

Onderzoek van Onderwijs (10EC)

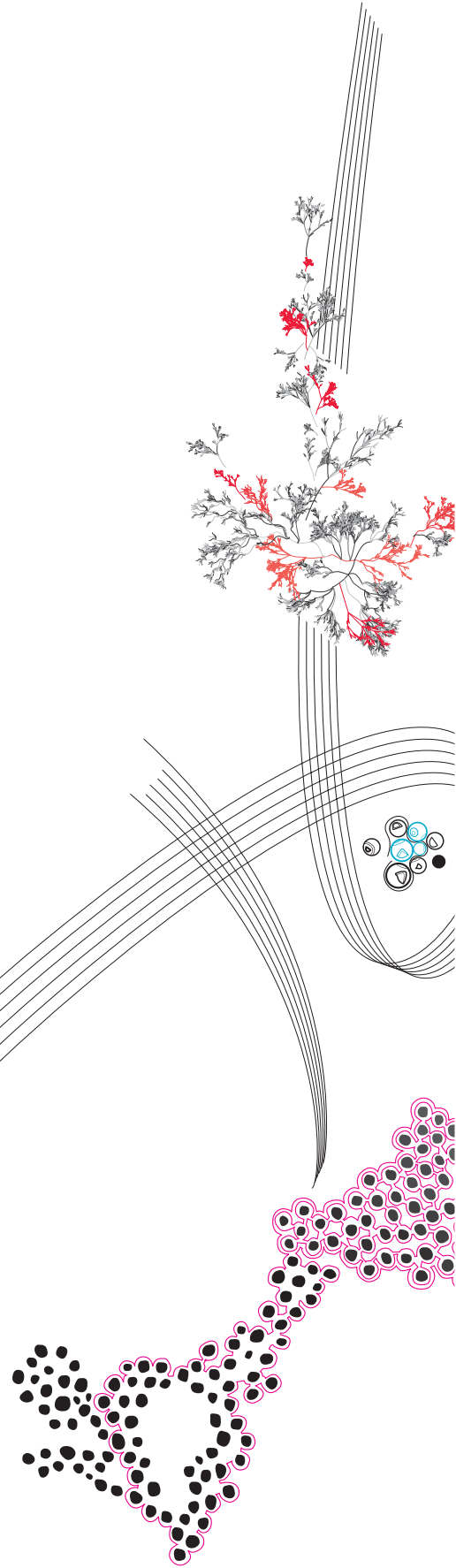
Hele taak eerst in databaseonderwijs

Maarten S. Looijenga BSc

Eerste begeleider: H.K.E. Stadermann
Tweede begeleider: W.J.H. Nijhuis

23 augustus 2023

Educatie en Communicatie
in de Bètawetenschappen
Faculty of Behavioural,
Management and Social Science



Inhoudsopgave

1	Inleiding en probleemstelling	1
2	Theoretisch kader	4
2.1	Activerende didactiek	4
2.2	Onderwijs in Databases	5
2.2.1	Examenprogramma Databases	5
2.2.2	Onderzoek in Databases	7
3	Methode	9
3.1	Vooronderzoek	10
3.1.1	Verkennde interviews	10
3.1.2	Context en deelnemers interviews	11
3.1.3	Literatuurstudie	12
3.2	Ontwerp	12
3.3	Evaluatie	12
3.3.1	Evaluatie bij leerlingen	12
3.3.2	Evaluatie bij docenten	13
4	Resultaten vooronderzoek	15
4.1	Vooronderzoek - Interviews	15
4.2	Vooronderzoek - Literatuurstudie	18
4.2.1	Hele taak eerst	18
4.2.2	Digitale omgeving	21
5	Ontwerpeisen	25
6	Ontwerp	27
6.1	Beschrijving lesopdracht	27
6.2	Beschrijving docentehandreiking	27
6.3	Onderbouwing ontwerpkeuzes	29
7	Evaluatie	32
7.1	Evaluatie leerlingen	32
7.2	Evaluatie docenten	35
7.2.1	Lesopdracht	35
7.2.2	Ondersteuning	36
7.2.3	Conclusie	38
8	Conclusie en discussie	39
A	Appendices	43
A.1	Lesontwerp	43
A.2	Docentehandreiking	45
A.3	Interviewleidraad	48
A.3.1	Vorbereiding	48
A.3.2	Ontwerp	48
A.3.3	Vraagtechnieken	50
A.4	Transcripties interviews vooronderzoek	51
A.4.1	Transcriptie docent 1	51

A.4.2	Transcriptie docent 2	56
A.4.3	Transcriptie docent 3	62
A.5	Voordelen “Hele taak eerst” en “Hulp op maat”	67
A.5.1	Voordelen Hele taak eerst didactiek	67
A.5.2	Voordelen “Hulp op maat”	68
A.6	Ontwerpschema’s “Hele taak eerst”	69
A.6.1	Ontwerpschema “Hele taak”	69
A.6.2	Ontwerpschema “Hulp op maat”	71
A.7	Praktische tips ontwerp “Hele taak eerst”	73
A.8	Evaluatiedocumenten leerlingen	74
A.8.1	Evaluatieformulier	74
A.8.2	Toestemmingsverklaring	74
A.9	Evaluatie vragenlijst docenten	76

Hele taak eerst in databaseonderwijs

Maarten Looijenga

23 augustus 2023

Samenvatting

In de sterke digitalisering van de samenleving is het belangrijk dat het onderwijs en diens leerlingen meebewegen met deze digitalisering. In dit onderzoek wordt gekeken naar het activeren en enthousiasmeren van leerlingen met betrekking tot het onderwerp databases in informaticaonderwijs op Nederlandse middelbare scholen. Er wordt nieuw lesmateriaal ontworpen ten behoeve van deze activatie en enthousiasme. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de activerende didactiek “hele taak eerst” van Janssen et al. (2016). Het onderzoek resulteert in een ontwerp bestaande uit een lesopdracht en een docentenhandleiding.

Keywords: activerende didactiek, informatica, databases, enthousiasme, onderwijs

1 Inleiding en probleemstelling

De afgelopen jaren is de samenleving steeds digitaler geworden. Bijna alle mensen hebben een smartphone. Mensen videobellen en sturen berichten naar elkaar via chatprogramma's. Daarnaast worden veel gebeurtenissen met elkaar gedeeld via sociale media. Ook doen we onze bankzaken online en bestellen we steeds meer producten digitaal via webwinkels.

Wanneer mensen gebruik maken van het internet, sociale media en webwinkels laten zij informatie over zichzelf achter. Deze data wordt voor bedrijven steeds belangrijker. Recent onderzoek van de Europese Unie wijst uit dat maar liefst 90% van de bedrijven in de EU gegevens opslaat (European Commission, 2023). Bovendien past 79% van deze bedrijven gegevensanalyse toe op deze opgeslagen data, met als doel de verbetering van bedrijfsprocessen en het optimaliseren van de verkoop (European Commission, 2023). Het verzamelen en analyseren van real-time data blijkt bij ten minste 80% van de bedrijven die gegevensanalyse toepassen, te leiden tot een stijging in omzet (Editorial Team, 2022).

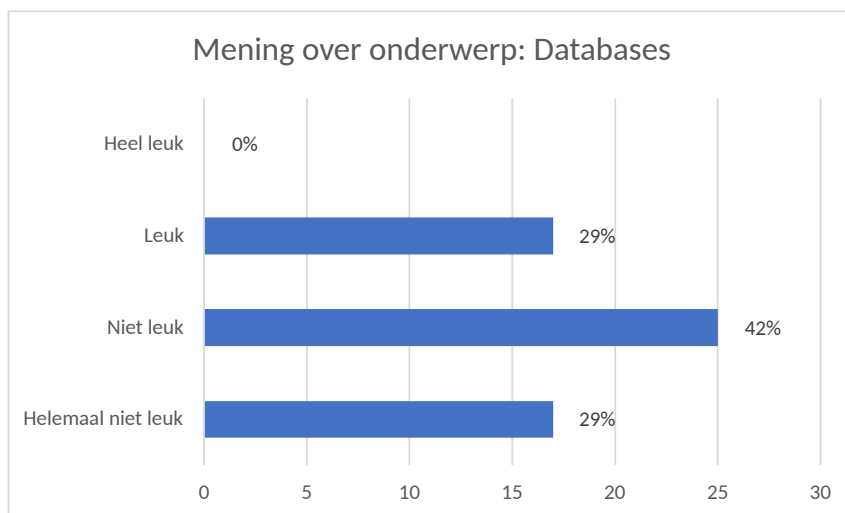
De digitalisering van de samenleving heeft een grote impact op verschillende aspecten van ons dagelijks leven, en het onderwijs vormt daar geen uitzondering op. In Nederland heeft het onderwijs gereageerd op de digitalisering van de maatschappij. Sinds de invoering van de Tweede Fase in 1998 is informatica een keuzevak geworden voor de bovenbouw van havo en vwo (Tolboom e.a., 2014). Bovendien is informatica sinds 2007 een profielkeuzevak binnen het profiel natuur en techniek (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2014). In 2019 is er een herzien examenprogramma voor informatica ingevoerd (Tolboom, 2020). Wetenschappers pleitten destijds voor vernieuwing van het informaticaonderwijs om “leerlingen en studenten voor te bereiden op een maatschappij en een beroep waarin ict volledig vervlochten is” (Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, 2012).

De reactie op deze oproep heb ik mogen ervaren tijdens mijn opleiding Educatie en Communicatie in de Bètawetenschappen aan de Universiteit Twente. Vanuit deze opleiding worden nieuwe docenten actief betrokken bij deze onderwijsvernieuwing waarin middelbare

scholieren bij informatica worden voorbereid op een digitale(re) samenleving. Een specifiek onderdeel waaraan aandacht wordt besteed is het lesgeven in programmeren. Leerlingen ervaren vaak moeilijkheden bij het begrijpen van de logica achter programmeren (Bosse & Gerosa, 2017), aangezien dit voor velen volledig nieuwe concepten zijn. Daarnaast wordt programmeren vaak als abstract omschreven. In de colleges wordt uitgebreid aandacht besteed aan diverse didactieken en lesmethoden om effectief programmeeronderwijs te kunnen bieden.

Anders zijn lessen in data en databases bij informatica. Tijdens mijn stages viel het contrast tussen de lessen in programmeren en de lessen in databases sterk op. Waar bij programmeeronderwijs diverse didactieken en alternatieve werkvormen worden gebruikt, is dit bij databases niet het geval. Op de twee scholen waar ik stage heb gelopen, werd het onderwerp databases op een traditionele manier behandeld, met aan de start van de les klassikale uitleg, gevolgd door het maken van opdrachten uit een werkboek.

De veronderstelling dat leerlingen weinig enthousiasme hebben voor databases wordt ondersteund door eerder uitgevoerd onderzoek van Crombach en Eggenkamp (2012) onder informaticaleerlingen. Hierin is de motivatie van leerlingen voor verschillende onderdelen van informatica onderzocht. Voor deze studie is een enquête afgenomen bij 59 informaticaleerlingen uit drie verschillende klassen, waarbij de leerlingen twaalf onderwerpen uit het informaticaprogramma moesten beoordelen op een schaal van 0-3 (Crombach & Eggenkamp, 2012). De resultaten worden weergegeven in Figuur 1. Slechts 29% van de respondenten gaf aan databases als een “leuk” onderdeel te ervaren. Daarentegen vond 42% het onderwerp “niet leuk”, terwijl 29% het zelfs als “helemaal niet leuk” ervaarde. Opvallend genoeg gaf geen enkele leerling aan het onderwerp databases als “heel leuk” te ervaren. Dit ondersteunt de veronderstelling dat leerlingen weinig enthousiasme hebben voor het onderdeel databases.



FIGUUR 1: Onderzoek naar motivatie onder informaticaleerlingen (Crombach & Eggenkamp, 2012)

Vanuit mijn stages heb ik ervaren dat leerlingen duidelijk meer enthousiast raakten door de vernieuwde lesbenaderingen die werden toegepast bij het programmeren, terwijl ik het tegenovergestelde heb ondervonden bij het onderwerp databases. Mijn leerlingen vonden databases droog en saai, en de opdrachten uit het lesboek waren weinig stimulerend en misten de link met de realiteit. Deze aanpak slaagde er niet in om leerlingen te activeren en te enthousiasmeren voor het onderwerp data en databases, terwijl dit juist een uiterst

relevant onderwerp is in de hedendaagse maatschappij.

Zowel het onderwerp programmeren als het onderwerp databases worden door leerlingen vaak als lastig ervaren. Het zijn allebei abstracte concepten, waarbij beide concepten voor de meeste leerlingen nieuw zijn. Persoonlijk heb ik ervaren dat het gebruik van vernieuwde lesmethoden bij programmeren leerlingen actiever betrok en hen in staat stelde de stof gemakkelijker te begrijpen. Met dit onderzoek wil ik een lesmethode ontwerpen waarbij leerlingen actiever en enthousiaster worden voor databases.

In dit onderzoek ga ik nader in op het onderwijs in het onderwerp databases bij informatica op de middelbare school. Hierin wil ik de lijn van onderwijsvernieuwing doorzetten en kijken of naast het programmeeronderwijs ook het onderwerp databases op een andere vernieuwende wijze gegeven kan worden. Het doel is om *nieuw lesmateriaal te ontwerpen waardoor leerlingen meer geënthousiasmeerd en geactiveerd worden voor het onderwerp databases.*

2 Theoretisch kader

Dit hoofdstuk richt zich op het definiëren van termen en kernbegrippen die relevant zijn voor de probleemstelling van het ontwerponderzoek. Allereerst wordt er gekeken naar activerende didactiek en het wetenschappelijke onderzoek dat reeds op dit gebied is verricht. Vervolgens wordt er onderzoek gedaan naar de relevantie en impact van het onderwijzen van databases. Verder wordt gekeken naar wat onderwijs in databases inhoudt in Nederland en naar eerder op dit gebied uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek. Met de opgedane kennis uit dit kader kan het ontwerponderzoek optimaal worden vormgegeven en een effectief ontwerp worden gecreëerd.

2.1 Activerende didactiek

Activerende didactiek heeft als doel het leerproces van leerlingen te verbeteren door hen actief te betrekken bij het leren en hen te stimuleren om hun eigen kennis en begrip op te bouwen. Studenten moeten actief betrokken worden bij het leren, waarbij ze informatie verwerken, vragen stellen en samenwerken om een dieper begrip van de lesstof te ontwikkelen.

Er zijn verschillende perspectieven op activerende didactiek, vooral met betrekking tot de rolverdeling tussen docenten en leerlingen (Bakker & Deinum, 2002). Aan de ene kant benadrukt het onderzoek van Kessels en Smit (1995) dat leerlingen leren door te doen, te reflecteren op hun eigen handelen, hun eigen voorkennis in te brengen en zo hun eigen leerproces vorm te geven. Aan de andere kant zien we Lamberigts e.a. (1999), die stellen dat docenten zich bij activerende didactiek moeten richten op het stimuleren van de persoonlijke verantwoordelijkheid van leerlingen. Zij vinden dat docenten leerlingen moeten aansporen tot het nemen van eigen initiatief, autonomie en zelfregulatie. Ebbens e.a. (1996) zien daarentegen een rol weggelegd voor beide partijen bij activerende didactiek. Volgens Ebbens e.a. (1996) is activerende didactiek “een manier van lesgeven waarbij de docent verantwoordelijk is voor het aangeven van de vraagstelling of probleemstelling, het bewaken van de procedures en het resultaat van het leerproces, terwijl leerlingen (meer) verantwoordelijk zijn voor de keuze van leeractiviteiten” (Bakker & Deinum, 2002).

Differentiatie heeft veel raakvlakken met activerende didactiek. Differentiatie wordt door Tomlinson en Allan (2000) gedefinieerd als “het reactief reageren van een leraar op de behoeften van een leerling”. Differentiatie is een onderwijsfilosofie die ervan uitgaat dat leerlingen het beste leren wanneer docenten rekening houden met hun achtergrond, interesses en leerprofielen, met als doel het volledige leervermogen van elke leerling te benutten (Tomlinson & Strickland, 2005). Het doel van differentiatie in de klas is het bevorderen van maximale groei van leerlingen en tegelijkertijd individueel succes van deze leerlingen aanmoedigen (Tomlinson & Allan, 2000). Om differentiatie effectief toe te passen, is het essentieel dat docenten zich inzetten om leerlingen te boeien en actief bij de les te betrekken, waarbij van hen verwacht wordt dat ze de achtergrond van hun leerlingen kennen (Subban, 2006).

Activerende didactiek en differentiatie vertonen een nauwe relatie en kunnen elkaar versterken in het onderwijsproces. Beide benaderingen leggen de nadruk op het actief betrekken van leerlingen bij het leerproces en het stimuleren van hun eigen verantwoordelijkheid en betrokkenheid. Activerende didactiek moedigt leerlingen aan om actief deel te nemen aan het leren, waarbij ze informatie verwerken, vragen stellen en samenwerken om tot dieper begrip te komen. Differentiatie, aan de andere kant, richt zich op het reageren op de individuele behoeften van leerlingen door rekening te houden met hun achtergrond, interesses en leerprofielen. Door activerende didactiek en differentiatie te combineren, kun-

nen docenten een inclusieve leeromgeving creëren waarin alle leerlingen worden uitgedaagd en ondersteund op basis van hun individuele mogelijkheden en leerbehoeften. Dit kan leiden tot een verhoogde motivatie, betrokkenheid en succes van leerlingen in het onderwijs (Bakker & Deinum, 2002; Tomlinson & Allan, 2000).

Om leerlingen meer geactiveerd en enthousiast te maken voor het onderwerp databases, is er gezocht naar een didactiek die aansluit bij het activeren en differentiëren. Een veelbelovende didactiek in dit opzicht is de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016). Bij de hele taak eerst wordt een nieuw onderwerp geïntroduceerd door middel van een taak waarin alle leerdoelen zijn verwerkt die leerlingen moeten beheersen om het onderwerp adequaat af te sluiten. Bij het toepassen van de “hele taak eerst”- didactiek krijgt instructie door de docent een andere plaats in de les. Docenten beginnen niet met klassikale instructie aan het begin van de les. In plaats daarvan wordt instructie alleen gegeven wanneer leerlingen erom vragen. De docent zorgt wel voor lesmateriaal waarmee leerlingen in eerste instantie zelfstandig aan de slag kunnen gaan. De didactiek wordt verder uitgelegd in Hoofdstuk 4.2.1.

De “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016) past bij zowel activerende didactiek als differentiatie. Het stimuleert activerende didactiek door leerlingen direct bij een uitdagende taak te betrekken en hen zelfstandig aan de slag te laten gaan. Dit bevordert actief leren, informatie verwerken en samenwerken. Tegelijkertijd sluit het aan bij differentiatie doordat leerlingen op hun eigen niveau en tempo kunnen werken. De instructie wordt aangepast aan individuele behoeften en leerlingen nemen verantwoordelijkheid voor hun eigen leren.

2.2 Onderwijs in Databases

Bij het ontwerpen van een lessenserie over databases is het essentieel om begrip van het onderwerp databases te verkrijgen en reeds uitgevoerd onderzoek naar het onderwijzen in databases te raadplegen. In dit onderdeel wordt er gekeken naar het examenprogramma informatica en reeds uitgevoerd onderzoek in databases.

2.2.1 Examenprogramma Databases

In het examenprogramma van informatica komt het onderwerp data twee keer terug (College voor Toetsen en Examen, 2016). In het verplichte domein C: Informatie en het keuzedomein H: Databases. In domein C wordt er vooral gekeken naar informatieverwerkende systemen. Leerlingen maken kennis met data en leren hoe informatie wordt vastgelegd en hoe communicatie plaatsvindt („Enigma - Informatieverwerkende systemen”, 2022). Keuzedomein H bouwt hier op voort. Hierin wordt met name gekeken naar de opslag van data in een gestructureerde en ongestructureerde wijze („Enigma - Databases”, 2020). Daarnaast wordt er veel aandacht besteed aan de communicatie met databases, waarvoor vaak wordt onderwezen in Structured Query Language (SQL). SQL is een formele taal die speciaal ontworpen is voor de communicatie met databases en is de standaardtaal die tegenwoordig door de meeste databasesystemen wordt gebruikt („Enigma - Databases”, 2020). Vanwege de reikwijdte van dit onderzoek wordt er gefocust op het keuzedomein databases.

Het keuzethema Databases is opgedeeld in drie subdomeinen: H1: Informatiemodellering, H2: Informatie paradigma’s en H3: Linked Data (SLO, 2020). De exacte eindtermen voor het keuzethema zijn gedefinieerd in Tabel 1.

