
Didactische werkvormen tijdens de wiskundeles in het vwo op een traditionele school

Praktijk Gericht Onderzoek

Auteurs: Arend Jan Gerrits, Wilbert Ouburg, Emiel Penners
Begeleider: drs. C. van Waveren Hogervorst
IVLOS-instituut, Universiteit Utrecht, start augustus 2009
Datum: juni 2010

Samenvatting

Dit praktisch gericht onderzoek (pgo) is uitgevoerd op het vwo van een traditionele christelijke scholengemeenschap voor MAVO, HAVO en vwo (atheneum en gymnasium) van circa 2000 leerlingen en 200 docenten. Naar aanleiding van de constatering, door docenten van de betrokken school, dat te merken is van welke docent een leerling in de onderbouw les gehad heeft, is een beschrijvend onderzoek uitgevoerd naar de didactische werkvormen in de onderbouw en de bovenbouw van de betrokken school.

De doelstelling van het onderzoek is daarom het beschrijven van de werkvormen die voorkomen op de betrokken school in de tweede en de vijfde klas van het vwo.

De uitwerking van de doelstelling is benaderd vanuit een drietal deelvragen:

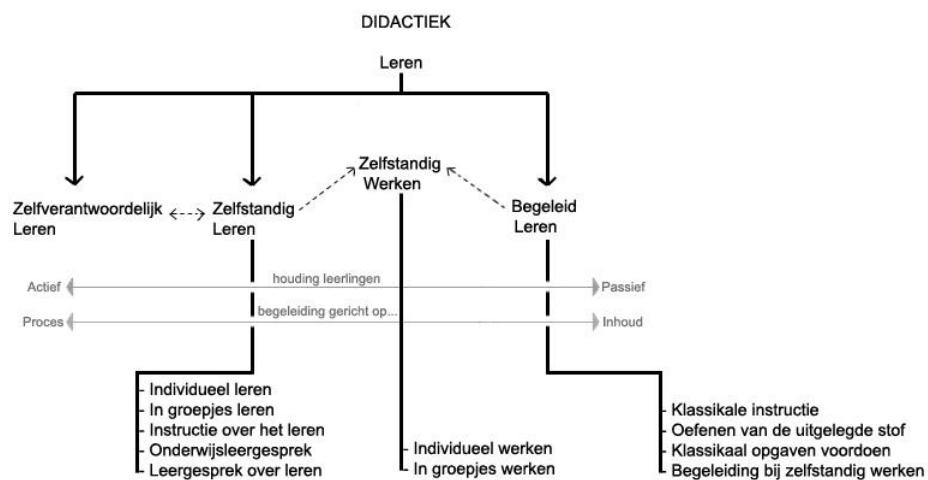
1. Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 2 vwo?
2. Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 5 vwo?
3. Worden er verschillende didactische werkvormen gebruikt in deze twee jaargangen?

Hierbij kan een didactische werkvorm worden beschreven als de inrichting van een lesonderdeel met als doel het door leerlingen beheersen van de stof en vaardigheden.

Uit literatuuronderzoek blijkt dat didactische werkvormen onder te verdelen zijn in vier categorieën:

- i. Zelfverantwoordelijk leren
- ii. Zelfstandig leren
- iii. Zelfstandig werken
- iv. Begeleid leren.

In dit onderzoek is ervoor gekozen om de eerste categorie verder buiten beschouwing te laten, omdat deze categorie volgens de onderzoekers niet voorkomt op een traditionele school. Binnen de categorieën kan onderscheid gemaakt worden in een aantal werkvormen, zoals in het afgebeelde schema weergegeven is.



Figuur 1 schematische weergave van de didactische werkvormen

Aan de hand van dit schema is vervolgens, met behulp van een observatieformulier, een aantal observaties uitgevoerd in de lessen van de onderbouw (klas twee en drie) en bovenbouw (klas vijf) van het vwo.

Uit deze observaties blijkt dat:

1. In klas twee en drie er vooral gebruik wordt gemaakt van de categorieën zelfstandig werken en begeleid leren. De werkvormen uit deze categorieën worden regelmatig afgewisseld. De meest gebruikte werkvormen zijn het individueel werken en de klassikale instructie, vaak in de vorm van klassikaal opgaven voordoen.
2. In klas vijf wordt eveneens voornamelijk gebruikt gemaakt van de categorieën zelfstandig werken en begeleid leren. De meest gehanteerde werkvormen nu zijn weer het individueel werken en de klassikale instructie van de theorie.
3. Er is geen duidelijk verschil tussen de werkvormen in de bovenbouw en de onderbouw. Een duidelijk accentverschil is dat er in de onderbouw veel meer opgaven voorgedaan worden dan in de bovenbouw.

Omdat dit onderzoek beperkt is door zijn korte looptijd resteren er nog een aantal zaken:

- De relatie tussen de werkvorm in het ene leerjaar en het beklijven van de stof in latere leerjaren
- De relatie tussen de werkvorm en de tevredenheid van leerlingen over de lessen;
- Een onderzoek door het jaar heen uitvoeren, om zo het tijdstip van onderzoek als mogelijke factor in de resultaten uit te sluiten.

