

## Samenvatting

In de afgelopen jaren is er steeds meer interesse gekomen in de mogelijkheden om gebruik te maken van Geografische Informatie Systemen (GIS) in het voortgezet aardrijkskundeonderwijs. Ondanks dat vele docenten, lerarenopleiders en vakdidactici enthousiast zijn over de voordelen van GIS, is er weinig bekend over de kenmerken van een optimale didactiek. Er is behoefte aan een goed theoretisch raamwerk voor onderzoekend aardrijkskundeonderwijs met GIS en aan empirisch onderbouwde kennis over hoe onderzoekend leren met GIS gerealiseerd kan worden in de praktijk.

Het theoretisch deel van dit proefschrift presenteert een model voor onderzoekend aardrijkskundeonderwijs met GIS en probeert antwoord te geven op vragen als “Wat is de aard van geografische kennis?” en “Wat is de aard van geografisch denken?”. Docenten kunnen deze inzichten gebruiken om hun eigen geografische kennis en geografische denkprocessen te structureren en deze zo toegankelijk te maken voor hun leerlingen. De inzichten kunnen ook nuttig zijn bij het ontwerpen van taken die tot doel hebben het geografisch denken van leerlingen naar een hoger niveau te brengen. Daarnaast kunnen deze inzichten docenten helpen om problemen in het geografisch denken van leerlingen te diagnosticeren en om leerlingen te begeleiden in het overwinnen van deze problemen.

Het praktisch deel van dit proefschrift verkent hoe onderzoekend aardrijkskundeonderwijs met GIS in de praktijk gerealiseerd kan worden. Dit wordt gedaan door de uitkomsten van een ontwerponderzoek te bespreken waarin een Praktische Opdracht met GIS is ontwikkeld. Het ontwerponderzoek besloeg vijf cycli van ontwerpen, testen en evalueren. Negen docenten van zes scholen participeerden in het ontwerponderzoek. In totaal deden 375 leerlingen uit de bovenbouw HAVO en VWO deden mee aan de tests. De Praktische Opdracht beslaat het gehele proces van geografisch onderzoek: leerlingen formuleren onderzoeksvragen, verzamelen data door het uitvoeren van veldwerk, visualiseren deze data in GIS en gebruiken de GIS kaarten om hun onderzoeksvragen te beantwoorden.

De belangrijkste conclusie van het ontwerpproces is dat de Praktische Opdracht met GIS aan veel eisen moet voldoen. Allereerst zou de Praktische Opdracht zich moeten richten op het stimuleren van ‘diepgaand leren’ over de geografische inhoud en ‘diepgaand leren’ over geografische onderzoeksstrategieën. Daarnaast bleek dat het ontwerp van de Praktische Opdracht gebaseerd moet zijn op een consistent en praktisch geografisch raamwerk voor gebruik in een onderwijssetting. Om de uitvoerbaarheid te waarborgen is het noodzakelijk dat docenten heel systematisch werken en veel structuur bieden. Praktische Opdrachten met GIS lopen sneller vast dan traditionele Praktische Opdrachten, aangezien het succes van elke fase afhangt van het succes van de vorige fase. Er worden daarom strengere eisen gesteld aan het ontwerp om te zorgen dat het uitvoerbaar is. Verder bleek het nuttig om verschillende voorbereidende en evaluerende taken op te nemen om de effectiviteit te verhogen. Daarnaast zouden docenten klassikale voorbesprekingen en nabesprekingen moeten houden waarin leerlingen uitgedaagd worden om hun geografisch denken te verwoorden. Het praktisch deel van het proefschrift sluit af met een aantal ontwerpprincipes voor: (1) geschikte leerdoelen, (2) een consistent en praktisch geografisch raamwerk voor toepassing in een onderwijssetting en (3) uitvoerbare en effectieve taken en begeleidingsstrategieën.

Het op een systematische wijze bestuderen van de wereld om ons heen leidt tot beter begrip van die wereld om ons heen. De noodzaak om een systematische aanpak te volgen in het

onderwijs geldt zeker voor onderzoekend leren met GIS. Het werken met GIS vereist immers dat de gebruiker zijn denkstrategieën expliciet maakt. De gebruiker moet de juiste GIS operaties kiezen en deze operaties op de juiste geodata toepassen. Dit proefschrift onderstreept daarom het belang van het aanleren van een systematische manier van denken bij leerlingen als ze werken met GIS. Dit impliceert dat de rol van docent als 'coach in systematisch geografisch denken' onmisbaar is. In de loop van het ontwerpproces werd duidelijk dat het stimuleren van systematisch geografisch denken met GIS complex en lastig is. Om dit te kunnen doen moeten docenten uitgebreide kennis hebben op het gebied van technologie, pedagogiek en geografische content en kennis hebben op het raakvlak van deze gebieden. Het belang van vakinhoudelijke kennis en vakdidactische kennis wordt steeds meer benadrukt in de literatuur en in het onderwijsbeleid. Dit proefschrift laat zien dat het met name van belang is dat aardrijkskundedocenten hun eigen geografische kennis kunnen structureren en vertalen naar kennis die geschikt is voor toepassing in onderwijssituaties waarbij GIS gebruikt wordt. Alleen dan zijn zij in staat om effectief onvolkomendheden in de geografisch kennis en het geografisch denken van leerlingen te herkennen, en effectief interventies te formuleren om leerlingen te helpen deze onvolkomendheden te overwinnen. Dat is bij het werken met GIS in het onderwijs één van de grootste uitdagingen. Het praktisch deel van het proefschrift geeft meer inzicht in de aard van deze uitdaging en reikt ideeën aan om een kwaliteitsslag te maken bij het gebruik van GIS in het voortgezet onderwijs.