In het eerste subdomein H1 “Informatiemodellering” leren leerlingen hoe ze een database kunnen ontwerpen en creëren voor een eenvoudige situatie. Voor het ontwerpen van een database moeten leerlingen eerst identificeren welke gegevens nodig zijn voor de

TABEL 1: Eindtermen Keuzedomein H: Databases (SLO, 2020)

H1: Informatiemodellering	De kandidaat kan een informatiemodel opstellen voor een eenvoudige praktische situatie en aan de hand hiervan een database definiëren.
H2: Informatie paradigma's	De kandidaat kan naast het relationele paradigma ten minste één ander databaseparadigma beschrijven en kan voor een concrete toepassing de geschiktheid van de betreffende paradigma's afwegen.
H3: Linked Data	De kandidaat kan in een toepassing data uit verschillende databases (databronnen) met elkaar in verband brengen.

database. Dit wordt gedaan door het creëren van een informatiemodel. Een informatie-model beschrijft hoe gegevens in een database zijn gestructureerd en geeft ordening aan de gegevens die gebruikt moeten worden in een database. Deze gegevens worden entiteiten genoemd. Het grafisch weergeven van de structuur en relatie tussen verschillende entiteiten gebeurt veelal in een Entity Relationship Diagram (ERD).

Op basis van dit model kunnen leerlingen een database gaan definiëren. Naast het bepalen hoe gegevens zijn gestructureerd en met elkaar verbonden zijn, moet ook worden bepaald hoe ze worden opgeslagen. Dit omvat het bepalen van de verschillende velden die in elke tabel moet worden opgenomen en uit welk datatype elk veld bestaat.

In subdomein H2 “Database paradigma's” wordt er gekeken naar verschillende paradigma's die gebruikt kunnen worden voor het opzetten en beheren van databases. Het relationele paradigma is op dat moment vanuit subdomein H1 bij de leerlingen al bekend. In dit subdomein worden de leerlingen onderwezen in andere paradigma's. Er zijn verschillende paradigma's die gebruikt kunnen worden voor databases. Naast de relationele databaseparadigma zijn er ook Key-Value, Wide Column, Document Oriented, Graph, Search Engine en Multi-Model („Seven Database Paradigms”, 2023). Leerlingen leren de verschillen tussen (enkele van) deze paradigma's en wanneer deze paradigma's het beste gebruikt kunnen worden.

Leerlingen moeten begrijpen welk paradigma het beste past bij de toepassing waarvoor zij een database aan het opzetten zijn. Hierbij kunnen leerlingen leren hoe ze rekening houden met factoren zoals gegevenscomplexiteit, grootte, toegankelijkheid en flexibiliteit bij het kiezen van het meest geschikte paradigma voor een bepaalde toepassing.

Bij het derde subdomein H3 “Linked Data” leren leerlingen hoe ze data uit verschillende gegevensbronnen met elkaar kunnen verbinden en hier data uit kunnen extraheren. Een belangrijk aspect bij het koppelen van data is de betekenis van de data. Ze moeten begrijpen hoe de betekenis van de data gebruikt kan worden om de data te koppelen zonder dat uitkomst kan leiden tot fouten of onjuiste conclusies. Door te begrijpen wat de data betekent en hoe deze zich tot elkaar verhoudt, kunnen leerlingen de data op een zinvolle manier koppelen, analyseren en nieuwe inzichten ontdekken.

Veelal wordt in dit subdomein onderwezen in Structured Query Language (SQL). SQL is een formele taal die speciaal ontworpen is voor de communicatie met databases en is de standaardtaal die tegenwoordig door de meeste databasesystemen wordt gebruikt („Enigma - Databases”, 2020). In het examenprogramma informatica voor het voortgezet onderwijs wordt SQL echter niet expliciet genoemd als onderdeel van het leerplan. Voor het koppelen van data uit verschillende bronnen kan ook onderwezen worden in andere technologieën.

2.2.2 Onderzoek in Databases

Bij de introductie van informatica in het Nederlandse voortgezet onderwijs, waarbij informatica onderdeel werd van het examenprogramma, werd er al onderzoek verricht naar de implementatie van databases in dit programma (van Dijk e.a., 1989). Het gebruik van de databases-vraagtaal werd destijds gekozen vanwege de groeiende relevantie van werken met grote gegevensbestanden (van Dijk e.a., 1989). Toen informatica later een keuzevak werd, ontstond er behoefte aan inzicht in de inhoud en didactische vormgeving van informaticaonderwijs (van Dijk, 1996). Een belangrijk uitgangspunt hierbij was dat leerlingen fundamentele kennis en flexibele probleemoplossingsvaardigheden moesten verwerven die toepasbaar zouden blijven, zelfs als de technologische toepassingen veranderden (van Dijk, 1996).

Recentelijk is er ook onderzoek uitgevoerd op het gebied van databaseonderwijs, hoewel dit veelal buiten Nederland plaatsvindt en meestal niet specifiek gericht is op het Nederlandse schoolsysteem. Desalniettemin is het waardevol om te kijken naar de lessen die uit deze onderzoeken kunnen worden getrokken en of deze conclusies van toepassing zijn op ons ontwerp.

Onderzoek uitgevoerd door Miedema e.a. (2021) richt zich op de algemene misconcepties die beginnende leerlingen hebben omtrent databases. Deze misvattingen worden vaak veroorzaakt doordat leerlingen hun voorkennis op het gebied van (natuurlijke) taal, wiskunde en eventuele bestaande kennis van andere programmeertalen proberen toe te passen. Daarnaast ervaren leerlingen moeilijkheden bij het oplossen van problemen en hebben ze moeite met het begrijpen en analyseren van het probleem. Bovendien vormt de digitale leeromgeving waarin de taal wordt aangeleerd een uitdaging, aangezien veelgebruikte programma's geen duidelijk inzicht geven in hoe queries daadwerkelijk worden uitgevoerd, wat resulteert in een "black box view" van database management systemen (Miedema e.a., 2021).

Uit de literatuur blijkt dat er een aanzienlijke uitdaging ligt in het selecteren van een geschikte digitale omgeving waarin leerlingen kunnen oefenen. Verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd, resulterend in vaak een nieuw, zelf ontworpen systeem (Grillenberger & Brinda, 2012). Volgens Grillenberger en Brinda (2012) worden professionele databasetools zoals *HeidiSQL*, *phpMyAdmin* en *Microsoft Access* vaak gebruikt als leersoftware, hoewel deze programma's primair ontworpen zijn voor complex databasebeheer en niet voor educatieve doeleinden. In het Duitse onderwijssysteem, waar dit specifieke onderzoek werd uitgevoerd, raden de auteurs van het lesmateriaal zelfs het gebruik van deze digitale tools aan.

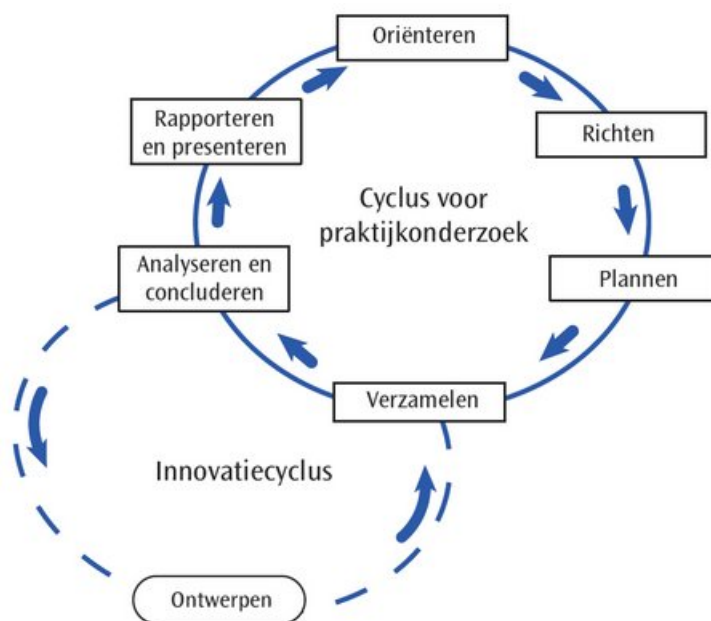
Een probleem dat naar voren komt bij het gebruik van deze hulpmiddelen is volgens Grillenberger en Brinda (2012) dat deze programma's een breed scala aan functies bieden, terwijl leerlingen slechts een klein deel daarvan nodig hebben. Hierdoor hebben leerlingen aan het begin moeite om zelfstandig met deze programma's te werken, wat vaak resulteert in theoretisch beladen introductielessen, vooral omdat leerlingen nog geen voorkennis hebben van de SQL-taal. Als oplossing stellen Grillenberger en Brinda (2012) een zelf ontwikkelde omgeving voor genaamd "eledSQL".

Ook Garner en Mariani (2015) hebben specifiek onderzoek gedaan naar softwaretools voor SQL-onderwijs. Het doel van deze specifieke software is het vereenvoudigen van het leerproces door middel van het ontwerp en het gebruik van verschillende software en onderwijstechnieken. Om effectief een SQL-query te kunnen maken om gegevens uit een relationele database te halen, is het volgens Garner en Mariani (2015) essentieel dat leerlingen eerst kunnen visualiseren waar de benodigde gegevens zijn opgeslagen. Als oplossing hebben Garner en Mariani (2015) een webgebaseerd systeem ontwikkeld genaamd "SQL in

Steps” (SiS). Dit systeem biedt een grafische interface die SQL-query’s tekstueel vertaalt. Hierdoor kunnen leerlingen SQL-query’s ontwerpen in deze omgeving, wat bijdraagt aan een concreet begrip van hoe statements tot stand komen.

3 Methode

Dit hoofdstuk beschrijft de methode waarop het onderzoek uitgevoerd is. Als methodologie is de methode van van der Donk en van Lanen (2016) gebruikt. Zij definiëren een ontwerponderzoek als “het doelgericht en systematisch ontwikkelen van nieuwe werkwijzen en/of leermiddelen door middel van het doorlopen van een ontwerpcyclus” (van der Donk & van Lanen, 2016). De ontwerpcyclus behorende bij deze methodologie wordt in dit onderzoek doorlopen, welke wordt weergegeven in Figuur 2.



FIGUUR 2: Onderzoekscyclus Ontwerponderzoek(van der Donk & van Lanen, 2016)

De ontwerpcyclus van van der Donk en van Lanen (2016) omvat zes kernactiviteiten voor het uitvoeren van ontwerponderzoek: Oriënteren, Richten, Plannen, Verzamelen, Analyseren en concluderen en Rapporteren en presenteren. In de Oriëntatiefase wordt het onderwerp verkend en relevante literatuur geïdentificeerd, waardoor de onderzoekscontext wordt begrepen. Vervolgens wordt in de Richten-fase de focus bepaald door het formuleren van onderzoeksdoelen. Bij Plannen worden de onderzoeksmethoden vastgesteld, inclusief de gegevensverzamelingsinstrumenten. Verzamelen omvat het verzamelen van relevante gegevens volgens het opgestelde methode. Na het verzamelen van gegevens volgt de Analyseren-fase, waarin de gegevens worden geïnterpreteerd en geanalyseerd en conclusies worden getrokken op basis van de analyse van de gegevens. Ten slotte worden in de Rapporteren-fase de onderzoeksbevindingen opgeschreven, gepresenteerd en gepubliceerd.

Binnen deze cyclus voor praktijkonderzoek is er ook een innovatiecyclus verbonden. Na de Analyseren-fase komt de ontwerpfase, waarin verbeteringen kunnen worden ontwikkeld op basis van de geanalyseerde gegevens. Deze ontwerpfase biedt de mogelijkheid om innovatieve oplossingen te ontwerpen en te implementeren die aansluiten bij de behoeften en uitdagingen die zijn geïdentificeerd tijdens de analyse. Vanuit dit ontwerp kunnen opnieuw gegevens worden verzameld, die vervolgens geanalyseerd worden. Door deze iteratieve stappen kan het ontwerp steeds verder verbeterd worden op basis van verzamelde en geanalyseerde gegevens. Voor een optimaal ontwerpresultaat dient deze ontwerpfase

Kernactiviteiten ontwerpcyclus	Fase in onderzoek
Oriënteren	1. Inleiding en probleemstelling 2. Theoretisch kader
Richten	1. Inleiding en probleemstelling 2. Theoretisch kader
Plannen	3. Methode
Verzamelen (1)	4. Resultaten vooronderzoek
Analyseren en concluderen (1)	4. Resultaten vooronderzoek 5. Ontwerpeisen
Ontwerpen	6. Ontwerp
Verzamelen (2)	7. Evaluatie
Analyseren en concluderen (2)	7. Evaluatie 8. Conclusie en discussie
Rapporteren en presenteren	nvt

TABEL 2: fasen van het onderzoek volgens kernactiviteiten ontwerpcyclus

meermaals doorlopen te worden. Helaas is het voor dit onderzoek enkel mogelijk deze innovatiecyclus eenmaal door te lopen.

In Tabel 2 worden de verschillende kernactiviteiten van de ontwerpcyclus gekoppeld aan de verschillende fasen van het onderzoek. Per kernfase is te zien in welk hoofdstuk van dit onderzoeksrapport deze gedocumenteerd is.

3.1 Vooronderzoek

Het vooronderzoek, de eerste iteratie van het onderzoek waarin data wordt verzameld en geanalyseerd, bestaat uit twee kerndelen. Allereerst zijn er interviews afgenomen bij drie ervaren informaticadocenten. Het doel van de interviews is het krijgen van een beter inzicht in het enthousiasme en activisme van leerlingen bij databases. Er wordt onderzocht hoe docenten dit activisme en enthousiasme ervaren. Daarnaast wordt geïnventariseerd waar deze experts zelf beperkingen ervaren en waar zij kansen zien voor verbeteringen.

Daarnaast is er een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd. Het doel van deze literatuurstudie is om mogelijke oplossingen te identificeren. Hierbij wordt bestaande kennis uit het theoretisch kader aangevuld en worden resulterende vragen beantwoord. Op basis van deze twee kerndelen is een lijst met ontwerpeisen opgesteld. Deze ontwerpeisen vormen de basis voor het ontwerp van de lesmaterialen in de daaropvolgende ontwerpfase.

3.1.1 Verkennende interviews

Tijdens de interviews zijn de drie geselecteerde docenten gevraagd naar hun persoonlijke ervaringen met betrekking tot het onderwijs in informatica, met specifieke aandacht voor het onderwerp databases. Zij werden gevraagd naar mogelijke problemen die zij ondervinden bij het geven van dit onderwijs. Bovendien werd hen gevraagd hoe zij het enthousiasme van leerlingen ervaren tijdens het lesgeven in informatica en met betrekking tot databases.

De interviews zijn semigestructureerd opgezet en afgenomen aan de hand van een interviewleidraad, welke te vinden is in Appendix A.3. De interviewleidraad is opgezet aan de hand van de checklist voor het houden van een interview, opgesteld door het SLO (Kleune & Sniekers, 2011).

Het interview begint met een introductie waarin de reden voor het interview wordt

uitgelegd. Vervolgens worden enige praktische zaken behandeld, waaronder toestemming voor deelname en opname.

Het daadwerkelijke interview begint met enkele vragen over de deelnemer en haar context. Vervolgens worden enkele vragen gesteld over het onderwerp databases en hoe de docent het enthousiasme van haar leerlingen ervaart. De kern van het interview wordt afgesloten met een open vraag waarin de docent kan aangeven waar deze tegenaan loopt bij het onderwijzen van het onderwerp databases, maar wat nog niet tijdens het interview ten sprake is gekomen.

Voor de vraagstelling van het interview zijn vraagtechnieken toegepast volgens de specificaties van van der Donk en van Lanen (2016), zoals opgenomen in de eerder genoemde interviewleidraad in A.3. Het interview is semigestructureerd van aard, waarbij indien nodig doorgevraagd kan worden wanneer een antwoord niet volledig helder is. van der Donk en van Lanen (2016) biedt richtlijnen voor effectief doorvragen en biedt vragen die met een specifiek doel kunnen worden gebruikt, zoals het verkrijgen van verdiepende informatie of het verkrijgen van een specifiek antwoord wanneer nodig.

3.1.2 Context en deelnemers interviews

Het interview start met vragen over de lessituatie en de context van het lesgeven in informatica voor de docent. Dit is gedaan omdat er naar eigen ervaring een groot verschil is tussen verschillende docenten informatica. Het examenprogramma geeft veel vrijheid aan docenten en ook het niveau waarop op bepaalde onderwerpen wordt ingegaan is erg verschillend. Daarom zijn er eerst vragen gesteld over hoe de docent lesgeeft.

Er zijn drie eerstegraads informaticadocenten geïnterviewd. Allereerst is er geïnventariseerd op welke wijze deze docenten lesgeven. Docent 1 is in het bezit van een eerstegraads bevoegdheid voor natuurkunde en informatica. Hij begon zijn carrière met het lesgeven in natuurkunde. In de loop van zijn carrière is hij ook les gaan geven in informatica. Momenteel geeft hij voornamelijk informatica, met enkele uren natuurkunde. Docent 1 werkt fulltime als docent. Op de school van docent 1 wordt alleen informatica gegeven in de vierde en vijfde klassen van zowel havo als vwo. Per niveau zijn er twee klassen, met uitzondering van vwo 4 waar er maar één klas is. De gemiddelde klasomvang ligt tussen de 25 en 30 leerlingen, maar de twee vwo 5-klassen bestaan uit ongeveer 17 leerlingen. De docent onderwijst alle informaticalessen op zijn school.

Docent 2 heeft een achtergrond als software engineer en heeft twintig jaar geleden de overstap naar het onderwijs gemaakt als docent wiskunde. In de loop van zijn onderwijs carrière heeft hij lesbevoegdheden behaald voor techniek, wiskunde en informatica. Docent 2 heeft twintig jaar lesgegeven, maar is recentelijk gestopt met lesgeven en helpt nu scholen die geen informaticadocent hebben met informaticaonderwijs door middel van Co-Teach¹. Tijdens het geven van informaticaonderwijs onderwees hij normaal gesproken aan één school tegelijk. De gemiddelde klasomvang lag tussen de 15 en 25 leerlingen, met uitschieters naar 30 leerlingen. Op de scholen waar hij les gaf, had de docent altijd minstens twee klassen per jaarlaag en niveau.

Docent 3 heeft een eerstegraads bevoegdheid voor wiskunde en informatica en geeft dit schooljaar les aan havo 5, vwo 5 en vwo 6. De vierde klassen worden waargenomen door een collega. Docent 3 geeft les op één school, waarbij deze school over het algemeen één klas per niveau heeft. De grootte van deze klassen verschilt aanzienlijk, variërend van 11 tot 28 leerlingen, waarbij de havo-klassen over het algemeen groter zijn dan de vwo-klassen.

¹<https://www.co-teach.nl/>

3.1.3 Literatuurstudie

Naast expertinterviews is er een literatuuronderzoek uitgevoerd. Het doel van deze dit literatuuronderzoek is het identificeren van mogelijke oplossingen voor de probleemstelling. Hierbij wordt bestaande kennis uit het theoretisch kader aangevuld. In eerste instantie is er gekeken naar activerende didactiek en de karakteristieken die daarmee gepaard gaan. Vervolgens is de didactische benadering van “hele taak eerst” onderzocht, aangezien deze naar voren kwam in het theoretisch kader als een mogelijke aanpak voor de te ontwerpen lessenserie.

Er wordt extra nadruk gelegd op de digitale omgeving waarin de leerlingen de lessenserie zullen uitvoeren. Uit het theoretisch kader blijkt dat er veel onderzoek is verricht naar de digitale omgevingen die leerlingen gebruiken om SQL te oefenen tijdens hun lessen. Een belangrijke bevinding is dat de digitale omgeving waarin de taal wordt aangeleerd een uitdaging vormt, omdat veel gangbare programma’s het leerproces niet optimaal ondersteunen (Garner & Mariani, 2015; Grillenberger & Brinda, 2012; Miedema e.a., 2021).

3.2 Ontwerp

De ontwerpfase van het onderzoek bestaat uit het ontwerpen van de lessenserie en het bijbehorende lesmateriaal. Het ontwerp bouwt voort op de ontwerpeisen die voortvloeien uit het vooronderzoek. Op basis van deze eisen wordt het ontwerp van de lessenserie vormgegeven. Een centraal element van het ontwerp is de toepassing van de “hele taak eerst”- didactiek, zoals beschreven door Janssen e.a. (2016).