Inleiding

Motivatie

De docenten uit de bovenbouw op de betrokken school kunnen in de bovenbouw merken van welke docent een leerling les gehad heeft in de onderbouw. Leerlingen van docent A zijn heel enthousiast over wiskunde, terwijl leerlingen van docent B sterker zijn in het volgen van procedures en algebra. Dit zorgt voor de vraag naar het verklaren van dit verschil. Zit er misschien een verschil in de gebruikte didactische werkvormen? Om die reden is het interessant om te onderzoeken welke didactische werkvormen er voorkomen in de onderbouw. Daarnaast is het, vanuit deze constatering, interessant om een mogelijk causaal verband te onderzoeken tussen de werkvorm in de onderbouw en het beklijven van de stof in de latere leerjaren, zodat de kwaliteit van het wiskundeonderwijs op de betrokken school verbeterd kan worden. In verband met de kleinschaligheid van dit praktisch gerichte onderzoek wordt dit aspect niet onderzocht.

Naast de lessen in de onderbouw, worden er ook lessen in de bovenbouw geobserveerd. Er wordt op de betrokken school door de leerlingen een grote kloof ervaren tussen het niveau van de onderbouw en het niveau van de bovenbouw. Mogelijk is dit te verklaren doordat er duidelijk andere didactische werkvormen gehanteerd worden in de bovenbouw dan in de onderbouw, waardoor er een soort "schrikeffect" is waar de leerlingen niet op voorbereid zijn. Anderzijds speelt bij de keuze om ook de bovenbouw mee te nemen ook een stukje persoonlijke interesse van de onderzoekers mee voor de gebruikte didactische werkvormen in de bovenbouw mee.

Bij aanvang van dit onderzoek merkten de onderzoekers dat de literatuur nog geen overzicht van de didactische werkvormen biedt. Wel worden er verschillende werkvormen beschreven, maar dit is nog niet eerder duidelijk naast elkaar gezet. Deze werkvormen zijn in te delen in vier categorieën. Binnen deze categorieën zijn steeds enkele didactische werkvormen verder beschreven, zodat ook voor u duidelijk is wat wij bedoelen met de werkvorm.

Daarnaast bieden de onderzoekers u hier een opzet aan voor het observeren van didactische werkvormen, uitgewerkt tot een beschrijvend onderzoek.

Op basis van bestaande literatuur is voor deze observatie een observatieformulier ontworpen. Vanwege de korte looptijd van dit onderzoek was het niet mogelijk verder onderzoek te doen naar een causaal verband tussen de werkvormen en het beklijven van de stof of de leertevredenheid. Bij een uitgebreider onderzoek kan een vergelijkbaar beschrijvend onderzoek onderdeel zijn van een groter onderzoek.

Wij zijn aan dit onderzoek begonnen terwijl we maximaal een half jaar leservaring hadden, in stage of baan. Als beginnende docenten-in-opleiding hadden we het vermoeden dat er weer vaak op een "traditionele" manier lesgegeven wordt. Door middel van dit beschrijvend onderzoek hebben we dat onderzocht en bekeken. Dit onderzoek geeft een goede mogelijkheid voor ons, als beginnende docenten-in-opleiding, om met een constante bril (de didactische werkvorm) in de praktijk te kijken wat er voorkomt.

Vraagstelling

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Welke didactische werkvormen worden er gebruikt tijdens een wiskundeles in de 2^e klas vwo en 5^e klas vwo op de betrokken school?

Een didactische werkvorm kan worden beschreven als de inrichting van een lesonderdeel met als doel het door leerlingen beheersen van de stof en vaardigheden.

Voor de beantwoording van deze onderzoeksvraag wordt er onderscheid gemaakt in een drietal deelvragen:

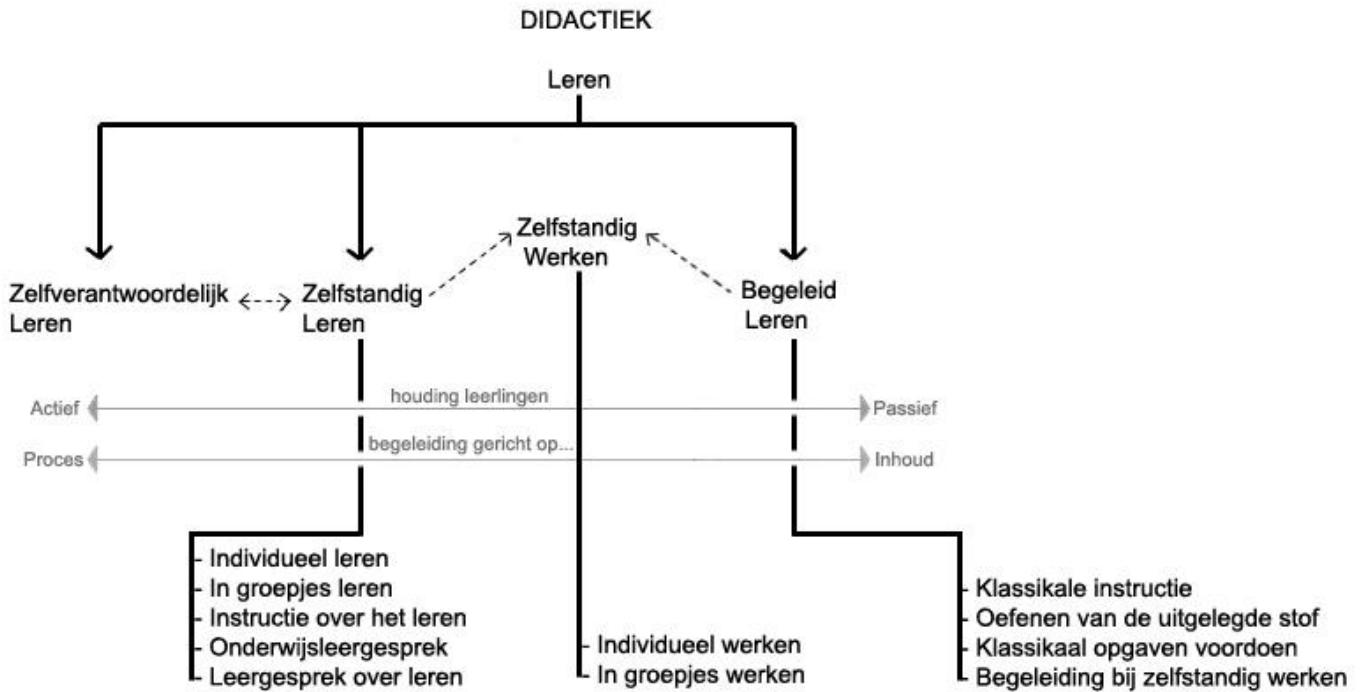
1. Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 2 vwo?
2. Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 5 vwo?
3. Worden er verschillende didactische werkvormen gebruikt in deze twee jaargangen?