Binnen de ontwerpfase worden zowel een opdracht voor de leerlingen als een docentenhandleiding ontwikkeld. De opdracht voor de leerlingen is bedoeld om hen te begeleiden bij het uitvoeren van de hele taak en hen te stimuleren tot actieve deelname en betrokkenheid. De docentenhandleiding daarentegen is specifiek gericht op docenten en biedt hen praktische richtlijnen en handvaten voor het onderwijzen en begeleiden van de hele taak. Hierin wordt bijzondere aandacht besteed aan hoe docenten de benodigde ondersteuning kunnen bieden aan leerlingen, zodat zij de nodige hulp en begeleiding ontvangen bij het uitvoeren van de opdracht.

3.3 Evaluatie

De evaluatie, de tweede iteratie van het onderzoek waarin data wordt verzameld en geanalyseerd, bestaat uit twee kerndelen. Ten eerste wordt het ontwikkelde lesontwerp voorgelegd aan een groep leerlingen die recentelijk les hebben gehad over het onderwerp databases. De leerlingen worden in groepjes gevraagd om hun mening over het ontwerp te verzamelen. Het hoofddoel van deze interviews is om te evalueren of het ontwerp een verbetering vormt ten opzichte van de lessen die zij recentelijk hebben gevolgd. Ze krijgen de gelegenheid om middels open vragen hun mening te geven over de lessenserie en om eventuele suggesties of verbeteringen aan te dragen. Daarnaast wordt het ontwerp voorgelegd aan informatica-docenten. Dit wordt gedaan door middel van een digitale vragenlijst. Deze evaluatie moet een beter beeld scheppen over het mogelijke toegenomen enthousiasme en activisme van leerlingen voor databases.

3.3.1 Evaluatie bij leerlingen

De evaluatie is uitgevoerd op De Waerdenborch, een openbare middelbare school in Holten (Overijssel). Op deze school wordt informatica gegeven aan alle klassen havo en vwo bovenbouw. Per niveau en lichte is er één klas. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt

van de 5 vwo klas. Eén les van 40 minuten is overgenomen van de normale docent. De evaluatie werd gehouden op een woensdag tijdens het achtste lesuur.

De leerlingen hebben op deze school in 4 vwo het onderwerp databases gedoceerd gekregen. Daarbij kregen de leerlingen per lesuur een nieuw onderdeel van SQL. Eerst werd het onderdeel klassikaal uitgelegd, waarnaar ze aan de hand van bijbehorende opdrachten van de lesmethode van VO-Content² mochten oefenen. Het onderdeel werd afgesloten met een digitale toets. Verder hoefden de leerlingen geen algemene praktische opdracht te maken.

De klas bestaat uit 16 leerlingen. Op het evaluatiemoment waren twee leerlingen afwezig. Eén leerling heeft geen toestemming gegeven om zijn resultaten te gebruiken voor het onderzoek, waardoor er 13 resultaten zijn meegenomen in het onderzoek.

De leerlingen zijn verdeelt in groepjes van drie leerlingen. Zij kregen de lesprogramma en de dataset aangeleverd. Deze moest gelezen worden. Ook konden de leerlingen de bijbehorende dataset openen en bekijken. In groepjes moesten ze discussiëren over de opdracht en vervolgens individueel het evaluatieformulier invullen.

Leerlingen werden gevraagd persoonlijk een evaluatieformulier in te vullen. De vragen op dit formulier zijn te vinden in Appendix A.8.1. Aan dit formulier is een toestemmingsverklaring vastgeniet. Door akkoord te gaan met deze verklaring geven leerlingen toestemming tot het gebruik van de antwoorden die zij hebben gegeven op het evaluatieformulier. De verklaring is te vinden in Appendix A.8.2.

3.3.2 Evaluatie bij docenten

Na de evaluatie door de leerlingen wordt de lesinhoud voorgelegd aan experts op het gebied van informatica-onderwijs. Een expertanalyse wordt uitgevoerd om een beoordeling te krijgen van de krachten en zwakten van de nieuwe lessenserie. De evaluatie moet ook een beter beeld scheppen of de lessenserie het activisme en enthousiasme van leerlingen zou kunnen vergroten.

Voor de evaluatie bij de docenten wordt er gefocust op de “hulp op maat”. Er wordt geëvalueerd wat docenten van deze aanpak vinden en of zij denken dat dit kan leiden tot verhoogd enthousiasme en activisme bij leerlingen.

In eerste instantie was het de bedoeling om docenten over het lesontwerp en de wijze van lesgeven te interviewen. Helaas bleek dat door het moment van het jaar (juli) niet mogelijk te zijn. Zo goed als alle docenten die zijn benaderd gaven aan geen tijd te hebben om deel te nemen aan een interview.

Hierdoor is er besloten deze evaluatie uit te voeren door middel van een vragenlijst. Een vragenlijst is ontwikkeld voor docenten met een lesbevoegdheid in informatica. Om de kans op het aantal antwoorden te vergroten, is de vragenlijst ook in te vullen door docenten die slechts een (beperkte) tweedegraads bevoegdheid hebben en een opleiding volgen voor de eerstegraads. Aan het begin van de vragenlijst hebben de deelnemers dit moeten aangeven, zodat op een later moment de antwoorden eventueel gescheiden zouden kunnen worden. De vragenlijst is toegevoegd aan dit verslag en is te vinden in Appendix A.9.

De vragenlijst is volledig anoniem afgenomen via Microsoft Forms. Hiervoor zijn de docenten benaderd die ook deel hebben genomen aan het vooronderzoek. Echter zijn daarnaast verder nog meerdere docenten benaderd uit het eigen netwerk van de onderzoeker. Daarnaast is aan enkele deelnemers gevraagd de vragenlijst ook verder te verspreiden in hun eigen netwerk. De vragenlijst is in totaal acht keer ingevuld.

²<https://maken.wikiwijs.nl/157988>

De vragenlijst is opgedeeld in verschillende delen. Allereerst wordt er consent gevraagd, waarin de deelnemers wordt uitgelegd wat er van hen verwacht wordt en waar zij mee akkoord gaan. Vervolgens wordt er om context gevraagd, waarin de docent kan aangeven welke bevoegdheden hij heeft en hoeveel ervaring hij heeft.

De kern van de vragenlijst begint met een korte uitleg over de hele taak. Hierin wordt gepoogd op een korte manier de essentie van de lesopdracht uit te leggen. Via een linkje kunnen de deelnemers de lesopdracht downloaden. Vervolgens worden er vragen gesteld over de wijze van instructie naar “hulp op maat”. De docentenhandreiking is niet gedeeld, maar de wijze van instructie is uitgelegd in enkele zinnen. Ook wordt er uitleg gegeven en input gevraagd over mogelijk lesmateriaal. De vragenlijst sluit af met vragen over de dataset en een algemene mogelijkheid tot het leveren van tips en feedback.

4 Resultaten vooronderzoek

Allereerst zijn er interviews afgenomen bij drie ervaren docenten in informatica. Het hoofddoel van deze interviews is het verkrijgen van verder inzicht in het probleemvraagstuk met betrekking tot de activatie van leerlingen tijdens de lessen over databases en hoe docenten dit ervaren. Hierbij worden de ervaringen en inzichten van experts uit de praktijk verzameld.

Vervolgens is er een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd. Het doel van deze literatuurstudie is om mogelijke oplossingen te identificeren. Hierbij wordt bestaande kennis uit het theoretisch kader aangevuld en worden resulterende vragen beantwoord.

Ten slotte is op basis van deze twee delen een lijst met ontwerpeisen opgesteld. Deze ontwerpeisen vormen de basis voor het ontwerp van de lesmaterialen in de daaropvolgende ontwerpfase. Deze conclusie wordt gegeven in het volgende hoofdstuk, hoofdstuk 5.

4.1 Vooronderzoek - Interviews

Om het enthousiasme van leerlingen voor databases te vergroten, is het van belang te kijken naar hoe het op dit moment gesteld is met dit enthousiasme. Drie docenten zijn in een interview gevraagd hoe zij het enthousiasme van leerlingen ervaren bij het vak informatica. Daarna is er ingezoomd op het onderwerp databases. Tijdens de interviews zijn de docenten gevraagd naar hun persoonlijke ervaringen en percepties over factoren die het enthousiasme bevorderen of beperken.

Het doel van deze interviews is om meer inzicht te krijgen in het probleemvraagstuk aangaande de activatie van leerlingen tijdens de lessen databases en hoe docenten deze ervaren. Bij het afnemen van de interviews werd gebruik gemaakt van een interviewleidraad, die als leidraad diende voor de gestructureerde en consistente afname van de interviews. Deze is te vinden in Appendix A.3. De letterlijke transcripties zijn te vinden in Appendix A.4.

Ervaringen rondom enthousiasme voor het vak informatica Informatica is voor alle profielen in de Tweede Fase een keuzevak. Docenten geven allemaal aan dat ze hierdoor een enthousiaste groep leerlingen hebben. Docenten die ook lesgeven in andere vakken noemen dat dit een substantieel verschil is. Leerlingen hebben zelf voor het vak gekozen en ervaren daardoor meer enthousiasme voor het vak dan een vak welke verplicht gevolgd wordt. Anderzijds heeft het vak als één van de weinige vakken in de tweede fase geen centraal schriftelijk eindexamen. Op de school van docent 1 wordt het vak bij vwo zelfs voor de examenklas afgerond. Dit kan een motivatie voor leerlingen zijn om het vak te kiezen in plaats van dat de keuze gemaakt wordt door de inhoud van het vak. Echter is dit niet altijd bij alle scholen het geval. Bij docent 3 zijn er meerdere vakken waar uit gekozen kan worden die niet worden afgesloten met het centraal schriftelijk eindexamen. Leerlingen kunnen ook één van die andere vakken kiezen, waardoor de leerlingen die op deze school informatica kiezen dit meer gedaan hebben voor de inhoud dan op de andere scholen.

Docent 2 geeft aan dat informatica ook gekozen wordt omdat leerlingen het alternatief erger vinden. Zo geeft de docent aan dat “anders had ik Duits moeten kiezen” ook als argument gebruikt wordt door leerlingen op de vraag waarom ze voor het vak gekozen hebben.

Ook de praktische aard van informatica is een reden waarom leerlingen voor informatica kiezen. Veel van de onderdelen worden gedeeltelijk of volledig getoetst en afgesloten door middel van praktische opdrachten. Bij docent 1 zijn 75% van de gegeven cijfers voor

praktische opdrachten. Docent 3 geeft aan dat leerlingen “het beeld hebben dat ze gewoon zelf aan het werk mogen”. De praktische kant van het vak en het idee dat leerlingen praktische opdrachten maken en zelf aan het werk zijn is volgens docent 3 iets wat de leerlingen “vaak ook heel leuk [...] vinden”.

Volgens docent 2 is het ook van belang welk onderwerp gegeven wordt. Een leerling vindt het ene onderwerp interessanter dan het andere. Volgens docent 2 is een leerling beter in het vak als hij er ook plezier aan beleefd. Door het plezier gaan leerlingen namelijk aan de slag en raken ze geactiveerd om iets te doen.

Wel zijn er enkele onderdelen die leerlingen lastig vinden. Volgens docent 2 zijn leerlingen met name gedemotiveerd wanneer domein B wordt behandeld, waarin leerlingen leren over de grondslagen van informatica. Docent 1 geeft aan dat leerlingen met name minder enthousiast zijn wanneer het onderwerp volledig theoretisch is. Als voorbeeld wordt een kwartiel over hardware en software gegeven. Volgens de docent zijn leerlingen liever aan de slag met een praktische opdracht dan met theoretische onderdelen.

Docent 3 sluit zich hier bij aan. Die geeft aan dat leerlingen meer geactiveerd zijn bij onderwerpen waar ze zelf iets maken en zelf bezig zijn. Volgens de docent moet er bij klassikale uitleg meer moeite gestoken worden om leerlingen te activeren dan bij andere werkvormen.

Informatica als keuzevak in de Tweede Fase zorgt voor enthousiasme bij leerlingen, aangezien iedereen bewust voor het vak heeft gekozen. Het ontbreken van een centraal schriftelijk eindexamen kan echter een motivatie zijn om informatica te kiezen. Ook zijn er leerlingen die het vak kiezen omdat ze de alternatieven nog vervelender vinden. Van belang voor het enthousiasme van leerlingen is de praktische aard van informatica. Veel onderwerpen worden volledig of gedeeltelijk afgesloten met een praktische opdracht, waardoor leerlingen veel zelf aan het werk zijn. Docenten merken op dat de praktische aard bijdraagt aan het enthousiasme van leerlingen, maar dit is wel afhankelijk van de context. Sommige onderwerpen spreken leerlingen meer aan dan andere.

Ervaringen rondom enthousiasme voor databases Voor het ontwerpen van een nieuwe lessenserie voor databases is het van belang om te kijken waar op dit moment pijnpunten zitten wanneer er onderwezen wordt in dit onderwerp. Daarom zijn de geïnterviewde docenten ook gevraagd naar hun ervaringen met lesgeven in dit onderwerp. Hierin is ook specifiek gekeken naar het enthousiasme van leerlingen bij databases.

Allereerst lijkt het niet duidelijk waar databases voor dient en waar het in de praktijk voor gebruikt wordt. Docent 1 geeft aan dat leerlingen niet altijd zien waar ze databases voor nodig hebben. Leerlingen vinden het fijner dan een echt theoretisch onderwerp, maar de docent verlangt naar meer dan puur data in een database stoppen en het er weer uit halen. Ook docent 3 geeft aan graag de vervolgstap te maken op het huidige onderwijs om leerlingen echt mee te geven wat ze er in de praktijk mee kunnen doen. Docent 2 geeft aan het belangrijk te vinden dat het onderwerp maatschappelijk aangedragen wordt, dat het aansluit bij wat er op dat moment in de wereld gebeurt. Een voorbeeld hierin is de combinatie tussen databases en big data.

Docent 2 herkent het feit dat leerlingen graag praktisch bezig willen met databases. Het actief werken met een database verhoogd volgens de docent het enthousiasme van leerlingen. Sommige onderdelen worden wel als lastig ervaren. Docent 3 geeft aan dat leerlingen het leuk vinden om aan de slag te gaan met SQL statements. Echter zijn sommige onderdelen voor de leerlingen vrij lastig. Docent 3 geeft aan dat leerlingen onderdelen van SQL zoals GROUP BY, HAVING en INNER JOINS erg ingewikkeld vinden. Ook lang niet alle docenten leren deze aspecten hun leerlingen aan. Waar docent 3 bij de vwo klassen

deze onderdelen wel volledig behandeld, worden aan de havo klassen enkel de GROUP BY echt behandeld. Docent 2 slaat het onderdeel met JOIN volledig over en laat de leerlingen tabellen koppelen door middel van gebruik te maken van primary keys, iets wat al eerder bij SQL behandeld wordt. Ook bij docent 1 wordt het onderdeel niet behandeld.

Het praktisch bezig zijn zouden de docenten ook graag terug willen zien in de afsluiting van het onderwerp. Waar alle docenten op dit moment schriftelijke theoretische toetsen afnemen, geven ze allen aan het mooi te vinden dit onderwerp door middel van een praktische opdracht af te sluiten. Enkelen proberen dat in combinatie met andere onderwerpen te doen, zodat de mogelijkheden worden vergroot. Hierbij moet gedacht worden aan het combineren van databases met programmeren of het onderwerp HTML. Volgens de docenten is er op dit moment geen goed materiaal om databases door middel van een praktische opdracht af te sluiten.

Beperkt aanwezig lesmateriaal wordt genoemd door de docenten als een beperking op hun manier van lesgeven. Docenten die een officiële lesmethode gebruiken, klagen over het feit dat in deze lessen met name het aanleren van SQL centraal staat. Volgens hen behelst databases meer dan enkel het aanleren van de SQL taal, maar dienen leerlingen bijvoorbeeld ook te leren hoe een database relationeel in elkaar zit door middel van een ERD – diagram.

Beschikbare datasets waar in gewerkt wordt worden genoemd als een beperkende factor. Docent 3 geeft als voorbeeld een database van Oracle waarin functies en salarissen van medewerkers staat beschreven. Dit spreekt volgens de docent de leerlingen niet aan. Volgens docent 3 zouden leerlingen enthousiaster worden wanneer je gebruikt maak van “een aansprekende database waarin je SQL leert”. Docent 2 deed dit juist zelf. Die had eigen lesmateriaal gemaakt en richtte zelf een database in. Die bedacht casussen rond databases waar leerlingen mee aan de slag konden. Volgens die vonden de leerlingen het leuk om met de database aan de slag te gaan.

Zowel docent 1 als docent 3 geven aan dat er een verschil in enthousiasme is tussen de niveaus havo en vwo. Bij het vwo-niveau kunnen leerlingen zich meestal wel zetten tot het maken van opdrachten en het opletten tijdens de uitleg, terwijl leerlingen van het havo-niveau hier meer moeite mee hebben. Waar een ongeïnteresseerde vwo-leerling denkt “afgerond is afgerond”, zal een havo-leerling eerder een houding hebben van “het is stom en ik doe het niet”.

Op het gebied van databases zijn er na de interviews met de docenten enkele conclusies te trekken over het enthousiasme van leerlingen. Zo is het van belang om een goede praktische opdracht aan te bieden om leerlingen enthousiast te maken voor het onderwerp. Leerlingen zijn namelijk vaak erg enthousiast over het werken met SQL en het zelf uitvoeren van opdrachten in een database. Wel is het belangrijk om kritisch te kijken naar welke onderwerpen worden gedoceerd, omdat sommige onderwerpen meer aanspreken dan anderen. Daarnaast benadrukken de docenten dat naast SQL ook de opbouw en structuur van databases van belang zijn om te onderwijzen. Tot slot wordt er de vraag gesteld tot welk niveau SQL onderwezen moet worden. Met name de wat lastigere onderwerpen als GROUP BY, HAVING en INNER JOIN worden als zeer lastig ervaren, waardoor het enthousiasme van de leerlingen ook afneemt.

Leerlingen raken enthousiast als ze praktisch aan de slag kunnen met een database die hen aanspreekt en waarin ze zich kunnen verplaatsen. Docenten geven aan dat bestaande lesmethoden vaak gebruik maken van saaie databases die leerlingen niet interessant vinden.

Verder is het van belang om rekening te houden met het niveauverschil tussen leerlingen op de havo en het vwo. Ongemotiveerde vwo-leerlingen kunnen zich meestal wel zetten tot het maken van opdrachten en het opletten tijdens de uitleg, terwijl leerlingen op de havo

daar meer moeite mee hebben.

Daarnaast geven docenten aan dat het van belang is om goed lesmateriaal te hebben. Officiële methodes specificeren zich over het algemeen met name op het leren van de SQL taal. Echter is het onderwerp databases groter. Ook is er weinig alternatief materiaal beschikbaar om het vak praktisch af te sluiten met een PO.

4.2 Vooronderzoek - Literatuurstudie

Naast de uitgevoerde interviews is er ook literatuuronderzoek uitgevoerd om de bestaande kennis uit het theoretisch kader aan te vullen en vragen die zijn ontstaan in het kader te beantwoorden.

Een specifiek aspect waar naar gekeken is, is de didactiek genaamd “hele taak eerst” zoals voorgesteld door Janssen e.a. (2016). Deze didactiek is naar voren gekomen als een mogelijke benadering om te gebruiken bij het ontwerpen van de lessenserie. In dit gedeelte wordt onderzocht wat deze didactiek inhoudt, of deze didactiek past bij de eerder beschreven kenmerken van activerende didactiek, en of er reeds onderzoek is gedaan naar deze didactiek.

Een ander aandachtspunt dat naar voren is gekomen vanuit het theoretisch kader betreft de digitale leeromgeving waarin leerlingen hun opdrachten kunnen uitvoeren. Dit aspect wordt vaak genoemd als een beperkende factor in databaseonderwijs. In dit gedeelte wordt gekeken naar verschillende opties en welke digitale omgeving het leerproces van leerlingen kan ondersteunen en hen kan activeren.

4.2.1 Hele taak eerst

Vanuit het theoretisch kader (hoofdstuk 2) is de hele taak eerst didactiek van Janssen e.a. (2016) naar voren gekomen als mogelijkheid om te gebruiken bij de te ontwerpen lessenserie. In dit stuk wordt de didactiek omschreven, waarbij gekeken wordt naar de kenmerken, voordelen en nadelen. Vervolgens wordt gekeken naar de relatie van de hele taak met activerende didactiek.

Doel van de didactiek Het doel van de “hele taak eerst”- didactiek is het bieden van uitdagend en gedifferentieerd onderwijs. Volgens Janssen e.a. (2016) wordt deze didactiek gedefinieerd als: *“Een opdracht die leerlingen uitdaagt om de kern van de lesstof productief te gebruiken in een nieuwe situatie”*. Dit wordt bereikt door het omdraaien en weglaten van bestaande lesonderdelen. Bij de start van een nieuw onderwerp wordt een volledige taak geïntroduceerd die alle leerdoelen behandelt.

De meeste leerlingen zijn echter niet in staat om bij aanvang van het onderwijs een dergelijke hele taak volledig zelfstandig met succes te maken (Janssen e.a., 2016). Daarom is het essentieel dat docenten bij de “hele taak eerst”- didactiek “hulp op maat” bieden door selectieve instructie achterwege te laten. Alle instructie die normaal gesproken wordt gegeven wordt nu aangeboden als extra ondersteuning voor het volbrengen van de opdracht. Leerlingen krijgen enkel de hulp die ze nodig hebben. Dit wordt door Janssen e.a. (2016) beschreven als “selectief weglaten”.

Werking en voordelen van de didactiek Volgens de bedenkers van de “hele taak eerst” didactiek wordt in reguliere lessen eerst klassikaal uitleg gegeven over de lesstof, waarnaar leerlingen deeltaken krijgen waarmee ze onderdelen van deze lesstof kunnen oefenen (Janssen e.a., 2016). Bij de “hele taak eerst” wordt deze volgorde omgedraaid. Het onderwijs over nieuwe lesstof begint met de introductie van de hele taak. Dit biedt volgens

de auteurs vele voordelen voor zowel leerlingen als docent. Deze voordelen worden in dit onderdeel besproken en zijn allen gespecificeerd door Janssen e.a. (2016). Een exacte lijst van voordelen geformuleerd door (Janssen e.a., 2016) is toegevoegd aan dit onderzoek en te vinden in Appendix A.5.1.

Volgens Janssen e.a. (2016) zijn er verscheidene voordelen voor leerlingen bij het gebruiken van de hele taak in plaats van de aanpak van reguliere lessen. Zo zouden leerlingen inhoudelijk geactiveerd worden over nieuwe leerstof. Dit komt doordat het doel van de les-serie een vraag wordt voor de leerlingen die zij moeten gaan oplossen. Zij weten direct aan het begin concreet wat ze aan het einde moeten weten en kennen, ze moeten namelijk de taak adequaat uitvoeren. Verder zullen leerlingen alles wat ze doen als nuttig ervaren, omdat ze in de lessen oefenen met taken die ze nodig hebben om de taak uit te voeren. Ze ontdekken snel wat ze al wel weten en wat ze nog moeten leren. Ten slotte zorgt een complexe hele taak ervoor dat leerlingen die al veel kunnen ook direct uitgedaagd worden om serieus met de lesstof aan de slag te gaan.

Verder zijn er ook voordelen voor docenten. Volgens (Janssen e.a., 2016) ben je als docent meer met de kern van het vak bezig. Dit komt doordat de hele taak centraal gesteld wordt en in de taak van leerlingen verwacht worden geïntegreerd met belangrijke kennis en vaardigheden van het vak bezig zijn. Daarnaast leer je meer over je leerlingen. Doordat leerlingen met een hele taak bezig zijn, laten ze meer zien van hun eigen vaardigheden dan wanneer ze met een kleine deeltaak aan het werk zijn. Bij de introductie van de hele taak krijgt de docent een goede eerste indruk van de voorkennis en vaardigheden van de leerlingen. De docent kan bij de start van de opdracht observeren en beoordelen hoe leerlingen omgaan met de opdracht, welke strategieën ze gebruiken en welke moeilijkheden ze tegenkomen. Dit stelt de docent in staat om een beter beeld te krijgen van de individuele sterke punten en zwakke punten van de leerlingen en hun niveau van begrip en vaardigheden op dat moment. Deze indruk wordt verfijnd naarmate de leerlingen verder werken. Dit inzicht geeft de mogelijkheid om de ondersteuning aan te passen aan de specifieke behoeften van de leerling.

Een ander groot voordeel volgens Janssen e.a. (2016) is de manier waarop docenten tot de hele taak kunnen komen. Waar voor bepaalde onderwijsvernieuwing over het algemeen complexe, tijdrovende en arbeidsintensieve procedures voorgesteld worden, tracht de benadering van Janssen e.a. (2016) juist de hele taak naar voren te laten komen door gebruik te maken van taken die al in het onderwijs voorkomen.

Wanneer er gebruik gemaakt wordt van de “hele taak eerst” didactiek, moeten docenten de begeleiding daar op aanpassen. Volgens Janssen e.a. (2016) kan bereikt worden door hulp op maat te geven aan leerlingen. De instructie wordt niet aan het begin gegeven, maar alleen verstrekt aan de leerling wanneer die zelf inschat dat hij deze nodig heeft. Idealiter zou een leerling exact de hulp moeten krijgen die zij nodig heeft om de taak succesvol uit te voeren. Helaas hebben leerlingen niet exact evenveel hulp nodig. Hierdoor moet er worden gedifferentieerd. Bij differentiatie reactief moet een docent reactief reageren op de behoeften van een leerling (Tomlinson & Allan, 2000). Voor de ene leerling volstaat een kleine aanwijzing, terwijl voor de andere leerling bijvoorbeeld uitleg nodig is van de docent.

Het enkel verstrekken van de informatie die de leerling nodig heeft, heeft volgens Janssen e.a. (2016) vele voordelen voor zowel leerling als docent. Deze voordelen worden in dit onderdeel besproken en zijn allen gespecificeerd door Janssen e.a. (2016). Een exacte lijst van voordelen geformuleerd door Janssen e.a. (2016) is toegevoegd aan dit onderzoek en te vinden in Appendix A.5.2.

Wanneer leerlingen zelf bepalen welke stof zij tot zich nemen en waarvoor ze hulp

gaan vragen aan de docent, maakt dat een leerling deels zelf het niveau van de lessen bepaald. Hierdoor wordt het niveau van de les gedifferentieerd op wat een leerling wil en kan. Wanneer leerlingen in een groep werken, zullen zij veelal met gelijkgestemden aan de slag gaan, omdat ze zelf de complexiteit en diepte van de opdracht bepalen. Leerlingen die vanaf het begin af aan direct meer willen, kunnen direct op eigen niveau aan de slag. Hierdoor is er meestal voor de leerlingen die extra hulp behoeven ook extra tijd beschikbaar vanuit de docent.

Docenten geven uitleg aan leerlingen die daadwerkelijk behoefte hebben aan die uitleg, wat resulteert in over het algemeen meer enthousiasme bij de leerlingen. Bovendien kan één opdracht worden gebruikt voor alle leerlingen, waardoor differentiatie door het maken van verschillend lesmateriaal niet nodig is. Door het ontbreken van algemene uitleg kunnen leerlingen direct op hun eigen niveau zelfstandig aan de slag, waardoor docenten doorgaans meer tijd overhouden voor leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben. Als docent wordt je rol verschoven van leidend persoon naar ondersteuner van de leerling.

Voor het ontwerpen van een hele taak en de daarbij behorende organisatie van hulp op maat heeft Janssen e.a. (2016) ontwerpschema's ontworpen, alsmede praktische tips voor het ontwerpen van de hele taak. Deze zijn toegevoegd als appendices. Het ontwerpschema voor de hele taak is terug te vinden in Appendix A.6.1, het ontwerpschema voor hulp op maat in Appendix A.6.2 en de praktische tips in Appendix A.7.

Wetenschappelijke onderbouwing van de didactiek In de afgelopen jaren zijn reeds enkele wetenschappelijke artikelen gepubliceerd over de “hele taak eerst” didactiek van Janssen e.a. (2016). Zo heeft Kwakernaak (2016), een expert op het gebied van didactiek in moderne vreemde talen, in een recensie aangegeven dat docenten die de didactiek gaan volgen het risico lopen niet alle hulpbehoeftes van leerlingen te herkennen en erkennen. Kwakernaak (2016) vreest hierdoor dat meer leerlingen zullen gaan meeliften. Er zou een risico bestaan dat docenten haar leerlingen teveel opzadelen met te grote uitdagingen. Daarnaast bestaat er een risico dat “de didactiek schenkt weinig expliciete aandacht aan het basisprobleem van interne differentiatie: hoe organiseer ik groepswork zodanig dat iedereen zinvol en ongeveer even lang bezig is?” (Kwakernaak, 2016).

Tijdens een onderwijsconferentie heeft van der Logt (2015) aandacht besteedt aan de “hele taak eerst” -didactiek. Hierin betreft hij de didactiek op het vak Nederlands. Zijn analyse vertelt dat de didactiek in veel vlakken van zijn vakgebied te gebruiken zijn. Hij stelt dat leerlingen door de didactiek op een productief denkniveau met het domein bezig kunnen zijn, maar stelt ook dat niet alle leerlingen zonder uitleg vooraf in staat zijn de hele taak direct uit te voeren. Hij ziet een taak voor de docent om hulp-op-maat te bieden voor die leerlingen die niet direct in staat zijn de taak uit te voeren.

In een artikel in een wetenschappelijk tijdschrift voor de bestudering van de Grieks-Romeinse oudheid heeft de Ferrante (2018) geschreven over een lessenserie voor Latijn (Klassieke talen). Bij deze lessenserie heeft ze gebruik gemaakt van de “hele taak eerst” didactiek van Janssen e.a. (2016). Volgens de Ferrante (2018) ervaren leerlingen “het lezen of vertalen van teksten als een langdurige worsteling die hun het zicht op de betekenis van de tekst volledig ontnemt”. Zij heeft de hele taak gebruikt met als doel “om leerlingen al vóór en tijdens het lezen te enthousiasmeren voor de inhoud van de teksten, waarbij recht gedaan wordt aan de verschillen in interesse tussen leerlingen” (de Ferrante, 2018).

In reguliere lessen Latijn en Grieks wordt na een inleiding over de context en auteur veel lessen gewerkt aan de vertaling van oorspronkelijke teksten. Vertalend en begrijpend lezen van Latijnse teksten is een activiteit die doorzettingsvermogen en enthousiasme vereist. Bij de lessenserie waarin de “hele taak” wordt gebruikt, wordt leerlingen de mogelijkheid

geboden hun eigen interesses volgen. Eerst moeten leerlingen zich verdiepen in een uit een lijst zelf gekozen personen gerelateerd aan het onderwerp. Leerlingen moeten een boekje maken waarin de leerling zelf verzameld wat hij interessant, opvallend of nuttig vindt tijdens het lezen. Leerlingen worden hierdoor aangespoord om verbanden te leggen tussen verschillende passages uit de gelezen teksten. Het maken van dit boekje heeft als doel de leerling op gezette tijden te laten ontdekken wat het lange lezen hun aan waardevolle inzichten kan opleveren. (de Ferrante, 2018)

Deze aanpak heeft volgens de Ferrante (2018) als voordeel “dat leerlingen al aan het begin worden gemotiveerd voor de te lezen stof. Ze hebben vanaf de start een doel bij het vertalen van de tekst”. (de Ferrante, 2018). Gebruikmaken van de “hele taak eerst”-didactiek heeft volgens de Ferrante (2018) een positief effect op de activatie van leerlingen.

Conclusie Dit literatuuronderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de “hele taak eerst”-didactiek van Janssen e.a. (2016). Vanuit het Theoretisch Kader is deze didactiek naar voren gekomen als mogelijkheid om te gebruiken bij de te ontwerpen lessenserie. In dit hoofdstuk is gekeken naar het doel van deze didactiek, de gegeven voordelen en reeds gedane ervaring met de didactiek.

Het doel van de “hele taak eerst”- didactiek is om uitdagend en gedifferentieerd onderwijs aan te bieden. Bij de start van een nieuw onderwerp wordt een volledige taak geïntroduceerd die alle leerdoelen behandelt. Alle instructie die normaal gesproken wordt gegeven wordt nu aangeboden als extra ondersteuning voor het volbrengen van de opdracht. Leerlingen krijgen enkel de hulp die ze nodig hebben.

Er zijn vele voordelen voor zowel leerlingen als docenten. Vanuit reeds opgedane wetenschappelijke ervaring valt te concluderen dat de “hele taak eerst”- didactiek gebruikt kan worden in veel verschillende vakgebieden. De didactiek kan gebruikt worden om leerlingen actiever te laten werken en in te spelen op hun eigen interesses. Wel moet worden gewaakt voor de complexiteit van de opdracht en gekeken worden dat de problemen van leerlingen op tijd herkend worden.

De “hele taak eerst”- didactiek past in de eerder geformuleerde definitie van activerende didactiek. Bij de hele taak eerst wordt er gekozen voor een manier van lesgeven waarbij de docent verantwoordelijk is voor de vraag- en probleemstelling. Leerlingen krijgen van de docent een hele taak die opgelost dient te worden, waarin leerlingen worden aangezet tot het nemen van eigen initiatief. Leerlingen moeten door de hele taak op te lossen eigen voorkennis moet inbrengen en haar eigen leerproces inrichten. De didactiek is erg geschikt om differentiatie toe te passen in de lessen. Leerlingen krijgen de aandacht van de docent en exact de handreikingen die ze persoonlijk op dat moment nodig hebben.

4.2.2 Digitale omgeving

Uit het theoretisch kader blijkt dat de digitale leeromgeving een cruciale rol speelt bij het creëren van activerende lessen over databases. Daarom is het essentieel om specifiek te kijken naar de digitale omgeving waarin leerlingen opdrachten maken en de lesstof oefenen. Het doel is om een digitale omgeving te vinden die leerlingen ondersteunt in hun leerproces, zonder dat ze te veel afgeleid worden door de omgeving zelf.

Om dit doel te bereiken worden verschillende digitale omgevingen geanalyseerd die zijn genoemd in het theoretisch kader en die zijn gebruikt door de docenten in de interviews van het vooronderzoek. Daarnaast is er ook een kort literatuuronderzoek uitgevoerd om eventuele andere relevante digitale omgevingen te identificeren. De onderzochte digitale omgevingen voor dit onderzoek zijn als volgt:

- HeidiSQL
- PostgreSQL
- MySQL Workbench
- Microsoft Access
- eledSQL
- SQL in Steps
- SQLight Studio

Beoordelingskenmerken Vanuit literatuuronderzoek zijn reeds enkele aandachtspunten naar voren gekomen. Allereerst wordt er gekeken naar de werkbaarheid van de omgeving voor leerlingen. Literatuur geeft aan dat professionele databasetools welke niet zijn bedoeld voor educatiedoeleinden erg ingewikkeld zijn voor leerlingen (Miedema e.a., 2021)(Grillenberger & Brinda, 2012)(Garner & Mariani, 2015). Aandacht van leerlingen gaat hierdoor uit naar het leren kennen van de omgeving in plaats van daadwerkelijk oefenen met de lesstof. Deze systemen zijn niet ontworpen als leersoftware en hebben voor leerlingen teveel functies (Grillenberger & Brinda, 2012). Verder geven veel digitale omgevingen niet goed weer wat SQL queries doen. Dit leidt tot een “black box view” van database management systemen (Miedema e.a., 2021). Ook geven veel omgevingen niet goed weer waar de data vandaan komt en hoe gegevens zijn opgeslagen (Garner & Mariani, 2015).

Daarnaast wordt gekeken naar de beschikbaarheid van de omgeving. Vanuit de interviews in het vooronderzoek kwam naar voren dat docenten verplicht moeten wisselen van omgeving omdat een school de oude omgeving niet (meer) aanbiedt. Ten slotte wordt ook gekeken of het systeem nog onderhouden wordt en beschikbaar is voor nieuwe computers. Dit om ervoor te zorgen dat het resultaat van het onderzoek nog een aantal jaren gebruikt kan worden.

De omgevingen worden omschreven en beoordeeld op basis van gebruiksvriendelijkheid, functionaliteit, beschikbaarheid en kosten en de eerder genoemde aandachtspunten vanuit de literatuur. Het gebruik van één bepaalde digitale omgeving kan variëren van de doelstellingen van een lessenserie. In dit onderzoek kijken we met name naar het gebruik van een omgeving voor een “hele taak” en om de motivatie van leerlingen te vergroten. Ook met deze aspecten wordt rekening gehouden. Uiteindelijk is het doel om een digitale omgeving te kiezen die het leerproces stimuleert en leerlingen in staat stelt om zich te ontwikkelen in hun vaardigheden in het maken van ERD diagrammen en SQL statements. Door het kiezen van de juiste digitale omgeving bij het ontwikkelen van lesmateriaal, kunnen we het onderwijs in databases verbeteren en de betrokkenheid van leerlingen vergroten.

Ervaringen van docenten Tijdens de interviews voor het vooronderzoek zijn docenten ook gevraagd naar hun ervaringen met betrekking tot digitale omgevingen. Alle drie de docenten maken op dit moment gebruik van SQL Light. De methode Fundament maakt namelijk in haar oefeningen ook gebruik van deze software en haar opdrachten zijn er van afhankelijk. Docent 2 maakte in eerste instantie gebruik van Microsoft Access, maar liep later tegen het probleem aan dat deze software niet op alle scholen worden aangeboden. Het is dus goed te kijken naar software dat scholen al hebben of makkelijk kan worden gebruikt. Het fijne aan SQL Light is volgens docenten de mogelijkheid om een database

aan te leveren in een bestand en makkelijk opnieuw in te laden. Gemaakte fouten door leerlingen kunnen hierdoor makkelijk ongedaan gemaakt worden.

Digitale omgevingen Enkele systemen zijn ontworpen voor professioneel gebruik. Deze omgevingen worden veelal door bedrijven en onderzoekers gebruikt voor het beheren van veelal grote datasets. PostgreSQL, HeidiSQL en MySQL Workbench zijn alle drie populaire omgevingen die gebruikt worden voor het beheer van complexe databases, met elk zijn eigen specifieke kenmerken en toepassingen. *PostgreSQL* is een open-source systeem dat bekend staat om z'n stabiliteit, betrouwbaarheid en geavanceerde functies. Het systeem is veelal populair bij projecten die veeleisende vereisten hebben. *HeidiSQL* wordt veelal gebruikt voor projecten waarbij meerdere databases moeten worden beheerd. Het ondersteunt verschillende typen databases en is daardoor populair bij grote en complexe projecten met een verscheidenheid aan verschillende databronnen. *MySQL Workbench* is een omgeving voor ontwikkelaars van databases. Er zijn veel middelen beschikbaar voor het ontwerpen van een database in deze omgeving. Ook databaseschema's kunnen grafisch worden ontworpen. Maar ook dit programma is zeer uitgebreid met zeer veel functies. Dit kan leiden tot een hoge leercurve voor leerlingen om de tool te beheersen.

Voor alle drie de complexe omgevingen geldt dat deze niet gratis in gebruik zijn. Allen hebben een licentiemodel dat betaling vereist voor bepaalde functies. Er kunnen dus kosten verbonden zitten aan het gebruik van één van deze tools. Daarnaast vereisen deze systemen een bepaalde hardware-infrastructuur. Om ervoor te zorgen dat alle schoolcomputers deze programma's kunnen draaien kan extra kosten met zich meebrengen.

Een digitale omgeving die specifiek ontworpen is voor het onderwijzen van SQL is *eledSQL*. Vanuit het onderzoek van Grillenberger en Brinda (2012) is deze omgeving ontwikkeld voor leerlingen om te oefenen in het leren van SQL. Helaas blijkt dat deze omgeving sinds 2013 niet meer is onderhouden. Voor dit onderzoek hebben we in 2023 dit systeem helaas niet meer werkend gekregen. De programmeercode is afhankelijk van bepaalde PHP functies die inmiddels niet meer worden ondersteund en het programma start inmiddels ook niet meer op, enkel veel errors worden weergegeven op de hoofdpagina, waardoor de omgeving niet te gebruiken is. *EledSQL* is daarom geen mogelijkheid om te gebruiken als digitale omgeving voor de lessenserie.

Ook *SQL in Steps (SiS)* kan gebruikt worden. *SQL in Steps* is een grafische gebruiker interface gericht op de tekstuele vertaling van een SQL query (Garner & Mariani, 2015). Leerlingen worden in staat gesteld om stap voor stap queries op te bouwen, waarin het voor hen visueel inzichtelijk wordt wat ze met deze queries aan het doen zijn. Helaas is *SiS* niet meer beschikbaar voor download voor het publiek. Het is belangrijk dat docenten en leerlingen een omgeving gebruiken die makkelijk toegankelijk is en beschikbaar is voor installatie. *SQL in Steps* is daarom geen mogelijkheid om te gebruiken als digitale omgeving voor de lessenserie.