Theoretisch kader

Didactische werkvormen binnen de wiskundeles zijn volgens Krabbendam (1996) en Van den Heuvel et al (1997) in te delen in vier categorieën. Binnen elk van deze categorieën zijn er verschillende werkvormen mogelijk.

1. Begeleid leren: volgens Krabbendam (1996) is de overheersend passieve leerhouding bij leerlingen kenmerkend voor deze categorie. In principe heeft de docent hier een sturende rol in het overbrengen van de leerstof. Op basis van Ebbens et al. (2009) en Hoogland (1996) maken we een onderscheid in de volgende werkvormen:
 - a. Klassikale instructie: de docent legt de theorie uit aan de leerlingen. In veel gevallen resulteert dit in veel bordgebruik van de docent (Hoogland, 1996). De docent helpt om belangstelling voor een onderwerp te ontwikkelen (Ebbens, 2009).
 - b. Oefenen van de uitgelegde stof: na afloop van een uitleg een nauwgezette en gestructureerde oefening met daarbij begeleiding van de docent (Ebbens, 2009)
 - c. Klassikaal opgaven voordoen: de docent doet klassikaal een aantal opgaven die de leerlingen reeds gemaakt hebben voor. Hierbij schrijft hij de stappen één voor één op en werkt uit op welke manier de leerling tot het goede antwoord had kunnen komen. (Hoogland, 1996)
 - d. Begeleiding bij zelfstandig werken: de docent helpt de leerlingen op weg naar het antwoord van een probleem, zonder daarbij alles voor te zeggen. Ebbens (2009) beschrijft dit als 'zelfstandige oefening', waarbij het 'inslijpen' van vaardigheden plaatsvindt. De docent begeleidt het denkproces.
2. Zelfstandig leren: in tegenstelling tot het begeleid leren begeleidt de docent voornamelijk het leerproces en daarom wordt er een meer actieve leerhouding van de leerlingen verwacht. De docent heeft een vooral stimulerende rol in dit proces. Een zelfstandig lerende leerling is zelf verantwoordelijk voor de verschillende stappen in het leerproces: oriënteren, plannen, bewaken, zelftoetsing en reflecteren. (Hoogland, 1995). Bij zelfstandig leren kan onderscheid gemaakt worden in de volgende didactische werkvormen:
 - a. Individueel leren: Een leerling werkt op eigen tempo en eigen initiatief de stof door om zo te komen tot een hoger niveau van functioneren. (Ebbens, 2009)
 - b. In groepjes leren: leerlingen kunnen (elkaar) vragen stellen en samen de stof doornemen. Er is daarnaast ook controle op elkaars werk. De leerlingen formuleren zelf de leerstof.
 - c. Instructie over het leren: De docent draagt methoden aan voor het maken van een planning, een slimme keuze van de leerstof en reflectie op het gedane werk. Essentieel onderdeel is een heldere uitleg over de aanpak. (Van den Heuvel, 1997; Ebbens, 2009)
 - d. Onderwijsleergesprek: een gesprek tussen docent en leerling over de leerstof, daarbij gebruik makend van vragen op het gebied van integreren en creatief toepassen van de stof (Ebbens, 2009)
 - e. Leergesprek over leren: dialoog tussen docent en leerling over het 'reguleren, plannen en aanpakken van problemen' (Hoogland, 1995).
3. Zelfverantwoordelijk leren: volgens Van den Heuvel et al. (1997) vertoont deze categorie overeenkomsten met 'zelfstandig leren'. Een belangrijk verschil is de mate van verantwoordelijkheid van de leerling. Bij zelfverantwoordelijk leren heeft de leerling meer vrijheid om het moment van leren en de manier waarop zelf te bepalen.
4. Zelfstandig werken: De laatste categorie is zelfstandig werken. Zoals de term al suggereert, is dit het werken van de leerling zonder hulp van de docent. Toch hoeft dit volgens Van den Heuvel et al. (1997) niet per definitie alleen te zijn. Het kan ook plaatsvinden in samenwerking met een andere leerling. Daarbij zegt ook Ebbens et al. (2009) dat wanneer een leerling niet actief betrokken is bij zijn eigen leerproces, 'zelfstandig leren' verwordt tot 'zelfstandig werken'. In onze ogen gaat 'zelfstandig werken' vaak samen met 'begeleid leren'.

Deze categorieën en werkvormen zijn in het volgende schema weergegeven. Aan de hand van dit schema kan het onderzoek naar de didactische werkvormen worden gestart.



Figuur 2: Schematische weergave van de didactische werkvormen uit het literatuuronderzoek.