Een andere optie is *Microsoft Access*. Dit systeem wordt soms gebruikt voor de klas. Het is onderdeel van Microsoft Office. Het is een betaald product, maar scholen hebben hier mogelijk reeds al een licentie voor. Het programma is bedoeld voor klein en middelgrote bedrijven. Microsoft Access biedt gebruikers de mogelijkheid om databases te ontwerpen zonder dat daarvoor diepgaande kennis van databases vereist is. Access ondersteunt ook de integratie met andere Microsoft Office-toepassingen, waaronder Excel en Outlook, zodat gebruikers gegevens kunnen importeren en exporteren tussen deze programma's. Het geeft ook de mogelijkheid om data uit een database te halen door middel van SQL, waardoor het ook gebruikt kan worden voor educatieve doeleinden. De omgeving is minder uitgebreid dan andere systemen zoals PostgreSQL en HeidiSQL, waardoor het beter te gebruiken is

voor leerlingen die nieuw zijn in het gebied van dataopslag.

Een mogelijkheid die veel door de geïnterviewde docenten wordt gebruikt is *SQLite Studio*. SQLite is een relationeel databasesysteem dat bekend staat om zijn lichtgewicht en zelfstandige karakter. In tegenstelling tot traditionele databaseservers, draait SQLite als een lokale bibliotheek binnen de applicatie en vereist het geen aparte serverinstallatie. SQLite Studio is een grafische tool die specifiek is ontworpen voor het beheren en ontwikkelen van databases met SQLite als backend.

SQLite Studio staat bekend om zijn gemakkelijke gebruikersomgeving. Het programma is intuïtief en maakt het makkelijk om databases te ontdekken en beheren (Nield, 2016). Het heeft een visuele benadering van databasebeheer, met tabellen, kolommen en query-resultaten die op een overzichtelijke manier worden weergegeven. Dit helpt leerlingen bij het begrijpen en visualiseren van de structuur en inhoud van een database. Daarnaast is het een licht systeem die makkelijker om computers draait dan grote databaseomgevingen die gemaakt zijn om met grote hoeveelheid data te werken. Daarnaast is SQLite Studio gratis te gebruiken voor onder meer onderwijsdoeleinden.

Conclusie Professionele omgevingen als *PostgreSQL*, *HeidiSQL* en *MySQL Workbench* die veelal gebruikt worden door grote bedrijven en projecten zijn veelal te complex voor leerlingen. De leercurve om deze omgevingen onder de knie te krijgen is hoog. Ook bieden deze programma's veelal veel functionaliteiten die voor leerlingen onnodig zijn. Daarnaast is het voor een school lastig om deze systemen te ondersteunen en vergen ze meestal een financiële investering in de vorm van licenties. Daardoor zijn deze systemen minder geschikt voor het gebruik voor de klas.

Er zijn echter ook digitale omgevingen die specifiek zijn ontworpen voor educatiedoel-einden. Voor dit onderzoek is er gekeken naar *eledSQL* en *SQL in Steps*. Helaas bleken beide systemen niet meer beschikbaar voor gebruik door veroudering of door het feit dat het programma niet meer openbaar wordt aangeboden.

Een andere mogelijkheid is *Microsoft Access*, een betaald systeem dat deel uitmaakt van Microsoft Office en mogelijk al beschikbaar is via schoollicenties. Het is gebruiksvriendelijker voor leerlingen die nieuw zijn op het gebied van dataopslag in vergelijking met uitgebreidere systemen zoals PostgreSQL en HeidiSQL.

Tevens is er gekeken naar *SQLite Studio*. Het gratis programma is intuïtief en maakt het makkelijk om databases te ontdekken en beheren (Nield, 2016). De gebruikersomgeving is overzichtelijk en helpt leerlingen bij het begrijpen en visualiseren van de structuur en inhoud van een database. Daarnaast is SQLite Studio een licht programma waardoor het makkelijk draait op reeds bestaande computers op scholen.

Vanuit dit onderzoek kunnen we concluderen dat *SQLite Studio* het meest geschikt is om te gebruiken als digitale omgeving voor databaseonderwijs.

5 Ontwerpeisen

Aan de hand van data die is verzameld in het vooronderzoek door middel van expertinterviews en literatuuronderzoek zijn verschillende eisen opgesteld. Deze eisen zijn de conclusie van het vooronderzoek en worden gebruikt als leidraad in de ontwerpfase van het ontwerp onderzoek. De ontwerpeisen zijn vinden in Lijst 1.

Als basis voor dit ontwerp wordt de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016) gebruikt. Met het ontwerp willen we leerlingen enthousiasmeren en activeren voor databases. Vanuit de literatuur is deze didactiek naar voren gekomen als de te gebruiken didactiek om het onderzoeksdoel te gebruiken. In Hoofdstuk 4.2.1 is inzicht verkregen over de voordelen en ervaringen van deze didactiek. Uit dit literatuuronderzoek blijkt dat de didactiek goed past in onze definitie van activatie en er veel voordelen zijn om deze didactiek te gebruiken. Als grondslag van de opdracht moet daarom de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016) zijn.

Een cruciaal aspect van de didactiek is de benadering van instructie en ondersteuning. Vanuit de didactiek wordt “hulp op maat” aangereikt, waarbij leerlingen enkel de ondersteuning ontvangen die zij specifiek nodig hebben (Janssen e.a., 2016). Docenten verstrekken enkel uitleg aan leerlingen die daadwerkelijk behoefte hebben aan die instructie. In lijn met deze aanpak is het een ontwerpeis voor deze opdracht om de instructie en ondersteuning af te stemmen op “hulp op maat”.

Naast de pedagogische benadering zijn er nog meer ontwerpeisen die voortkomen uit de interviews en het literatuuronderzoek. Voor de inhoud van de opdracht blijkt uit het theoretisch kader dat de opdracht moet voldoen aan de eindtermen van het examenprogramma van domein H, zoals weergegeven in Tabel 1.

Eveneens blijkt uit zowel het literatuuronderzoek als docenteninterviews dat de opdracht niet te complex moet zijn. Er wordt gewaarschuwd voor het opleggen van een te uitdagende taak aan de leerlingen (Kwakernaak, 2016). Deze boodschap wordt onderstreept door de docenten in de interviews. Zij geven aan dat het lesgeven in databases vaak te diep ingaat op SQL, waardoor leerlingen met specifieke en complexe onderdelen worden geconfronteerd. De aanbeveling van de docenten is dan ook om niet te diep in te gaan op SQL. Bovendien geven ze aan dat veel lesmethodes volledig gefocust zijn op SQL, terwijl het onderwerp SQL veel breder is. Leerlingen zouden ook moeten begrijpen hoe ze een database moeten opzetten en begrip moeten hebben van de structuur ervan.

Het onderwerp van de beoogde lesopdracht is eveneens van belang. Om het enthousiasme van leerlingen voor databases te vergroten, moet de opdracht intrigerend zijn voor de leerlingen. Dit kan worden bereikt door het te laten aansluiten bij actuele gebeurtenissen. Bovendien moet de opdracht leerlingen inzicht geven in het gebruik van databases. De docenten zijn van mening dat de relevantie van het onderwerp kan bijdragen aan het enthousiasme van de leerlingen. Ook wordt benadrukt dat de dataset waarop leerlingen werken boeiend moet zijn en aansluiten bij hun leefwereld. Momenteel worden volgens de docenten vaak saaie datasets gebruikt. Het veranderen hiervan kan helpen om leerlingen meer enthousiast te maken voor het onderwerp.

Tijdens de interviews benadrukken de docenten tevens dat de behandeling van het databases-onderwerp niet te theoretisch moet zijn. Ze stellen voor om een praktijkgerichte opdracht te ontwikkelen voor dit onderwerp. Deze praktische opdracht zou de traditionele theoretische toets kunnen vervangen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de digitale omgeving waarin leerlingen hun opdrachten zullen uitvoeren (Garner & Mariani, 2015; Grillenberger & Brinda, 2012; Nield, 2016). Uit het onderzoek in hoofdstuk 4.2.2 blijkt dat leerlingen het beste presteren bij opdrachten die worden uitgevoerd in SQLite

Studio.

Er zijn tevens enkele ontwerpeisen met betrekking tot de context van de opdracht. De opdracht wordt zo vormgegeven dat deze toegankelijk is voor alle leerlingen die informatica als vak volgen. Hierdoor is de opdracht het meest geschikt voor de vierde klassen van zowel havo als vwo. Wat betreft de omvang van de opdracht wordt gestreefd naar 10 lessen van 50 minuten voor het vwo, terwijl de havo-leerlingen 5 extra lessen de tijd krijgen.

LIJST 1: Ontwerpeisen

1. De *grondslag* van de opdracht moet zijn de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016), waarbij één opdracht alle lesonderwerpen moet behandelen.
2. De *instructie en ondersteuning* van de opdracht moet zijn op basis van “hulp op maat”, waarbij leerlingen alleen begeleiding moeten krijgen wanneer deze dat nodig heeft.
3. De *inhoud* van de opdracht
 - a. moet de eindtermen van het examenprogramma behandelen.
 - b. moet niet alleen bestaan uit SQL.
 - c. moet de opbouw en structuur van een database behandelen.
 - d. moet niet te diep in SQL duiken.
4. Het *onderwerp* van de opdracht
 - a. moet duidelijk maken wat de toegevoegde waarde van een database is in de maatschappij.
 - b. moet aansluiten bij de achtergrond en interesses van leerlingen.
 - c. moet aansluiten bij een dataset die leerlingen aanspreekt.
5. De *vorm* van de opdracht
 - a. moet van praktische aard zijn, waarbij leerlingen praktisch aan de slag kunnen.
 - b. moet het vak afsluiten.
 - c. moet gebruik maken van SQLite Studio.
6. Het lesontwerp
 - a. moet geschikt zijn voor de vierde klassen havo en vwo.
 - b. moet behandeld worden in 10 lessen van 50 minuten voor vwo en 15 lessen van 50 minuten voor havo.

6 Ontwerp

Op basis van het vooronderzoek is een ontwerp voor een lessenserie gemaakt. Deze lessenserie bestaat uit een opdracht voor leerlingen en een docentenhandreiking voor docenten met ondersteunende bestanden, zoals instructiemateriaal en een dataset.

Het eerste deel van het ontwerp is de lesopdracht. Deze lesopdracht is ontwikkeld aan de hand van de ontwerpeisen zoals zijn opgesteld in Hoofdstuk 5. Hiervoor is de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016) als uitgangspunt genomen. Het tweede deel is een docentenhandreiking, welke volgens de zelfde ontwerpeisen en didactiek is ontwikkeld. In deze handreiking wordt aan docenten uitgelegd wat er van leerlingen en docenten verwacht wordt tijdens het behandelen van het onderwerp databases wanneer gebruik gemaakt wordt van de lesopdracht. Deze rol is gebaseerd op “hulp op maat”, een onderdeel van de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016). In de handreiking wordt ook aan de docent uitgelegd welk lesmateriaal en dataset gebruikt is voor het lesontwerp.

6.1 Beschrijving lesopdracht

In dit onderdeel wordt het ontwerp van de lesopdracht omschreven. De opdracht is een “hele taak”, naar de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016). De exacte opdrachtomschrijving is toegevoegd aan de Appendices en te vinden in Appendix A.1.

De opdracht bestaat uit verschillende onderdelen. Eerst is er een introductie van de hele taak, waarnaar de taak opgeknipt wordt in verschillende delen. Leerlingen moeten eerst een informatiemodel opstellen, waarnaar ze een database moeten maken aan de hand van dit informatiemodel. Daarna kunnen ze door middel van SQL een analyse op deze database loslaten, waarna de leerlingen de analyse vastleggen in een verslag. Ten slotte wordt er nog kort gekeken naar databaseparadigma's.

In het introductiegedeelte van de opdracht worden de leerlingen voorgesteld aan de taak die ze zullen uitvoeren in het databases-onderdeel. Ze worden geïntroduceerd als medewerkers van een softwarebedrijf en hun opdracht is het ontwikkelen van een applicatie voor het analyseren van supermarktproducten. De benodigde data is beschikbaar, maar ze moeten een werkende database maken en deze gebruiken voor data-analyse.

Leerlingen beginnen de opdracht met het maken van informatiemodel. Leerlingen moeten de meegestuurde dataset bestuderen en aan de hand daarvan relevante entiteiten bedenken en bijbehorende attributen bedenken. Ook moeten leerlingen bedenken hoe de entiteiten met elkaar verbonden zijn. Met deze informatie moet een informatiemodel zoals entiteit-relatie diagram (ERD) gemaakt worden.

Met het informatiemodel als basis gaan de leerlingen vervolgens een werkende database creëren. Hiervoor maken ze gebruik van SQLite Studio en importeren ze de gegevens vanuit de bron. Op deze manier hebben de leerlingen een functionele database tot hun beschikking.

Ten slotte dienen de leerlingen een verslag te schrijven waarin ze de uitgevoerde analyse beschrijven. In dit verslag moeten ze ook kort ingaan op databaseparadigma's. Ze moeten expliciet vermelden welk databaseparadigma een mogelijk alternatief kan zijn voor het gebruikte relationele paradigma en dit evalueren.

6.2 Beschrijving docentenhandreiking

Dit gedeelte behandelt de rol van de docent bij het geven van de lesopdracht volgens de “hele taak eerst”- didactiek. Volgens deze aanpak laat de docent selectieve instructie achterwege en geeft hij pas instructie wanneer leerlingen er specifiek om vragen. In de docentenhandleiding, die is opgesteld voor dit doel, wordt beschreven hoe deze instructie

moet worden gegeven en welk materiaal de docent kan gebruiken. De docentenhandleiding is toegevoegd in Appendix A.2.

Lesmateriaal Leerlingen krijgen niet meer standaard instructie. Leerlingen krijgen een hele taak waarmee ze aan de slag mogen. Door hulp op maat aan te bieden wordt enkel instructie gegeven aan de leerlingen die dit nodig hebben. Echter moet er wel lesmateriaal aangeboden worden. Hoewel er veel online materiaal beschikbaar is op het internet, geven leerlingen in een evaluatie aan zich “teveel in het diepe gegooid” te voelen. Een mogelijke oplossing hiervoor is het zelf aanleveren van lesmateriaal aan leerlingen.

Dit kan op verschillende manieren gedaan worden, afhankelijk van het huidige lesmateriaal van de docent. Het idee van de didactiek is dat je het lesmateriaal kan gebruiken die normaliter ook gebruikt wordt voor de reguliere lessen in het onderwerp waarvoor je de hele taak gebruikt. Echter zet je dit lesmateriaal anders in.

Reeds beschikbaar materiaal kan gebruikt worden. Voor deze lesopdracht is bij het ontwerp gebruik gemaakt van de module Databases van VO-Content³. Hierbij is per onderdeel een PowerPoint presentatie gemaakt die anders gebruikt zou zijn bij reguliere instructie. Via de opname functie is de uitleg per slide opgenomen. Hierdoor kunnen leerlingen de informatie opzoeken die ze nodig hebben in de slides. Mochten ze meer uitleg willen, kunnen ze de presentatie bekijken, waardoor ze gesproken uitleg krijgen over het specifieke onderdeel.

Daarnaast kunnen ze gebruik maken van de instructie die gegeven wordt door de lesmethode van VO-Content. In deze methode wordt per SQL onderdeel instructie gegeven. Ook geeft het een handige leidraad voor leerlingen om per onderdeel door de opdracht heen te gaan.

Naast reguliere lesmethoden en zelf ontwikkeld instructiemateriaal kunnen leerlingen ook gebruik maken van informatie op het internet. Een docent kan hier gebruik van maken door enkele websites of informatiemiddelen aan te raden.

Digitale omgeving Voor het maken van een informatiemodel kunnen leerlingen gebruik maken van een tekentool zoals Draw.io voor het maken van een ERD-diagram. Leerlingen moeten een lijst met entiteiten maken en deze in dit diagram zetten, waarnaar ze de onderlinge relaties moeten weergeven door middel van lijntjes.

Voor de opdrachten waarbij een databaseprogramma gebruikt dient te worden voor het beheren van de dataset en het toepassen van SQL wordt aangeraden gebruik te maken van SQLite Studio. In het bijbehorende onderzoek van deze lesopdracht is onderzoek gedaan naar welke omgeving leerlingen het beste kunnen gebruiken. Professionele omgevingen zoals PostgreSQL worden veelal als complex ervaren door leerlingen. Vanuit dit gedeelte van het onderzoek is gebleken dat SQLite Studio het meest geschikt is voor gebruik als digitale omgeving voor databaseonderwijs. Het gratis programma is intuïtief en maakt het makkelijk om databases te ontdekken en beheren. De gebruikersomgeving is overzichtelijk en helpt leerlingen bij het begrijpen en visualiseren van de structuur en inhoud van een database. Daarnaast is SQLite Studio een licht programma waardoor het makkelijk draait op reeds bestaande computers op scholen.

Dataset Voor de opdracht wordt gebruik gemaakt van een dataset gepubliceerd op Github⁴. Deze is vrij te gebruiken voor mensen met als doel data-analyse toe te passen. Het

³<https://maken.wikiwijs.nl/157988>

⁴<https://github.com/supermarkt/checkjebon>

TABEL 3: Inhoud dataset, aantal records per supermarkt

Supermarkt	Aantal records
Albert Heijn	21.256
ALDI	1565
Coop	8653
DekaMarkt	11.342
Dirk	8507
Hoogvliet	8363
Jan Linders	7863
Jumbo	18.878
Plus	15.229
SPAR	7743
Vomar	5334
TOTAAL	114.733

converteren van JSON naar CSV bestanden is door mijzelf gedaan. De dataset is ontwikkeld voor de applicatie checkjebon, die consumenten de mogelijkheid geeft om te kijken of de producten op hun kassabon elders goedkoper te verkrijgen zijn. De dataset bestaat uit tabellen van verschillende supermarkten, waarin per supermarkt al diens producten en de prijs per stuk zijn opgeslagen. De verschillende supermarkten en de hoeveelheid producten van deze dataset is weergegeven in Tabel 3.

6.3 Onderbouwing ontwerpkeuzes

In dit gedeelte wordt besproken welke ontwerpkeuzes zijn gemaakt en hoe het ontwerp voldoet aan de ontwerpeisen zoals gedefinieerd in hoofdstuk 5. Het ontwerp is opgesteld door in eerste instantie te kijken naar het stappenplan van Janssen e.a. (2016) voor zowel de hele taak (Appendix A.6.1) als hulp op maat (Appendix A.6.2). Op basis van dit stappenplan zijn de lesopdracht en de docentenhandreiking ontwikkeld.

Bij het maken van ontwerpkeuzes is steeds rekening gehouden met de vastgestelde ontwerpeisen. Uiteindelijk voldoet het ontwerp aan alle gestelde ontwerpeisen. In dit gedeelte worden alle ontwerpeisen besproken en toegelicht.

1. De grondslag van de opdracht De eerste ontwerpeis gaat over de toegepaste didactiek. De “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016) wordt toegepast in deze lesopdracht. Leerlingen krijgen eerst een introductie te lezen, waarin aan hen uitgelegd wordt wat er van hen verwacht wordt tijdens het behandelen van het onderwerp databases. Leerlingen gaan aan de slag met een opdracht voor een bedrijf dat software ontwikkeld. Zij willen dat de leerling aan de slag gaat met de verzamelde data van supermarkten. Door deze introductie te geven krijgen de leerlingen een gehele taak, die daarna wordt opgesplitst in verschillende onderdelen.

2. De ondersteuning van de opdracht De tweede ontwerpeis gaat over de rol van de docent. “Hulp op maat” volgens Janssen e.a. (2016) wordt toegepast in het ontwerp. In de docentenhandleiding staat beschreven wat de rol van de docent is. Zij moeten de leerlingen lesmateriaal aanleveren waarmee zij zelfstandig aan de slag kunnen. Leerlingen kunnen zelf bepalen wanneer zij uitleg of hulp nodig hebben.

Het lesmateriaal kan op verschillende manieren geleverd worden, afhankelijk van wat de docent al beschikbaar heeft. Voor dit ontwerp is gebruik gemaakt van PowerPoint presentaties waarover gesproken instructie is opgenomen. Daardoor kunnen leerlingen opzoeken wat ze nodig hebben en enkel deze dia beluisteren. Hierdoor hoeven ze niet naar een complete uitleg te luisteren, horen ze enkel wat zij denken op dat moment nodig te hebben en behoudt het daardoor de voordelen van “hulp op maat”.