Methode

Dit onderzoek wordt uitgevoerd binnen de wiskundeles op het vwo van een traditionele christelijke scholengemeenschap voor MAVO, HAVO en vwo (atheneum en gymnasium). Deze school heeft circa 2000 leerlingen en circa 200 docenten. De lessen op deze school duren netto 45 minuten. In een enkel lokaal hebben de docenten de beschikking over een digitaal bord, maar over het algemeen wordt er nog volop gebruik gemaakt van het bord en krijt.

De onderzoeksgroep

Om te kunnen beschrijven welke didactische werkvormen er gebruikt worden tijdens de wiskundeles zijn er observaties gedaan tijdens verschillende wiskundelessen. De data zijn op één school verzameld.

De onderzoeksvraag is in beginsel gericht op de onderbouw en de bovenbouw van het vwo. Vanwege de haalbaarheid van het onderzoek is ervoor gekozen om ons alleen te richten op de tweede en de vijfde klas van het vwo.

Er is een keuze voor de tweede en vijfde klassen gemaakt, omdat deze leerjaren in onze ogen de meest “reguliere schooljaren” zijn. Immers: in de brugklas moeten de leerlingen nog wennen aan de nieuwe schoolomgeving, de derde en de vierde klas vormen het “grijze” overgangsgebied tussen de onderbouw en de (voorbereiding op de) Tweede Fase en tot slot worden de leerlingen in de zesde klas voorbereid op het examen. Op die manier blijven uiteindelijk de tweede en de vijfde klas over om uiteindelijk een beeld te vormen van de werkvormen die voorkomen in de onderbouw en die voorkomen in de bovenbouw.

Omdat we tijdens het onderzoek bij één tweede klas niet welkom waren hebben we uiteindelijk toch twee lessen in de derde klas van het vwo bijgewoond.

Tijdens de observaties hebben we in onderbouwklassen vier verschillende docenten gezien, wisselend van beginnend tot (zeer) ervaren. De drie docenten in de bovenbouw zijn alle drie ruim ervaren docenten, die al meer dan 20-30 jaar werkzaam zijn in het onderwijs.

Er zijn twee volle dagen geobserveerd op de betrokken school. Tijdens deze dagen zijn er zoveel mogelijk lessen van de beoogde doelgroep geobserveerd. Het lesrooster was hierbij de leidende factor. Als gevolg van het rooster is het voorgekomen dat er de ene keer meerdere observanten in één lesaanwezig konden zijn, terwijl er op een ander uur een keuze gemaakt moest worden. De keuze welke les we uiteindelijk gingen observeren is vervolgens zo gemaakt dat er, binnen de beschikbare observatietijd, zoveel mogelijk verschillende docenten geobserveerd konden worden, bij voorkeur bekeken door meerdere observanten.

Uiteindelijk zijn er in totaal achttien observaties gedaan, verdeeld over veertien verschillende lessen. Van deze veertien lessen waren er zeven onderbouwklassen (tweede of derde klas) en zeven vijfde klassen.

Instrumenten

Er is gebruik gemaakt van een vrije, doch deels gestructureerde observatie. De aangebrachte structuur is aangebracht op basis van het literatuuronderzoek, zodat alle observanten binnen hetzelfde kader kijken en denken, zodat de observaties met elkaar vergelijkbaar zijn. Voor de observatie is gebruik gemaakt van een ontwikkeld observatieformulier. Op het formulier wordt onderscheid gemaakt in een aantal categorieën. Hierbij is gebruik gemaakt van dezelfde indeling als in het theoretisch kader:

- A. Zelfstandig leren
- B. Zelfstandig werken
- C. Begeleid leren
- D. Overige

De laatste categorie in deze lijst is niet de categorie “zelfverantwoordelijk leren”, zoals beschreven in het theoretisch kader. Volgens ons komt dit vooral voor op niet-traditionele scholen, bijvoorbeeld De Werkplaats/Kees Boeke. Omdat dit onderzoek uitgevoerd wordt op een traditionele school, wordt deze categorie verder niet besproken en uitgewerkt. De categorie “overige” is toegevoegd om didactische werkvormen, die niet in de andere categorieën zijn in te delen, toch te kunnen beschrijven. Binnen deze categorieën is er vervolgens onderscheid gemaakt naar de verschillende werkvormen. De didactische werkvormen uit het literatuuronderzoek zijn gecodeerd, zodat tijdens de observatie deze code gebruikt kon worden om de werkvorm aan te geven. Om een indruk te krijgen of de werkvorm echt toegepast werd, of slechts kort waargenomen werd is in de tweede kolom de tijd bijgehouden. Werkvormen die minder dan enkele momenten voorkomen in een les zijn in de verdere analyse niet meer meegenomen.

Op het overige deel van het formulier is vrije ruimte beschikbaar om toelichting te geven op de gebeurtenis in de les of om een omschrijving te geven van wat er gebeurt. Op basis van deze toelichting hebben zijn alle observaties na afloop besproken.

Een ingevuld formulier is ter illustratie bijgevoegd in de bijlage.

Vooraf aan de observatiedagen hebben we als groep een aantal op video opgenomen lessen bekeken en besproken. Op die manier hebben we ervoor gezorgd dat we over het algemeen op één lijn zaten qua kijk op de werkvorm. Daarnaast is met het concept-observatieformulier voorafgaand aan de daadwerkelijke observatie een proefobservatie uitgevoerd. Op basis van deze proefobservatie zijn een aantal wijzigingen gemaakt op het observatieformulier:

- Elke categorie is van een toelichting voorzien, met behulp van een aantal steekwoorden;
- Het lesrooster is toegevoegd op het formulier, vanuit het gemaksoogpunt.

Verder is tijdens de proefobservatie geconstateerd dat het observatieformulier goed bruikbaar is voor de observatie zoals we deze willen houden. Met behulp van dit observatieformulier hebben we de benodigde data verzameld, zodat we een antwoord kunnen geven op de onderzoeksvraag.

Opzet

Tijdens de observatiedagen is er steeds een bewuste keus gemaakt over de verdeling van de lessen over de verschillende observanten. Deze beslissing hing af van een aantal factoren:

- Zoveel mogelijk docenten door meerdere observanten bekijken. Op die manier kunnen de observanten na afloop met elkaar de lessen bespreken, zodanig dat alle observanten een beeld hebben van de docent en van zijn of haar manier van lesgeven.
- Op basis van het lesrooster van die dag zoveel mogelijk observaties plannen. De observatiedagen zijn daarom zodanig gekozen dat zoveel mogelijk de hele dag gevuld is met lessen uit de doelgroep.
- Zoveel mogelijk verschillende klassen en docenten, met een evenwichtige verdeling over de bovenbouw en de onderbouw.
- De vraag of de les wel bruikbaar is voor observatie. Een les waar een toets afgenomen wordt is dat bijvoorbeeld niet.

Wanneer er meer dan één observant bij de les aanwezig was is er na afloop overlegd over de geconstateerde categorieën.

Tijdens de lessen hebben de observanten passief in het lokaal gezeten. Op die manier is zoveel mogelijk voorkomen dat de observatie beïnvloed is door de aanwezigheid van de observanten in de les. Een bijkomend voordeel is dat het op de betrokken school regelmatig voorkomt dat er 'derden', bijvoorbeeld stagiaires, observanten of collega's, bij een les aanwezig zijn, zodat zowel de docent als de leerlingen hier wel aan gewend zijn en zich er niets van aantrekken als er 'derden' in de les aanwezig zijn.

Bij de nabespreking van de observaties zijn alle lessen en toegekende categorieën nogmaals tegen het licht gehouden en hebben we enkele geobserveerde werkvormen toch in een andere categorie ingedeeld dan we in eerste instantie hadden opgeschreven op het observatieformulier. Hierbij is er voornamelijk discussie geweest of iets nu wel of geen 'zelfstandig leren' was. In verreweg de meeste gevallen kwam dit er op neer dat geconstateerd werd dat het eerder om een vrijere vorm van begeleiden ging, waarbij de leerling wel zelf aan het denken wordt gezet, dan echt zelfstandig leren, waarbij de leerling in meer of mindere mate zelf verantwoordelijk is voor zijn leren en de docent vooral als procesbegeleider optreedt.

Vooraf is er geen verdere instructie gegeven aan de betrokken docenten en klassen. Wel zijn de sectievoorzitter en de betrokken docenten vooraf geïnformeerd over de aard van het onderzoek en is bevestiging gevraagd of de observanten welkom waren in de les. Tijdens of na de les hebben observanten af en toe kort gesproken met de docent over de inrichting van de les, ter bevestiging van het geobserveerde.

Analysemethode

Voor de analyse is er een overzicht gemaakt van de data door middel van een tabel. Aan de hand van deze tabel zijn er vervolgens een drietal conclusies getrokken, zodat antwoord gegeven wordt op de in de inleiding gestelde onderzoeksvragen:

1. Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 2 vwo?
2. Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 5 vwo?
3. Worden er verschillende didactische werkvormen gebruikt in deze twee jaargangen?

Omdat dit onderzoek een kwalitatief onderzoek is en omdat de hoeveelheid observaties klein is, is er geen statistische analyse gedaan van de data.

Werkvormen die slechts zeer beperkt (hooguit enkele momenten) voorkwamen tijdens een les zijn niet meegenomen in de analyse.

De analyse is door de drie onderzoekers tezamen uitgevoerd, zodat elke geobserveerde les onderling besproken is en gezamenlijk geconstateerd is in welke categorie deze werkvorm thuishoort. Op die manier is ervoor gezorgd dat de onderzoeksgegevens op een betrouwbare manier geanalyseerd worden en dat er zo betrouwbaar mogelijke conclusies getrokken zijn.

Resultaten

Binnen het onderzoek wordt er alleen gekeken naar de verschillende didactische werkvormen die door de wiskundedocenten tijdens de observaties zijn toegepast.

Zoals bekend is er tijdens de observatie onderscheid gemaakt in een viertal categorieën:

- A. Zelfstandig leren
- B. Zelfstandig werken
- C. Begeleid leren
- D. Overige

De resultaten op categorieniveau zijn weergegeven in de hiernaast afgebeelde tabel:

	Klas	A	B	C	D
Les 1	2 atheneum				
Les 2	2 atheneum				
Les 3	2 atheneum				
Les 4	2 gymnasium				
Les 5	3 atheneum				
Les 6	3 atheneum				
Les 7	3 gymnasium				
Les 8	5 vwo				
Les 9	5 vwo				
Les 10	5 vwo				
Les 11	5 vwo				
Les 12	5 vwo				
Les 13	5 vwo				
Les 14	5 vwo				

Tabel 1 Geobserveerde categorieën met werkvormen binnen de wiskundelessen.

Grijs: werkvorm uit categorie voorgekomen;

Lichtgrijs: werkvorm uit categorie in beperkte mate voorgekomen

De resultaten op categorieniveau worden nader gedetailleerd, conform figuur 1, tot werkvormniveau in tabel 2.