3. De inhoud van de opdracht De volgende eis gaat over de inhoud van de opdracht. De lesopdracht voldoet aan alle eindtermen van het examenprogramma, zoals gespecificeerd in Tabel 1. Leerlingen beginnen met het maken van een ERD-diagram, waarnaar dit model gebruikt wordt voor het maken van een database in SQLite Studio. Dit sluit aan bij eindterm H1: Informatiemodellering. Vervolgens moeten leerlingen een analyse uitvoeren op deze database door gebruik te maken van SQL, waarnaar daarover een kort verslag geschreven moet worden. Dit sluit aan bij eindterm H3: Linked Data. Ten slotte moeten leerlingen in dit verslag ook een korte analyse maken over databaseparadigma's en welk paradigma ook gebruikt zou kunnen worden met deze dataset. Dit sluit aan bij eindterm H2: Database paradigma's

Docenten gaven tijdens de interviews in het vooronderzoek aan dat goed moet worden gekeken naar de te doceren aspecten van databases. Volgens hen focussen methodes snel enkel op SQL, welke alleen eindterm H3 omvat. Ook gaven ze aan dat hier heel diep op werd ingegaan en specifieke lastige onderdelen van SQL ook werden behandeld. Voor dit ontwerp is gekeken naar de te doceren onderwerpen en is er gekozen voor het behandelen van alle eindtermen. Hierbij is ook niet de focus alleen op SQL gelegd, maar is er ook een groot gedeelte van de opdracht ruimte voor de opbouw en de structuur van een database. Hierdoor bestaat de onderdeel uit veel meer dan alleen SQL en ligt ook niet alleen de focus op dit onderdeel. Maar doordat er meer tijd besteed wordt aan andere aspecten, is er ook minder ruimte voor SQL. Hierdoor worden hele specifieke onderdelen van SQL, die volgens de interviews uit het vooronderzoek als zeer lastig worden ervaren, niet te behandelen. Leerlingen hoeven enkel een analyse te maken door middel van SQL, maar hoeven niet de tabellen samen te voegen of aan te passen. Voor uitmuntende leerlingen leent de opdracht zich makkelijk om toch deze eis toe te voegen, mocht dat nodig zijn.

4. Het onderwerp van de opdracht Het bewust maken van leerlingen over het praktische gebruik van databases in de echte wereld is van belang. Met het oog hierop is ervoor gekozen om de introductie van de opdracht te baseren op een realistische casus die ook in de zakelijke wereld zou kunnen voorkomen. Deze keuze is gemaakt om direct een verband te leggen tussen de opdracht en het praktische gebruik van data en databases. Hierdoor hopen we dat leerlingen beseffen dat data en databases overal gebruikt worden.

Vanuit zowel het theoretisch kader als de interviews bij docenten kwam naar voren dat het onderwerp van leerlingen moet aansluiten bij de actualiteit en interessant moet zijn voor leerlingen. Of leerlingen een onderwerp interessant vinden is natuurlijk lastig van tevoren te bepalen. Daarom wordt deze ontwerpeis meegenomen in de evaluatie bij leerlingen.

Ook is naar voren gekomen dat er gebruik gemaakt moet worden van een interessante dataset. De dataset bepaald namelijk het onderwerp van de opdracht. Zoals reeds is genoemd, wordt voor deze opdracht een grote dataset gebruikt waarin alle supermarktproducten. Alle leerlingen hebben te maken met een supermarkt. Door gebruik te maken van deze dataset krijgen zij de mogelijkheid om echte gegevens te onderzoeken en te analyseren. Daarnaast biedt een dataset van deze omvang een unieke gelegenheid voor leerlingen om

kennis te maken met grote hoeveelheden data en de uitdagingen die daarbij komen kijken. Grote datasets worden steeds meer gebruikt, omdat bedrijven steeds meer data verzamelen. Door de omvang van de dataset, waar grote datasets steeds belangrijker worden in deze samenleving, en een dataset te gebruiken waar leerlingen elke dag mee te maken hebben, speelt het in op de actualiteit en vinden leerlingen het waarschijnlijk interessanter.

Met de omvang van de dataset hopen we dat leerlingen het leuker vinden om met de dataset aan de slag te gaan. Ook met de koppeling naar de realiteit hopen we de interesse op te wekken. Het is iets waar leerlingen elke dag mee te maken krijgen. De evaluatie moet uitwijzen of leerlingen de dataset ook daadwerkelijk interessanter vinden.

5. De vorm van de opdracht Door gebruik te maken van de “hele taak eerst”- didactiek van Janssen e.a. (2016) wordt het onderdeel databases behandeld door middel van een opdracht. Binnen deze opdracht kunnen leerlingen ook praktisch aan de slag. Ze maken een diagram, bouwen een database en passen hier SQL op toe. Het blijft niet bij de abstracte theorie, maar de leerlingen worden ook in staat gesteld dit toe te passen op een case.

Doordat de opdracht individueel gemaakt moet worden, kan het gebruikt worden voor toetsing. Leerlingen moeten een verslag maken, waardoor de docent makkelijk het gemaakte werk na kan kijken. In dit verslag moeten zowel de werkende SQL code, de diagrammen, een korte dataanalyse en een gedeelte over databaseparadigma’s verwerken.

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat het van belang is na te gaan welk digitaal leeromgeving gebruikt wordt voor het leren van SQL. Uit dit onderzoek blijkt dat SQLite Studio voor dit ontwerp een goede optie is. Daarom is dit geïmplementeerd in het ontwerp en gebruiken leerlingen deze omgeving om SQL te oefenen.

6. Context: Omvang en niveau De opdracht behoeft geen voorkennis van andere onderwerpen van informatica. Hierdoor is het uitermate geschikt om al in de vierde klas direct te gebruiken. Per eindterm van het examenprogramma is gekeken naar de moeilijkheidsgraad. Zo is er voor gekozen niet heel diep in te gaan op databaseparadigma’s en ook hele specifieke onderdelen van SQL, die volgens de interviews uit het vooronderzoek als zeer lastig worden ervaren, niet te behandelen. Leerlingen hoeven enkel een analyse te maken door middel van SQL, maar hoeven niet de tabellen samen te voegen of aan te passen.

Voor het aantal lessen is de omvang aangehouden van de reguliere lessen die ik reeds in dit onderwerp heb gegeven. Havo en vwo krijgen geen verschillende opdracht, alleen moet vwo het in een kortere tijd doen. Havo krijgt 15 lessen van 50 minuten, vwo 10 lessen van 50 minuten.

7 Evaluatie

De evaluatie bestaat uit twee verschillende fasen. Allereerst is de lesopdracht voorgelegd aan leerlingen. Zeventien leerlingen van een vijfde klas vwo hebben gekeken naar de lesopdracht en de bijbehorende dataset. Aan de hand van een vragenlijst hebben deze leerlingen hier feedback op geleverd. Leerlingen konden in groepen overleggen en een discussie starten over de lesopdracht, maar moesten persoonlijk feedback leveren. Voor dit gedeelte van de evaluatie is de focus gelegd op de lesopdracht gemaakt naar de “hele taak eerst” didactiek van Janssen e.a. (2016).

In de tweede fase zijn docenten gevraagd naar hun reactie op het ontwerp. Bij de docenten is de focus gelegd op de “hulp op maat”. Docenten hebben een digitale vragenlijst ingevuld over de aanpak van het doceren van het lesontwerp. Hierbij staat centraal of zij denken dat deze aanpak mogelijk is in hun lessen en of deze aanpak leerlingen zou kunnen activeren voor het onderwerp databases.

7.1 Evaluatie leerlingen

Om te onderzoeken of het ontwerp het activisme en enthousiasme van leerlingen voor databases vergroot, is een evaluatie uitgevoerd bij een informaticaklas bestaande uit zeventien leerlingen. Zij kregen het lesontwerp en de dataset, waarnaar ze in groepjes gingen discussiëren over het ontwerp. Vervolgens heeft iedereen individueel een vragenlijst ingevuld.

Bij het afnemen van deze evaluatie is gebruik gemaakt van een vragenlijst. Leerlingen konden deze op papier invullen en inleveren. Deze vragenlijst is toegevoegd aan Appendix A.8.1. Aan deze vragenlijst zit een toestemmingsverklaring geniet. Leerlingen konden deze rustig lezen en ondertekenen. Het ondertekenen was uiteraard niet verplicht. Deze verklaring is toegevoegd aan Appendix A.8.2. Van de zeventien leerlingen heeft slechts één leerling de verklaring niet ondertekend. Deze resultaten zijn direct vernietigd en niet meegenomen in het onderzoek.

De vragenlijst bestaat uit vier gedeelten. In het eerste gedeelte worden de vragen gesteld of leerlingen denken dat deze lessen hen meer zouden activeren en enthousiasmeren. Daarna worden vragen gesteld over de opdracht, de dataset en de wijze van instructie. Uiteindelijk krijgen leerlingen nog de mogelijkheid om tips te geven voor het ontwerp.

Algemeen De leerlingen van groep 1 geven aan dat de opdracht zonder voorkennis vrij lastig te begrijpen is. Ze ervaren een gevoel van in het diepe gegooid te worden en benadrukken dat ze gestrest zouden raken als ze deze opdracht zonder enige voorkennis zouden moeten uitvoeren. Ze zijn echter van mening dat met de voorkennis die ze hebben, ze meer gemotiveerd zouden zijn voor databases en deze opdracht leuker zouden vinden dan normaal.

De leerling van groep 2 pleit voor meer aangeboden informatie. Hij geeft aan dat hij sowieso geen interesse heeft in databases, ongeacht de opdracht.

Groep 3 deelt de mening van groep 1. Ze vinden dat er te snel aan de opdracht wordt begonnen zonder enige voorkennis over het onderwerp. Dit kan overweldigend zijn en de neiging om aan de slag te gaan verminderen. Ze voelen zich ook in het diepe gegooid, maar geven aan dat de opdracht leuker zou zijn met enige voorkennis. Op de vraag of ze enthousiast worden van de opdracht, geven ze aan dat het daadwerkelijk interessanter is en hen motiveert. Hierbij merkt een leerling op dat het onderwerp gewoon hetzelfde blijft.

Groep 4 is enthousiast. Ze zijn blij dat ze niet lang naar instructie hoeven te luisteren en direct aan de slag kunnen zonder standaardopdrachten te maken. Ze geven echter aan dat ze databases in de basis niet een leuk onderwerp vinden. Eén leerling geeft aan de

opdracht niet leuk te vinden, omdat hij het niet prettig vindt dat hij bij deze opdracht “iets moet doen”.

Ook groep 5 is enthousiast. Ze worden geactiveerd door de opdracht, omdat ze het prettiger vinden om zelf informatie op te zoeken dan naar uitleg te luisteren. Een leerling geeft aan dat hij sneller aan de slag gaat als er weinig instructie is. De groep wordt enthousiast van het actief bezig zijn en het zelf kunnen ontdekken.

Opdracht Leerlingen zijn gevraagd te discussiëren over de lesopdracht. Hierbij moeten ze enkele positieve kanten en negatieve kanten noemen.

Leerlingen van groep 1 geven aan meer vrijheid te ervaren. Zij zeggen dat je sneller dingen onthoudt wanneer je het zelf moet uitzoeken. De leerling van groep 2 geeft aan de opdracht relevant te vinden, waar de opdracht zijn probleemoplossend vermogen door ontwikkeld. Groep 3 is over het algemeen van mening dat het een goede manier is om SQL aangeleerd te krijgen. Ook zijn ze blij met het feit dat je volgens hen geen onnodige dingen leert en de vrijheid hebt om zelf bezig te kunnen. Ze vinden het fijn dat je weet wat het nut van het onderwerp is en wat je er in de echte wereld mee kan. Groep 4 vindt het fijn dat je lekker veel zelf bezig bent. Hierdoor ontwikkel je volgens hen vaardigheden op het gebied van zelfstandig werken en het vermogen om te zoeken naar nodige informatie. De leerling die in eerste instantie de opdracht vervelend vond omdat hij nu iets moest doen, geeft als positief punt bij de opdracht aan dat leerlingen nu databases na deze opdracht beter begrijpen, omdat ze geforceerd worden om iets te doen. De vijfde groep is enthousiast over de omschrijving van de hele taak, die zij meermaals omschrijven als “erg leuk”, “enthousiast” en “leuk geschreven”. Verder vinden zij het erg positief zelf aan de slag te kunnen met een interessantere opdracht, eigen tempo kunnen aanhouden en meer tijd te hebben in de les.

Voor de negatieve kanten zijn de leerlingen kort van stof. Groep 1 omschrijft collectief het onderdeel informatiemodel als vaag. Zij weten niet wat ze er mee moeten doen. Groep 2 sluit zich daarbij aan. Daarnaast vindt hij de tekst op de opdracht te langdradig, dit had volgens hem korter gekund. Groep 3 maakt zich meer zorgen om de informatievoorziening. Zij zijn bang niet de nodige informatie te kunnen vinden die ze nodig hebben en vrezen daardoor voor achterstand. Groep 4 vreest voor het verkeerd aanleren van vaardigheden. Groep 5 geeft aan dat het lastig is om (met het onderdeel informatiemodel) een begin te maken.

Dataset De leerlingen hebben ook feedback gegeven over de dataset. Ze kregen de dataset ter beschikking en konden erin rondkijken. De leerlingen kregen wel deze dataset in Microsoft Access in plaats van het voorgestelde SQLite Studio. Dit is gedaan omdat de leerlingen al vertrouwd waren met Microsoft Access voor hun databaseonderwijs en het doel van de evaluatie niet was om hen een nieuwe omgeving aan te leren. Daarom is ervoor gekozen om de leerlingen toegang te geven tot de dataset in een vertrouwde omgeving.

Groep 1 vindt dat de dataset leuker is om mee te werken dan de dataset die ze tijdens hun lessen hebben gebruikt. Groep 3 is van mening dat de dataset realistisch groot is en een goede voorbereiding biedt voor toekomstig gebruik van databases. Groep 5 waardeert de dataset als overzichtelijk en lekker groot.

Aan de andere kant hebben groep 1 en 2 genoemd dat de grootte van de dataset overweldigend kan zijn. Groep 3 heeft aangegeven dat het lastig is om SQL-antwoorden te controleren zonder SQL vanwege de omvang van de dataset. Groep 4 heeft twijfelt geuit over de geschiktheid van de schoolcomputers voor de dataset, hij vraagt zich af of de schoolcomputers de dataset wel aan kan. Groep 5 benadrukt dat SQL essentieel is om de dataset te gebruiken en dat zoekopdrachten vaak meerdere resultaten opleveren.

Instructie De leerlingen werden ook gevraagd om positieve en negatieve aspecten van de methode van instructie te benoemen. Belangrijk om op te merken is dat de leerlingen geen toegang hadden tot de docentenhandreiking. Tijdens de inleiding aan het begin van de les werd uitgelegd dat leerlingen over het algemeen geen klassikale instructie hoefden te verwachten, maar dat de focus lag op de opdracht zelf en dat ze op hun eigen manier door de lesstof konden werken. Indien hulp nodig was, kon deze altijd worden gegeven.

Groep 1 waardeert het feit dat de opdracht duidelijk is opgedeeld in stappen. Hierdoor weten ze wat er van hen wordt verwacht en in welke volgorde. Ze geloven dat ze daarom geen docent meer nodig hebben. Groep 4 sluit zich hierbij aan en noemt de instructiemethode zelfs “creatief”. Groep 5 waardeert het dat ze minder afhankelijk zijn van de docent. Groep 3 heeft de vraag echter verkeerd begrepen en heeft een mening gegeven over de formulering van de opdracht (zie Opdracht).

Over het algemeen geven bijna alle groepen aan dat ze het prettig zouden vinden om enige vorm van instructie te ontvangen. Vooral bij de start van de hele taak zou het waardevol zijn als de opdracht werd uitgelegd. Dit zou de leerlingen helpen te begrijpen wat er van hen wordt verwacht en hen een goede start mogelijk maken.

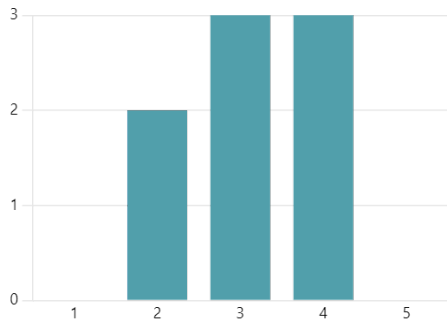
Tips De groepen hebben individueel de vraag over tips ingevuld, hoewel dit niet expliciet van hen werd gevraagd. Ook hebben veel leerlingen ervoor gekozen om deze vraag open te laten. Twee leerlingen uit groep 3 geven aan dat ze het waardevol zouden vinden als de basis van het informatiemodel en SQL worden uitgelegd. Een andere leerling uit groep 3 suggereert de invoering van een beoordelingsrubriek waarmee een eventueel cijfer berekend kan worden. Een leerling uit groep 4 vraagt om duidelijkere uitleg van de opdrachten. Een andere leerling uit groep 4 vindt dat de introductietekst te informeel is. Een leerling uit groep 5 adviseert docenten om goed op te letten of leerlingen hulp nodig hebben.

Conclusie De leerlingen geven verschillende reacties op de opdracht met betrekking tot databases. Sommige leerlingen ervaren moeilijkheden en voelen zich in het diepe gegooid zonder voorkennis van het onderwerp. Ze geven echter aan dat de opdracht interessanter zou zijn met enige voorkennis. Andere leerlingen vinden dat er meer informatie moet worden aangeboden en hebben over het algemeen weinig interesse in databases. Er zijn ook leerlingen die enthousiast zijn over de opdracht en het waarderen dat ze direct kunnen beginnen en actief bezig kunnen zijn. De opdracht activeert hen en ze genieten van het zelfstandig opzoeken van informatie en het ontdekken van nieuwe aspecten van databases.

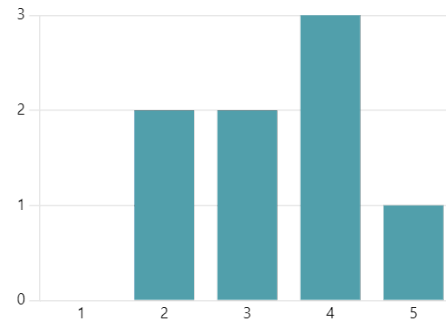
Wanneer er gevraagd wordt naar positieve en negatieve kanten van de opdracht, zijn er verschillende reacties. Over het algemeen ervaren leerlingen positieve aspecten zoals meer vrijheid, relevantie van de opdracht, ontwikkeling van probleemoplossend vermogen, zelfstandig werken en het begrijpen van het nut van het onderwerp. Er zijn echter ook zorgen over het onderdeel informatiemodel, de lengte van de opdracht, informatievoorziening, mogelijk verkeerd aanleren van vaardigheden en de uitdaging om een begin te maken met het onderdeel informatiemodel.

Over de dataset hebben leerlingen positieve aspecten genoemd, zoals het plezierig vinden om met de dataset te werken, de realistische grootte ervan en de overzichtelijkheid. Aan de andere kant zijn er ook negatieve aspecten naar voren gekomen, zoals het potentieel overweldigend zijn van de dataset en de uitdagingen die gepaard gaan met het gebruik ervan, zoals de noodzaak van SQL en de mogelijke beperkingen van de schoolcomputers.

Kijkend naar de wijze van instructie blijkt uit de feedback van de leerlingen dat ze over het algemeen waarderen dat de opdracht duidelijk is opgedeeld in stappen, waardoor ze weten wat er van hen wordt verwacht. Ze hebben het gevoel zelfstandig te kunnen werken



FIGUUR 3: Impact lesopdracht op enthousiasme leerlingen



FIGUUR 4: Impact lesopdracht op activisme leerlingen

zonder al te veel afhankelijkheid van de docent. Er is echter ook een behoefte aan enige vorm van instructie, met name bij de start van de hele taak, om de opdracht beter te begrijpen en een goede start te kunnen maken.

7.2 Evaluatie docenten

Naast het verzamelen van feedback van leerlingen, is er ook een evaluatie uitgevoerd onder docenten. Deze docenten kunnen waardevolle inzichten en feedback bieden op basis van hun ervaring. De evaluatie werd uitgevoerd door middel van een digitale vragenlijst. In deze vragenlijst werd een beknopte uitleg gegeven over het concept van het lesontwerp en was het mogelijk om de opdracht te downloaden en te bekijken. De vragenlijst is acht maal ingevuld.