	Klas	A: Zelfstandig leren					B: Zelfstandig werken		C: Begeleid leren				D: Overig
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4	
Les 1	2 atheneum												
Les 2	2 atheneum												
Les 3	2 atheneum												
Les 4	2 gymnasium												
Les 5	3 atheneum												
Les 6	3 atheneum												
Les 7	3 gymnasium												
Les 8	5 vwo												
Les 9	5 vwo												
Les 10	5 vwo												
Les 11	5 vwo												
Les 12	5 vwo												
Les 13	5 vwo												
Les 14	5 vwo												

Legenda: A1 - Individueel leren
A2 - In groepjes leren
A3 - Instructie over leren
A4 - Onderwijsleergesprek
A5 - Leergesprek over leren

B1 - Individueel werken
B2 - In groepjes werken

C1 - Klassikale instructie
C2 - Oefenen van de uitgelegde stof
C3 - Klassikaal opgaven voordoen
C4 - Begeleiding bij zelfstandig werken

Tabel 2: Geobserveerde werkvormen binnen de vier categorieën tijdens de wiskundelessen. Grijs: werkvorm uit categorie voorgekomen; Lichtgrijs: werkvorm uit categorie in beperkte mate voorgekomen

Analyse van de tabellen

In de tabel is te zien dat werkvormen uit de categorieën B (zelfstandig werken) en C (begeleid leren) duidelijk het meeste gebruikt zijn tijdens de geobserveerde lessen. Opvallend is dat in elke geobserveerde les een werkvorm uit de categorie begeleid leren is gebruikt.

Een nadere analyse van de gegevens laat zien welke didactische werkvormen gebruikt zijn binnen deze categorieën:

A. Zelfstandig leren

Slechts drie keer zijn er werkvormen uit de categorie A gebruikt: een onderwijsleergesprek (A4) in 2 gymnasium, nogmaals een onderwijsleergesprek in 3 atheneum, en tot slot werkvorm individueel leren (A1) in les 8 gegeven aan 5 vwo.

Het onderwijsleergesprek kwam slechts kort naar voren in de les in 3 atheneum. Er is twijfel of dit een onderwijsleergesprek is, omdat het onderscheid tussen het onderwijsleergesprek (A4) en klassikale instructie (C1) moeilijk te observeren en lastig eenduidig vast te leggen is. De docent probeerde in deze les een onderwijsleergesprek te krijgen door leerlingen vragen te stellen, maar er kwam weinig reactie vanuit de klas. Opgemerkt wordt dat beide keren dat er een (poging tot) onderwijsleergesprek geconstateerd is, dit bij dezelfde docent plaats vond.

De andere werkvorm die slechts in beperkte mate naar voren kwam in de geobserveerde les is het individueel leren (A1) in 5 vwo. Het is aan de hand van een observatie in de les een lastige opgave om eenduidig vast te stellen of er sprake is van individueel leren (A1) of individueel werken (B1) bij de leerlingen. Deze les gingen leerlingen zelfstandig aan de slag met keuzeopgaven, er was verder geen uitleg van de docent.

B. Zelfstandig werken

De werkvorm zelfstandig werken (B1) is in bijna alle lessen waargenomen. De docent luidt deze werkvorm meestal in door aan de klas te verzoeken dat ze zelfstandig een (of meerdere) opgaven moeten maken. In een les aan 2 atheneum kwam deze werkvorm naar voren door het door de leerlingen tekenen van doorsneden op een stencil. Een voorbeeld van het in groepjes werken (B2) komt naar voren in een les aan 2 atheneum. De leerlingen kregen de opdracht om in tweetallen een doorsnede tekenen. De docent gaf hier expliciet bij aan dat overleg toegestaan was.

Veelal kwam er een werkvorm voor uit deze categorie na het geven van een klassikale instructie. In twee lessen is er geen werkvorm uit deze categorie voorgekomen, omdat beide docenten in deze lessen de volle tijd gebruikten om hun instructie te geven.

Tijdens het zelfstandig werken (B1) komt het regelmatig voor dat de leerlingen, mede dankzij de "treinopstelling" in alle lessen, regelmatig wel even overleggen met een buurman of buurvrouw. Dit is niet tot benoemd als "in groepjes werken" (B2). In groepjes werken is enkel genoteerd wanneer het de bedoeling van de docent is dat de opdracht in groepjes moet worden uitgevoerd (en dit over het algemeen tijdens zijn uitleg expliciet aangeeft).

C. Begeleid leren

Tijdens elke geobserveerde les is er gebruik gemaakt van een werkvorm uit deze categorie. Het gaat hierbij voornamelijk om de klassikale instructie (C1). Voorbeelden hiervan zijn het op het bord schrijven van wiskundige termen over grafentheorie in 5 vwo, het herhalen van de goniometrische formules in 5 vwo, uitleg over het rekenen met machten en groeifactoren in 3 atheneum.

Het is opvallend dat de gestructureerde werkvorm "oefenen van de uitgelegde stof" (C2) helemaal niet is voorgekomen tijdens de observaties.

Het klassikaal voordoen van opgaven (C3) en het begeleiden bij zelfstandig werken (C4) kwam in ongeveer de helft van de geobserveerde lessen naar voren. Een veel voorkomende uiting van de begeleiding was wanneer de docent langsloopt bij leerlingen om vragen te beantwoorden over de te maken opgaven.

Een opmerkelijk verschil bij het hanteren van werkvormen uit deze categorie is dat in de vijfde klas de voorkeur werd gegeven aan de werkvormen klassikale instructie van theorie gecombineerd met de begeleiding bij het zelfstandig werken, terwijl in de onderbouwklassen de stof vaak herhaald werd door opgaven voor te doen.

D. Overige observaties van werkvormen

Een werkvorm die niet in te delen was in bovengenoemde categorie, is het nabespreken van een repetitie in de vijfde klas. Eerst werden door de docent klassikaal de aandachtspunten eruit gehaald en besproken, en werd de klas op gezamenlijke fouten attent gemaakt. Omdat het hierbij ging om het nabespreken van een toets en niet om het voordoen van huiswerkopgaven is deze activiteit niet ingedeeld bij de categorie "klassikaal opgaven voordoen" (C3). Vervolgens kon men gedurende een groot deel van de les individueel aan de docent vragen stellen over de teruggekregen toets.

Conclusies

Naar aanleiding van de analyse kan er antwoord gegeven worden op de drie onderzoeksvragen, waarna vervolgens samenvattend antwoord gegeven wordt op de hoofdvraag van het onderzoek. Voor de volledigheid worden de drie onderzoeksvragen ook weergegeven:

1. *Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 2 vwo?*

In de tweede en derde klas wordt er tijdens de les veel gebruik gemaakt van werkvormen binnen de categorie zelfstandig werken in combinatie met werkvormen uit de categorie begeleid leren. In de meeste lessen worden werkvormen uit beide categorieën binnen de les een aantal keer afgewisseld. De meest gebruikte werkvormen zijn het individueel werken en de klassikale instructie, vaak in de vorm van klassikaal opgaven voordoen.

2. *Welke didactische werkvormen worden gebruikt binnen de wiskundeles in 5 vwo?*

In de vijfde klas worden ook voornamelijk werkvormen uit de categorieën zelfstandig werken en begeleid leren gehanteerd door de docenten. De meest gebruikte werkvormen het individueel werken en de klassikale instructie van de theorie.

3. *Worden er verschillende didactische werkvormen gebruikt in deze twee jaargangen?*

Uit de resultaten van deelvraag 1 en 2 blijkt dat op basis van deze steekproef over het algemeen blijkt dat er geen duidelijk verschil zit in de didactische werkvormen die gebruikt worden in de bovenbouw en de onderbouw van de betrokken school.

Een opvallend geconstateerd accentverschil is dat er in de onderbouwklassen veelal uitleg gegeven wordt door het voordoen van moeilijke opgaven terwijl in de vijfde klas enkel de theorie besproken wordt waarna de leerlingen zelf kunnen oefenen met de nieuwe stof.

Als algemene conclusie wordt geconstateerd dat er in het overgrote deel van de lessen sprake is van zogenoemd begeleid leren, aangevuld met zelfstandig werken. Er blijkt dat de leerlingen in de bovenbouw voornamelijk onder begeleiding leren, op vergelijkbare voet verder gaan als ze vanuit de onderbouw gewend zijn.

Derhalve zijn er geen grote verschillen gevonden tussen de werkvormen die in de verschillende jaargangen zijn gehanteerd. Het grootste verschil tussen de didactische werkvormen in onderbouw- en bovenbouwklassen, is dat in de geobserveerde onderbouwklassen voornamelijk wordt geleerd door het maken van opgaven, terwijl in de vijfde klas de nadruk ligt op het behandelen van theorie.

Discussie en aanbevelingen

Discussie

Er zijn een aantal kanttekeningen te plaatsen bij de resultaten.,

- Op de eerste plaats gaat het om een kleine steekproef. Er zijn in totaal veertien lesobservaties uitgevoerd. Om de betrouwbaarheid van het onderzoek te vergroten is het beter om het aantal observaties verder uit te breiden.
- Het bleek moeilijk te zijn om te constateren of er sprake is van “zelfstandig leren”. In bijvoorbeeld een aantal interviews met betrokken docenten kan helderder worden of er bewust sprake is van zelfstandig leren of niet. Het gekozen middel (observatie) bleek niet voldoende toereikend dit helder te onderzoeken. Mogelijk zijn er hierdoor fouten in het onderzoek geslopen.
- Het is lastig gebleken om werkvormen precies in één categorie in te delen. Men zou bijvoorbeeld om deze reden de onderzoeksmethode kunnen verbeteren door het uitvoeren van de observaties in duo's. In dit onderzoek was hier de capaciteit niet voor. Op deze manier kunnen discutabele werkvormen worden nabesproken om tot een eenduidige indeling te komen.
- We hebben ons tijdens dit onderzoek beperkt tot een beschrijvend onderzoek. We hebben gekeken naar welke werkvormen er tijdens de lessen allemaal gehanteerd worden. Bij een uitgebreider onderzoek is het ook mogelijk om de geobserveerde werkvormen in de onder- en/of bovenbouw met elkaar te vergelijken:
 - * Een vergelijkend onderzoek uitvoeren binnen de onderbouw/bovenbouw ten aanzien van het bekijken van de stof of ten aanzien van de leerling-tevredenheid.
 - * Een vergelijkend onderzoek uitvoeren tussen werkvormen in de onderbouw en de bovenbouw: worden er in de onderbouw en de bovenbouw verschillende werkvormen gebruikt en waarom?
- De gebruikte didactische werkvorm kan mede afhankelijk zijn van het onderwerp dat behandeld wordt. Doordat we het onderzoek uitgevoerd hebben in een relatief korte periode hebben we per klas één onderwerp gezien. Hierdoor kunnen de onderzoeksresultaten en dus de conclusies beïnvloed zijn.