De vragenlijst bestaat uit verschillende gedeelten. Allereerst wordt het doel van de vragenlijst toegelicht. Vervolgens worden de deelnemers gevraagd om akkoord te gaan met de toestemmingsverklaring. Daarna zijn enkele gesloten vragen gesteld over de bevoegdheden van de docenten en hun ervaring met lesgeven en het onderwijzen van informatica. Het belangrijkste deel van de vragenlijst bevat vragen over het lesontwerp, de dataset, de ondersteuning en het lesmateriaal. De volledige vragenlijst is te vinden in Appendix A.9.

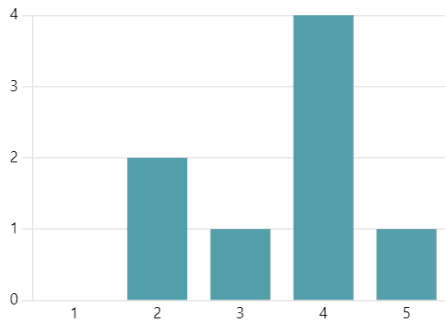
7.2.1 Lesopdracht

In het eerste gedeelte van de evaluatie worden vijf vragen gesteld over het lesontwerp. Wat betreft de verwachte impact van de lesopdracht blijven de respondenten neutraal. Met een gemiddelde van 3,1 op een schaal van 1 tot 5 geeft dit een gemengd beeld, zoals weergegeven in Figuur 3. Sommige docenten verwachten een lichte negatieve impact op het enthousiasme, terwijl anderen juist een lichte positieve impact verwachten.

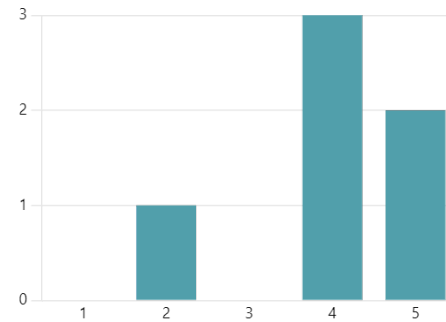
Een ander beeld komt naar voren bij de vraag of de docenten verwachten dat de lesopdracht leerlingen zal activeren om zich bezig te houden met databases. Met een gemiddelde van 3,4 is het enthousiasme hier iets hoger, waarbij één inzending zelfs zeer positief gestemd is. De resultaten van deze vraag zijn weergegeven in Figuur 4.

Daarnaast is aan de docenten gevraagd of zij denken dat de huidige opdracht, waarbij leerlingen zich bezighouden met supermarktproducten, aansluit bij de leefwereld van hun leerlingen. De reacties hierop zijn gematigd positief, met een gemiddelde score van 3,5. Opmerkelijk is dat twee docenten negatief zijn over dit idee, terwijl één docent juist zeer enthousiast is. De resultaten van deze vraag zijn te vinden in Figuur 5.

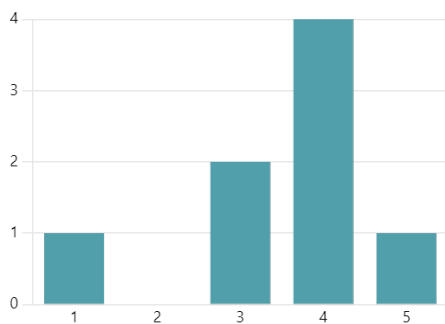
Verder is de mening van docenten gevraagd over of de dataset leerlingen meer activeert en enthousiasmeert in vergelijking met datasets die gebruikt worden bij reguliere



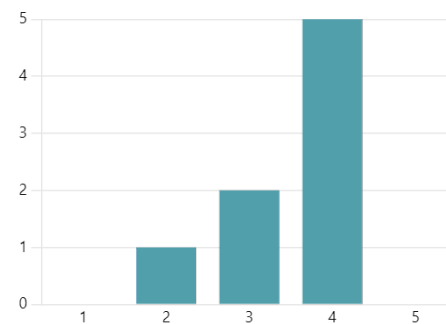
FIGUUR 5: Relevantie ontwerp & aansluiting ontwerp op leefwereld leerlingen



FIGUUR 6: Impact van dataset op activisme en enthousiasme in vergelijking met datasets lesmethoden



FIGUUR 7: Impact wijze van instructie op enthousiasme leerlingen



FIGUUR 8: Impact wijze van instructie op activisme leerlingen

lesmethoden zoals Fundament, Instruct of VO Content. Zes docenten hebben deze vraag beantwoord. Slechts één docent is van mening dat dit niet het geval is, terwijl de andere docenten positief tot zeer positief zijn. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 6.

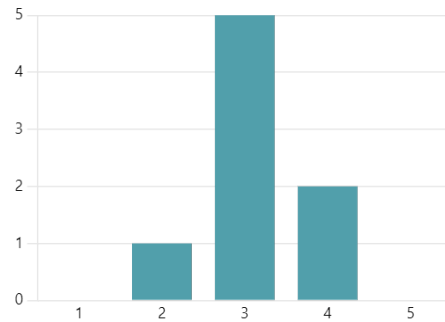
Bij het bekijken van de opmerkingen die docenten hebben gegeven, valt op dat de meningen verdeeld zijn. Zo stelt een docent die eerder negatief heeft gereageerd op de voorgaande vragen dat SQL “dodelijk saai” is en het onderwerp “steeds verder achterhaald” vindt. Daarentegen prijst een andere docent de relevantie van het onderwerp en noemt het “boeiend”, waarbij wordt opgemerkt dat er altijd “leerlingen zijn die een baantje bij de supermarkt hebben”.

Een andere docent benadrukt dat het altijd motiverend is om les te geven aan de hand van praktijkvoorbeelden, maar waarschuwt tegelijkertijd voor het gebruik van complexe terminologie en moeilijk taalgebruik. Tot slot geeft een docent aan dat het onderdeel over database paradigma’s als uitdagend wordt ervaren.

7.2.2 Ondersteuning

Nadat de deelnemers is uitgelegd over de wijze van instructie en het gebruik van lesmateriaal, moeten zij enkele vragen beantwoorden over deze wijze van instructie.

Wijze van instructie Opnieuw werden docenten gevraagd naar de impact van de instructiemethode op het enthousiasme van leerlingen (Figuur 7) en hun activatie (Figuur 8). Met een gemiddelde score van 3,5 kunnen we concluderen dat docenten over het algemeen



FIGUUR 9: Bijdrage lesmateriaal PowerPoints ten opzichte van klassikale uitleg

positief gestemd zijn over deze ondersteuningsaanpak. Er is echter één docent die lagere scores heeft gegeven en minder overtuigd is.

Vervolgens konden docenten via open vragen reageren op deze instructiemethode. Ze werden gevraagd naar hun mening over de verschuiving in de instructieaanpak, waarbij de docent pas instructie geeft wanneer leerlingen erom vragen. Over het algemeen reageren docenten positief. Sommigen zijn echter benieuwd naar de daadwerkelijke motivatie van leerlingen. Volgens een docent hebben leerlingen vaak schroom, terwijl een andere docent verwacht dat sommige leerlingen passief zullen zijn en moeite zullen hebben om de eerste hobbel te nemen en aan de slag te gaan.

Er worden ook positieve opmerkingen gemaakt. Een docent merkt op dat leerlingen uitleg beter onthouden als ze er zelf om vragen. Een ander beschouwt de methode als “prima en uitdagend”. Nog een andere docent geeft aan dat het aanbieden van lesstof op basis van “need to know” vaak beter werkt.

Als aandachtspunten worden genoemd dat de taakomschrijving wel eerst uitleg behoeft. Daarnaast geeft een docent aan dat het succes van dit ontwerp enigszins afhangt van de begeleiding die leerlingen gewend zijn. Met voldoende begeleiding en stimulatie om zelfstandig aan de slag te gaan, kan dit concept heel interessant en waardevol zijn volgens de docent. Meerdere docenten benadrukken dat een goede start cruciaal is. Als leerlingen niet weten hoe ze moeten beginnen of als er sprake is van een gebrek aan structuur en duidelijkheid in de opdracht en het materiaal, leidt dit tot verminderde motivatie. Daarnaast kan onduidelijkheid in de opdracht en het materiaal volgens een docent leiden tot tijdsverlies.

Lesmateriaal Voor het lesmateriaal is gebruik gemaakt van lesmateriaal van VO-Content. Hierbij is per onderdeel een PowerPoint-presentatie gemaakt, die anders gebruikt zou worden bij reguliere instructie. De uitleg per slide is opgenomen met behulp van de opnamefunctie. Hierdoor kunnen leerlingen de benodigde informatie opzoeken in de slides. Mocht er behoefte zijn aan meer uitleg, dan kunnen ze de presentatie bekijken en gesproken uitleg krijgen over het specifieke onderdeel.

Docenten is gevraagd of deze aanpak bijdraagt aan het enthousiasme en de activatie van leerlingen in vergelijking met klassikale uitleg. Volgens de docenten maakt het niet veel uit en zijn ze neutraal in hun mening. Het resultaat is te zien in Figuur 9. Bij een open vraag over hun mening over deze vorm van ondersteuning door middel van lesmateriaal geven docenten aan dat het prettig is dat leerlingen op hun eigen tempo kunnen werken. Er wordt echter opgemerkt dat leerlingen wel discipline nodig hebben en dat het misschien beter werkt voor alleen vwo-leerlingen.

Het wegvallen van klassikale instructie wordt ook als lastig ervaren door sommige do-

centen. Een docent geeft aan dat het nu moeilijk is om te achterhalen welke leerlingen de stof niet begrijpen. Een andere docent voelt zich beperkt in zijn rol als docent en vindt dat jammer.

Bij de algemene opmerkingen valt wederom op dat docenten het niet volledig met elkaar eens zijn. Eén docent geeft aan dat databaseonderwijs een erg saai en droog onderwerp blijft, ondanks de vorm waarin het gegoten wordt. Een andere docent is zeer enthousiast over het ontwerp en geeft aan het volgend jaar zelf te gaan gebruiken in zijn databaselessen.

7.2.3 Conclusie

De verwachte impact van de lesopdracht op het enthousiasme van leerlingen wordt door de docenten als neutraal ingeschat. Leerlingen worden door het ontwerp wel actiever ingeschat. Docenten zijn het onderling niet eens over de relevantie van het onderwerp en de aansluiting van de lesopdracht op de leefwereld van de leerlingen. De gebruikte dataset wordt wel beschouwd als een goede verbetering ten opzichte van datasets die gebruikt worden door standaard lesmethoden.

Docenten zijn over het algemeen positief gestemd over de impact van “hulp op maat”, de wijze van instructie en de rol van de docent wanneer de lesopdracht in de praktijk wordt uitgevoerd, op het enthousiasme en de activatie van leerlingen. Docenten zijn overwegend positief hoewel één docent minder overtuigd is. Door docenten wordt opgemerkt dat leerlingen beter uitleg onthouden wanneer ze er zelf om vragen en dat de aanpak uitdagend is. Enkele docenten hebben echter zorgen over de motivatie van leerlingen en benadrukken het belang van een duidelijke taakomschrijving en een goede start. Ze waarschuwen dat een gebrek aan begeleiding en structuur kan leiden tot verminderde motivatie en tijdsverlies.

Het lesmateriaal dat is gebruikt, bestond uit PowerPoint-presentaties van VO-Content die specifiek waren aangepast voor dit lesontwerp. Volgens docenten maakt dit lesmateriaal weinig verschil. Docenten geven aan dat het positief is dat leerlingen op hun eigen tempo kunnen werken, maar ze benadrukken wel dat dit discipline vereist en dat het mogelijk beter werkt voor alleen vwo-leerlingen. Sommige docenten vinden het lastig dat klassikale instructie ontbreekt, omdat het moeilijk is om te achterhalen welke leerlingen de stof niet begrijpen en omdat ze zich beperkt voelen in hun rol als docent.

8 Conclusie en discussie

In dit onderzoek is gekeken naar het activisme en enthousiasme van middelbare scholieren voor het onderwerp databases bij informatica. Een lesopdracht met docentenhandleiding is ontworpen om dit activisme en enthousiasme te vergroten. Dit ontwerp is gemaakt volgens een set ontwerpeisen die tot stand is gekomen na aanleiding van een uitgevoerd literatuuronderzoek en het interviewen van drie informaticadocenten. Een evaluatie op dit ontwerp is uitgevoerd door twee groepen. Een groep middelbare scholieren die al onderwijs hebben gehad in databases konden hun mening geven op het ontwerp door middel van het invullen van een vragenlijst. Ook informaticadocenten konden door middel van een vragenlijst hun mening geven over het ontwerp. Dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek besproken, alsmede de implicatie van dit onderzoek op de praktijk en de beperkingen van het onderzoek.

Het primaire doel van dit onderzoek is om *“nieuw lesmateriaal te ontwerpen waardoor leerlingen meer geënthousiasmeerd en geactiveerd worden voor het onderwerp databases”*. Uit het onderzoek blijkt dat het ontwerp veelbelovend is. Leerlingen stellen wel dat ze het onderwerp van de opdracht leuker vinden dan de lessen die zij zelf in het onderwerp hebben gekregen. Ze zijn enthousiaster voor het onderwerp en vinden het leuk dat ze een realistische dataset kunnen gebruiken. Ze vinden het fijn dat ze meer vrijheid krijgen. Door de gehele taak begrijpen ze beter de relevantie van het nut van het onderwerp. Ze geven aan dat ze de opdracht interessanter vinden dan het onderwijs wat zij hebben gekregen, waardoor ze enthousiaster worden voor databases en sneller met het onderwerp bezig willen gaan. Wel zijn er nog enkele verbeterpunten die aangepakt moeten worden.

De docenten die hun mening hebben gegeven op het ontwerp via de digitale vragenlijst zijn verdeelder. Zij staan neutraal in de impact van de lesopdracht als het aankomt op het enthousiasme van leerlingen. Wel verwachten ze dat leerlingen veel actiever met de opdracht omgaan. Ook de wijze van instructie heeft volgens de docenten een positieve impact op zowel het enthousiasme als het activisme van leerlingen. Het gebruik van PowerPoint presentaties met gesproken instructie heeft volgens de evaluatie weinig effect op het enthousiasme en activisme van leerlingen volgens de gevraagde docenten.

Wel zien we veel onderlinge verschillen tussen de docenten in de evaluatie. Waar een enkele docent negatief tot zeer negatief is over het ontwerp, geeft een andere docent juist aan zeer enthousiast te zijn en het ontwerp aankomend jaar direct uit te willen proberen voor zijn eigen klas.

Dit onderzoek laat limitaties zijn die meegenomen kunnen worden in vervolgonderzoek. Allereerst is de ontwerpcyclus van van der Donk en van Lanen (2016) maar één keer doorlopen. De feedback van leerlingen en docenten op het ontwerp is daardoor niet meegenomen in een verbeterde versie van het ontwerp. In toekomstig onderzoek kunnen deze punten meegenomen worden. Hieronder valt met name het feit dat leerlingen het onderdeel informatiemodel uit de lesopdracht “te vaag” vinden. In toekomstig onderzoek kan dit gedeelte van de lesopdracht concreter geformuleerd worden, waardoor het makkelijker te begrijpen is voor leerlingen zonder voorkennis. Daarnaast kan er een beoordelingstabel ontwikkeld worden, waardoor leerlingen weten waarop zij worden beoordeeld wanneer zij een cijfer krijgen voor het uitvoeren en volbrengen van de lesopdracht. Als derde verbeterpunt blijkt uit de evaluatie dat leerlingen snel overweldigd worden door de opdracht. Onderzoek naar het introduceren van de hele taak en de rol van de docent bij de start van de lesopdracht kan uitgevoerd worden om dit te verbeteren.

Een andere limitatie van het onderzoek is het feit dat het niet binnen de omvang van het onderzoek en het bijbehorende tijdsplan paste om zelf het lesontwerp voor de klas uit te

proberen. Daardoor is de evaluatie van het ontwerp uitgevoerd door leerlingen en docenten te bevragen over hun visie op het ontwerp. Het daadwerkelijk uitproberen van het ontwerp zou de betrouwbaarheid en validiteit van de evaluatie van dit onderzoek zeer ten goede komen.

Ook de uitgevoerde vorm van evaluatie was niet zonder beperkingen. Bij de evaluatie van de leerlingen van hun eigen docent niet aanwezig. Hierdoor was een gedeelte van de les en de aandacht van de onderzoeker ook nodig voor het houden van orde in de les. Daardoor kon er minder dan verwacht gesprekken gevoerd worden met leerlingen over het ontwerp.

De evaluatie bij de docenten was ook niet zonder beperkingen. In eerste instantie was het plan enkele docenten mondeling te interviewen. Door de timing van het evaluatiemoment was dit helaas niet mogelijk, omdat veel docenten net op vakantie waren. Hierdoor is uitgeweken naar een digitale vragenlijst. Ook deze vragenlijst is maar acht keer ingevuld, waaronder door docenten die nog in opleiding zijn of weinig ervaring hebben. Dat komt de betrouwbaarheid en validiteit van de resultaten niet ten goede.

Voor dit ontwerp is gekozen voor enkel en alleen het onderwerp databases. Maar het onderwerp leent zich ook goed voor een combinatie met andere domeinen. Indien het onderzoek verder verbeterd zou kunnen worden, zou er ook gekeken kunnen worden naar de implementatie in een ander onderwerp, zoals bijvoorbeeld webdesign of programmeren. Omdat leerlingen op dat moment niet meer gebruik maken van data die ze aangeleverd krijgen maar een werkende database maken voor hun eigen eindproduct zou dit eventueel het enthousiasme verder kunnen vergroten. Vanwege de omvang van dit onderzoek is er voor gekozen deze weg niet te bewandelen, waardoor hier mogelijk nog waardevolle kansen liggen.

Kortom, het onderzoek het geresulteerd in een ontwerp die gebruikt kan worden voor databaseonderwijs. Dit ontwerp bestaat uit een lesopdracht en een docentenhandleiding. Docenten kunnen de lesopdracht zonder aanpassingen direct gebruiken. Daarnaast krijgen zij hulp door middel van de handleiding hoe de leerlingen begeleid moeten worden. Het ontwerp verhoogd het enthousiasme en activisme van leerlingen voor databaseonderwijs.

Referenties

- Bakker, C., & Deinum, J. F. (2002). Activerende didactiek; een actief lerende leerling in de klas. *Levende Talen Tijdschrift*, 3(3), 3–10. <https://lt-tijdschriften.nl/ojs/index.php/ltt/article/view/618>
- Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2017). Why is programming so difficult to learn?: Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3011286.3011301>
- College voor Toetsen en Examens. (2016). Examenprogramma informatica havo/vwo [[Online; accessed 20. Jan. 2023]]. https://www.examenblad.nl/examenstof/informatica-havo-en-vwo-3/2023/f=/examenprogramma_Informatica_havo-vwo.pdf
- Crombach, C., & Eggenkamp, R. (2012). Onderzoek naar mobiele apparaten als leerplatform voor informatica in het voortgezet onderwijs. *Levende Talen Tijdschrift*, 3–10. <https://lt-tijdschriften.nl/ojs/index.php/ltt/article/view/618>
- de Ferrante, M. (2018). De Stoa of een zelfhulpgoeroe? *Lampas*, 51(1), 80–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.5117/LAM2018.1.006.BERR>
- Ebbens, S., Ettekoven, S., & Van Rooijen, J. (1996). *Effectief leren in de les: basisvaardigheden voor docenten*. Groningen: Wolters-Noordhoff. <https://lib.ugent.be/nl/catalog/rug01:000383438>
- Editorial Team. (2022). Real-time, Real Value: 80% of Businesses See Revenue Increases Thanks to Real-time Data - insideBIGDATA. *insideBIGDATA*. <https://insidebigdata.com/2022/06/17/real-time-real-value-80-of-businesses-see-revenue-increases-thanks-to-real-time-data>
- Enigma - Informatieverwerkende systemen [[Online; accessed 20. Jan. 2023]]. (2022). <https://maken.wikiwijs.nl/157976#!page-5854005>
- Enigma - Databases [[Online; accessed 20. Jan. 2023]]. (2020). <https://maken.wikiwijs.nl/157988#!page-5856356>
- European Commission. (2023). Survey of Businesses on the Data Economy 2022 [[Online; accessed 3. Jan. 2023]]. <https://digital-strategy-ec-europa-eu/en/library/survey-businesses-data-economy-2022>
- Seven Database Paradigms [[Online; accessed 7. Apr. 2023]]. (2023). <https://fireship.io/lessons/top-seven-database-paradigms>
- Garner, P., & Mariani, J. A. (2015). Learning SQL in steps. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 13(4), 19–24.
- Grillenberger, A., & Brinda, T. (2012). EledSQL: A New Web-Based Learning Environment for Teaching Databases and SQL at Secondary School Level. *Proceedings of the 7th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 101–104. <https://doi.org/10.1145/2481449.2481474>
- Janssen, F., Hulshof, H., & van Veen, K. (2016). *Uitdagend gedifferentieerd vakonderwijs*. Leiden/Groningen: Universiteit Leiden, ICLON/Rijksuniversiteit Groningen, ILO.
- Kessels, J., & Smit, C. (1995). Activerende werkvormen voor groepen. *Opleiders in organisaties*, (22), 33–51.
- Kleune, E., & Sniekers, J. (2011). *Vademecum algemene vaardigheden*. Een handreiking voor docenten.
- Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. (2012). *Digitale geletterdheid in het voortgezet onderwijs: vaardigheden en attitudes voor de 21ste eeuw*.
- Kwakernaak, E. (2016). Gedifferentieerd vakonderwijs: Hele taak eerst en hulp op maat. *Levende Talen Magazine*, 103(7), 54–55.