Aanbeveling voor verder onderzoek

- Een onderzoek uitvoeren naar de relatie tussen de werkvorm, gekoppeld aan een docent, en het bekijken van de stof. Hiervoor is een mandaat vanuit de school en volledige sectie noodzakelijk, aangezien docenten bij een niet-anoniem onderzoek erg kwetsbaar worden.
- Een onderzoek naar tevredenheid van leerlingen in relatie tot de gebruikte didactische werkvorm.
- Observaties uitvoeren door het hele jaar heen, om zo een beeld te kunnen vormen van de algemene manier van werken van een bepaalde docent, mogelijk in relatie tot de leerling-tevredenheid of de toetsresultaten.
- Aansluitend in het daaropvolgende leerjaar een beknopt onderzoek doen naar welke stof, bij diezelfde klas, nog is blijven hangen terwijl deze stof niet meer actief gebruikt wordt. Op die manier kan het bekijken van de stof gerelateerd een specifieke docent onderzocht worden.
- Meerdere momenten in het jaar observeren, om zo een breder beeld te vormen.
- Het onderzoek breder trekken door meerdere scholen in het onderzoek te betrekken. Zo kan er een overzicht worden opgesteld van de gehanteerde werkvormen binnen de wiskundelessen over de schoolgrenzen heen. Door niet-traditionele scholen in dit onderzoek te betrekken kan ook de weggelaten categorie ‘zelfverantwoordelijk werken’ en de werkvormen die hierbinnen vallen worden meegenomen in het onderzoek. Op die manier kan een representatief onderzoek gedaan worden naar de algemeen gehanteerde didactische werkvormen binnen de wiskundelessen in Nederland.
- Om het onderzoek schoolspecifieker te maken: aan de hand van een gesprek met schoolleiding over hun visie op het onderwijs een **hypothese** opstellen en vervolgens onderzoeken of deze hypothese juist blijkt. Op die manier kan onderzocht worden of het onderwijs op school in overeenstemming is met de visie van de school.

Suggesties voor de praktijk

- Tijdens dit onderzoek hebben we als docenten-in-opleiding, met behulp van een observatie-instrument (en daardoor een bepaalde bril) gekeken naar lessen van meer ervaren collega's. Voor zover andere docenten-in-opleiding als ook voor ervaren docenten is het observatie instrument goed bruikbaar om bij elkaar in te les te kijken, specifiek gericht op de gehanteerde didactische werkvormen en de invulling daarvan.
- Tevens hebben we gemerkt dat het, voor zowel docenten als docenten-in-opleiding, nuttig en leerzaam is om bij andere collega's in de les te kijken. Zodra je eenmaal een fulltime baan hebt, is de mogelijkheid daartoe steeds minder.

Literatuurlijst

1. Apotheker, J. H. (2006). Samenwerkend leren in het wiskundeonderwijs. *Euclides* 81(8): 378-383.
2. Ebbens, S., Ettekoven, S. (2009) *Effectief Leren, basisboek*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.
3. Heuvel, G. v.d., Lensink, H., Udding, H.(1997). *Zelfstandig leren in de onderbouw*. *Nieuwe Wiskrant* 16(3): 40-46
4. Hoogland, K. (1995). *Wiskunde en Zelfstandig Leren, Lezing gehouden op de APS-conferentie 'Wiskunde en Zelfstandig Leren'*. *Nieuwe Wiskrant*, december 1995: 10-14
5. Krabbendam, H. (1996). *Een experiment rond zelfstandig leren*. *Nieuwe Wiskrant*, juni 1996: 36-39

Arend Jan Gerrits, Wilbert Ouburg en Emiel Penners. zijn docent-in-opleiding voor het schoolvak wiskunde aan het IVLOS te Utrecht. In het kader van hun opleiding tot eerste-graadsdocent verrichtten zij een onderzoek naar voorkomende didactische werkvormen in het wiskundeonderwijs op een traditionele school. De resultaten van dit Praktijkgericht Onderzoek (pgo) en de aanbevelingen die zij naar aanleiding hiervan doen, vormen de basis van bovenstaand artikel.

Bijlagen

Bijlage 1 Observatieformulier

didactische werkvormen - achtergrond / opties

A - Zelfstandig leren		B - Zelfstandig werken		C - Begeleid leren		D - Overig	
1	Individueel leren (proces snappen)	1	Individueel werken (opdrachten maken)	1	Klassikale instructie (docent legt frontaal uit)		
2	In groepjes leren (Il houdt eigen leerproces bij)	2	In groepjes werken (opdrachten maken, in groepjes zitten)	2	Oefenen van de uitgelegde stof (begeleid opgaven maken na instructie)		
3	Instructie over leren (hoe leren?)			3	Klassikaal opgaven voordoen (door docent)		
4	Onderwijsleergesprek (hints voor leerling zonder voorzeggen)			4	Begeleiding bij zelfstandig werken (docent is aanspreekpunt bij vragen)		
5	Dialog tussen Il en docent i.v.m. reguleren/plannen leerproces						

Tijd	Code	Observatie / omschrijving
9.21	B1	Damen & Meis, Zs, r ... "dat ik niet naven more" leerlingen gaan <u>stil</u> op het werk.
9.28	C1 (AM)	Klassiek... Digitaal wt. Docent stelt vragen en de om ze mee te laten denken "We" maken het schema gaan verbeteren... wie weet een goede manier te verzinne om te worden? Wat voor wijpede heb je schema afmaken.
	B1/ G	Wat moet welke, doe ze niet alleen. Numerig.
9.47	C1	De Docent maakt een stuk met schema... Wat moet afmaken...
9.55	B1/ AM/G	Klas "gaat weer aan 't werk" Docent loopt rond en gaat in gesprek met de... moedigt de een om te welke, om te denken. Geeft een concreet antwoord op vragen.

MS
Docent probeert een OLG te krijgen maar krijgt weinig reactie uit klas.