- Lamberigts, R., Den Brok, P., Derksen, K., & Bergen, T. (1999). Het concept activerende instructie gemeten via de perceptie van leerlingen. *Pedagogische Studiën*, 76(1), 36–48.
- Miedema, D., Aivaloglou, E., & Fletcher, G. (2021). Identifying SQL Misconceptions of Novices: Findings from a Think-Aloud Study. *Proceedings of the 17th ACM Conference on International Computing Education Research*, 355–367. <https://doi.org/10.1145/3446871.3469759>
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. (2014). Inrichtingsbesluit Wet op het voortgezet onderwijs (WVO). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0005946/2014-01-01>
- Nield, T. (2016). *Getting Started with SQL: A Hands-On Approach for Beginners*. "O'Reilly Media, Inc."
- SLO. (2020). H: Databases [[Online; accessed 7. Apr. 2023]]. <https://www.slo.nl/handreikingen/havo-vwo/handreiking-se-info-hv/examenprogramma/keuzedomeinen/databases>
- Subban, P. (2006). Differentiated instruction: A research basis. *International education journal*, 7(7), 935–947.
- Tolboom, J. (2020). Handreiking SE Informatica - Invoering [[Online; accessed 4. Jan. 2023]]. <https://www.slo.nl/handreikingen/havo-vwo/handreiking-se-info-hv/invoering>
- Tolboom, J., Krüger, J., & Grgurina, N. (2014). Informatica in de bovenbouw havo/vwo : naar aantrekkelijk en actueel onderwijs in informatica [[Online; accessed 4. Jan. 2023]]. <https://www.slo.nl/publicaties/@4251/informatica>
- Tomlinson, C. A., & Strickland, C. A. (2005). *Differentiation in practice: A resource guide for differentiating curriculum, grades 9-12*. ASCD.
- Tomlinson, C. A., & Allan, S. D. (2000). *Leadership for Differentiating Schools and Classrooms*. ASCD.
- van der Donk, C., & van Lanen, B. (2016). *Praktijkonderzoek in de school* (Deel 3). Coutinho.
- van der Logt, A. (2015). Gedifferentieerde lessen ontwerpen met een hele taak eerst. *29ste HSN-Conferentie*, 170–173.
- van Dijk, B. (1996). Systematische Ontwerpstrategieën En Sql in Informatica-Onderwijs (Strategies for the Systematic Design of SQL Queries in Computer Science Education). *TINFON, Tijdschrift voor Informatica-onderwijs*, 5(4), 138–142.
- van Dijk, B., Krammer, H., & van Merriënboer, J. (1989). Leren Programmeren in het Voortgezet Onderwijs: Probleemoplossen met SQL (Programming Instruction in Secondary Education: Solving Problem in SQL). *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 7(2), 97–114.

A Appendices

A.1 Lesontwerp

Introductie Ik heb een nieuwe opdracht voor je. Je gaat werken aan project SUPER. Wij zijn voor een klant begonnen met het ontwikkelen van een website met bijbehorende app. Door middel van deze website kunnen klanten hun gekochte supermarkt producten invoeren. Door middel van de website kunnen deze klanten kijken of de producten die zij hebben gehaald in een andere supermarkt goedkoper te krijgen zijn. Daarnaast willen we graag de mogelijkheid geven om te vergelijken welke supermarkt in bepaalde categorieën de meeste producten aanbiedt of de goedkoopste producten heeft.

Hier hebben we uiteraard jouw hulp voor nodig. Jij hebt in project SUPER de taak om van de ruwe data met supermarktproducten een werkende relationele database te maken. In deze database kan je door middel van SQL-query's de data die wij voor onze app nodig hebben ophalen.

Ik mail je de exacte projecteisen nog even door. In grote lijnen komt het er op neer dat ik van jou een werkende relationele database verwacht inclusief een database model waarin omschreven wordt hoe de database ontworpen is. Daarnaast verwacht ik een rapport over de prestaties van de supermarkten. Documenteer je ook even je gebruikte SQL code?

Uiteraard hoef ik je niet meer uit te leggen dat de deadline een harde is, de klant verwacht alles voor [datum]. Veel succes met het project!

Informatiemodel Analyseer de beschikbare dataset met supermarktproducten. Bekijk de verschillende velden en informatie die voor elk product worden verstrekt. Denk na over de relevante entiteiten en attributen die nodig zijn om deze informatie op te slaan.

Identificeer de belangrijkste entiteiten in de dataset. Maak een lijst van deze entiteiten en hun bijbehorende attributen. Analyseer de relaties tussen de entiteiten. Denk na over de manier waarop de verschillende entiteiten met elkaar verbonden zijn.

Gebruik de verkregen informatie uit de vorige stappen om het informatiemodel op te stellen. Maak gebruik van de concepten van entiteiten, attributen en relaties om het model te structureren. Je kunt hierbij gebruikmaken van een entiteit-relatie diagram (ERD) om het informatiemodel visueel weer te geven.

Maken van een database Nu je het informatiemodel hebt opgesteld, is het tijd om dit model om te zetten in een werkende database in SQLite Studio. Je zult de gegevens uit de meegestuurde beschikbare CSV-bestanden moeten importeren en deze in de database opslaan volgens het opgestelde databasemodel. Volg de onderstaande stappen om deze taak uit te voeren:

Maak een nieuwe database aan in SQLite Studio. Gebruik het opgestelde database-model om de juiste tabellen aan te maken in de database. Definieer de tabelnamen en de bijbehorende kolommen (attributen) volgens het informatiemodel. Zorg ervoor dat de kolomtypes en eventuele beperkingen overeenkomen met de specificaties in het model.

Importeer vervolgens de gegevens in de juiste tabellen van de database. Zorg ervoor dat je de juiste kolommen toewijst aan de overeenkomstige attributen in de database.

Data-analyse Nu de database voltooid is, willen wij je vragen om enkele SQL-query's te maken voor het ophalen van de data uit de database. Voor project SUPER willen we graag de volgende functionaliteiten:

1. Gegeven een product, haal alle producten met dezelfde naam op van andere supermarkten met de prijs en sorteer ze van laag naar hoog.
2. Gegeven een product, kijk of er andere merken worden aangeboden bij dezelfde supermarkt. Sorteer op prijs van laag naar hoog.
3. Selecteer alle producten uit één zelf bepaalde categorie. Groepeer per supermarkt en sorteer op prijs.
4. Weergeef alle producten van een supermarkt die gekocht kunnen worden voor één euro.
5. Weergeef alle producten van een supermarkt met een prijs tussen de tien en twintig euro.
6. Selecteer alle producten waarvan de prijs hoger is dan het gemiddelde van de prijzen van alle producten.

Daarnaast willen we graag wat gegevens hebben over de supermarkten. Kun jij een analyse doen aan de hand van de data? Denk hierbij aan:

1. De hoeveelheid producten per supermarkt
2. Het aantal producten dat een supermarkt verkoopt onder de één euro
3. De gemiddelde prijs van de producten in een supermarkt

Evaluatie Naast de werking van dit project zijn we benieuwd naar jou mening als expert op het gebied van databases. Voor deze database hebben we gebruik gemaakt van een relationele database. Echter zijn er nog verschillende andere opties. Kun jij eens uitzoeken welke een mogelijke alternatief is voor het project SUPER? Leg van één paradigma uit waarom dit geschikt zou zijn voor deze app en leg van één paradigma uit waarom deze niet geschikt is. Documenteer dit in je rapport. We zijn benieuwd naar je mening over enkele van de volgende paradigma's: Key-Value, Wide Column, Document Oriented, Graph, Search Engine en Multi-Model. Uitleg over de verschillende paradigma's kun je hier⁵ vinden.

⁵<https://fireship.io/lessons/top-seven-database-paradigms/>

TABEL 4: Eindtermen Keuzedomein H: Databases (SLO, 2020)

H1: Informatiemodellering	De kandidaat kan een informatiemodel opstellen voor een eenvoudige praktische situatie en aan de hand hiervan een database definiëren.
H2: Informatie paradigma's	De kandidaat kan naast het relationele paradigma ten minste één ander databaseparadigma beschrijven en kan voor een concrete toepassing de geschiktheid van de betreffende paradigma's afwegen.
H3: Linked Data	De kandidaat kan in een toepassing data uit verschillende databases (databronnen) met elkaar in verband brengen.

A.2 Docentenhandreiking

Het doel van deze handreiking is docenten handvaten te geven bij de lesopdracht die ontworpen is voor het onderzoek betreffende een activerende lesontwerp voor databases. Daarnaast geeft het de achtergrond van de didactiek aan de hand waarvan deze lesopdracht is ontworpen. Dit lesontwerp is een lesopdracht geworden naar de “Hele taak eerst”-didactiek van Janssen e.a. (2016). Het doel van de lesopdracht is het activeren en enthousiasmeren van informaticaleerlingen voor het keuzedomein Databases.

In dit document wordt eerst de didactiek uitgelegd waarnaar de lesopdracht is gemaakt. Vervolgens wordt de opdracht zelf omschreven en uitgelegd wat er van de docent verwacht wordt bij het doceren van deze opdracht.

Achtergrond - Hele taak eerst Bij de hele taak eerst start het doceren van een nieuw onderwerp met de introductie van een taak. Deze opdracht omvat alle leerdoelen die een leerling moet beheersen wanneer hij een onderwerp voldoende wil afsluiten. Door deze introductie weet de leerling direct wat hem te wachten staat, wat er allemaal nog komen gaat en waar hij naartoe aan het werken is.

Wanneer er gebruik gemaakt wordt van de “hele taak eerst”- didactiek, heeft de instructie door de docent een andere plek in de les. Docenten behoren niet aan het begin van de les te starten met klassikale instructie. In plaats hiervan wordt enkel instructie gegeven wanneer leerlingen hier naar vragen. Dit stelt de docent in staat om veel te differentiëren en meer onderwijs op maat aan te bieden. De docent stelt wel lesmateriaal beschikbaar waarmee leerlingen in eerste instantie zelf aan de slag kunnen. Hierdoor krijgt de docent een ondersteunende rol in het leerproces.

Omschrijving lesopdracht De opdracht bestaat uit verschillende delen. Allereerst is er een introductie. Deze introductie wordt gezien als overkoepelende taak voor alle deeltaken. Leerlingen worden hier geïntroduceerd in de opdracht die zij in het onderdeel databases gaan vervullen.

Leerlingen zijn voor deze opdracht werkzaam voor een softwarebedrijf die een applicatie gaat maken voor het analyseren van supermarktproducten. De data is aanwezig, alleen moeten zij hiervoor een werkende database maken en deze database gebruiken om data-analyse uit te voeren.

Voor de specificatie van de verschillende opdrachten is gekeken naar de eindtermen zoals gespecificeerd in het College voor Toetsen en Examens, 2016. Deze eindtermen zijn te vinden in Tabel 4.

Voor het ontwerpen van een database moeten leerlingen eerst identificeren welke gegevens nodig zijn voor de database. Dit wordt gedaan door het creëren van een informatiemodel. Een informatiemodel beschrijft hoe gegevens in een database zijn gestructureerd en geeft ordening aan de gegevens die gebruikt moeten worden in een database. Voor deze opdracht worden leerlingen gevraagd een Entity Relationship Diagram (ERD) te maken. Dit gedeelte van de opdracht sluit aan bij eindterm H1: Informatiemodellering.

Vervolgens worden leerlingen gevraagd om de dataset om te zetten in SQLite Studio. Hierdoor worden de grote hoeveelheden data een daadwerkelijke database. Leerlingen moeten hiervoor hun gemaakte informatiemodel gebruiken. Dit gedeelte van de opdracht is de stap tussen het abstracte model en het daadwerkelijk werken in een database.

Nu leerlingen een database hebben gemaakt, kunnen ze data-analyse uitvoeren op de gegeven data. Een belangrijk aspect bij het koppelen van data is de betekenis van de data. Ze moeten begrijpen hoe de betekenis van de data gebruikt kan worden om de data te koppelen zonder dat uitkomst kan leiden tot fouten of onjuiste conclusies. Leerlingen gaan daarom aan de slag met SQL.

Gebruikmakend van SQL moeten de leerlingen onderzoek doen naar de data. De opdracht is zo geformuleerd dat veel verschillende functionaliteiten van SQL nodig zijn om de opdracht goed uit te voeren. Leerlingen moeten de data analyseren en kort opschrijven wat zij hebben ontdekt. Met deze opdracht wordt eindterm H3: Linked-Data behandeld.

De opdracht sluit af met een korte evaluatie over databaseparadigma's. Het examenprogramma vraagt ons om te kijken naar verschillende paradigma's die gebruikt kunnen worden voor het opzetten en beheren van databases, buiten de reeds behandelde relationele paradigma. Dit onderdeel sluit aan bij eindterm H2: databaseparadigma's.

Het informatiemodel en het analyseverslag met SQL queries zijn de producten die de leerlingen moeten inleveren. Indien deze voldoende zijn uitgevoerd, heeft de leerling succesvol het onderdeel Databases afgerond.

Ondersteuning In dit gedeelte wordt uitgelegd wat de rol van de docent is bij het geven van deze lesopdracht volgens de “hele taak eerst” – didactiek. Als docent laat je selectief instructie achterwege en wordt er pas instructie gegeven wanneer leerlingen er om vragen. Het idee van de didactiek is dat je het lesmateriaal kan gebruiken die normaliter ook gebruikt wordt voor de reguliere lessen in het onderwerp waarvoor je de hele taak gebruikt. Echter zet je dit lesmateriaal anders in.

Leerlingen krijgen niet meer standaard instructie. Leerlingen krijgen een hele taak waarmee ze aan de slag mogen. Door hulp op maat aan te bieden wordt enkel instructie gegeven aan de leerlingen die dit nodig hebben. Echter moet er wel lesmateriaal aangeboden worden. Hoewel er veel online materiaal beschikbaar is op het internet, geven leerlingen in een evaluatie aan zich “teveel in het diepe gegooid” te voelen. Actief lesmateriaal aanleveren is hiervoor een oplossing.

Dit kan op verschillende manieren gedaan worden, afhankelijk van het huidige lesmateriaal van de docent. Reeds beschikbaar materiaal kan gebruikt worden. Voor deze lesopdracht is bij het ontwerp gebruik gemaakt van de module Databases van VO-Content. Hierbij is per onderdeel een PowerPoint presentatie gemaakt die anders gebruikt zou zijn bij reguliere instructie. Via de opname functie is de uitleg per slide opgenomen. Hierdoor kunnen leerlingen de informatie opzoeken die ze nodig hebben in de slides. Mochten ze meer uitleg willen, kunnen ze de presentatie bekijken, waardoor ze gesproken uitleg krijgen over het specifieke onderdeel.

Daarnaast kunnen ze gebruik maken van de instructie die gegeven wordt door de lesmethode van VO-Content. In deze methode wordt per SQL onderdeel instructie gegeven.

Ook geeft het een handige leidraad voor leerlingen om per onderdeel door de opdracht heen te gaan.

Naast reguliere lesmethoden en zelf ontwikkeld instructiemateriaal kunnen leerlingen ook gebruik maken van informatie op het internet. Een docent kan hier gebruik van maken door enkele websites of informatiemiddelen aan te raden.

Het is aan de docent welk materiaal hij beschikbaar wil maken voor de leerlingen en wat hij hiervoor wil gebruiken.

Context - Digitale omgeving Voor het maken van een informatiemodel kunnen leerlingen gebruik maken van een tekentool zoals Draw.io voor het maken van een ERD-Diagram. Leerlingen moeten een lijst met entiteiten maken en deze in dit diagram zetten, waarnaar ze de onderlinge relaties moeten weergeven door middel van lijntjes.

Voor de opdrachten waarbij een databaseprogramma gebruikt dient te worden voor het beheren van de dataset en het toepassen van SQL wordt aangeraden gebruik te maken van SQLite Studio. In het bijbehorende onderzoek van deze lesopdracht is onderzoek gedaan naar welke omgeving leerlingen het beste kunnen gebruiken. Professionele omgevingen zoals PostgreSQL worden veelal als complex ervaren door leerlingen. Vanuit dit gedeelte van het onderzoek is gebleken dat SQLite Studio het meest geschikt is voor gebruik als digitale omgeving voor databaseonderwijs. Het gratis programma is intuïtief en maakt het makkelijk om databases te ontdekken en beheren. De gebruikersomgeving is overzichtelijk en helpt leerlingen bij het begrijpen en visualiseren van de structuur en inhoud van een database. Daarnaast is SQLite Studio een licht programma waardoor het makkelijk draait op reeds bestaande computers op scholen.

Context - Dataset Voor de opdracht wordt gebruik gemaakt van een dataset gepubliceerd op Github⁶. Deze is vrij te gebruiken voor mensen met als doel data-analyse toe te passen. Het converteren van JSON naar CSV bestanden is door mijzelf gedaan. De dataset is ontwikkeld voor de applicatie checkjebon, die consumenten de mogelijkheid geeft om te kijken of de producten op hun kassabon elders goedkoper te verkrijgen zijn. Het geeft alle producten in een supermarkt van de supermarkten Albert Heijn, ALDI, Coop, DekaMarkt, Dirk, Hoogvliet, Jan Linders, Jumbo, Plus, SPAR en Vomar met respectievelijk 21.256, 1565, 8653, 11.342, 8507, 8363, 7863, 18.878, 15.229, 7743 en 5334 (=114.733) producten.

⁶<https://github.com/supermarkt/checkjebon>

A.3 Interviewleidraad

De interviews waren semigestructureerd opgezet en afgenomen aan de hand van een interviewleidraad. De interviewleidraad is opgezet aan de hand van de checklist voor het houden van een interview, opgesteld door het SLO (Kleune & Sniekers, 2011).

A.3.1 Voorbereiding

Onderwerp Het lesgeven in het onderwerp databases bij informatica op de middelbare school.

Doel

1. Inzicht krijgen in problemen die worden ervaren door docenten bij het lesgeven in dit onderwerp. Hoe geven docenten nu les en welke vraagstukken levert die manier van lesgeven op?
2. Inzicht krijgen in het enthousiasme van leerlingen tijdens de lessen in dit onderwerp. Hoe ervaren docenten dit enthousiasme en hoe staat dat in verhouding met de andere onderwerpen bij informatica?

Doelgroep Ervaren docenten die al een tijdje informatica lesgeven op de middelbare school. Daarin is het belangrijk dat ook het keuzedomein Databases vaak gegeven wordt.

Praktisch Interview wordt digitaal afgenomen en wordt opgenomen. Hiervoor is het belangrijk van tevoren te kijken naar te gebruiken software voor zowel het gesprek zelf als de opname.

A.3.2 Ontwerp

Introductie

- Voorstellen
- Uitleggen waarom dit onderzoek uitgevoerd wordt
- Doel van het onderzoek vertellen
- Uitleggen hoe dit interview aan dat doel kan bijdragen

Praktisch

- Interview wordt opgenomen
- Interview is anoniem
- Uitleggen wat er met opgeslagen gegevens gebeurt
- Aangeven dat deelname vrijwillig is
- Consent vragen over bovenstaande aspecten

Kern

1. Kunt u mij iets vertellen over uw eigen situatie in lesgeven?
 - a. Bent u enkel docent informatica of geeft u ook andere vakken?
 - b. Geeft u op één school of meerdere scholen les?
 - c. Aan welke niveaus en klassen geeft u les?
 - d. Hoe groot zijn de klassen waaraan u lesgeeft?
2. Kunt u mij vertellen over uw manier van lesgeven bij informatica?
 - a. Maakt u gebruik van een methode?
 - b. Ontwikkelt u uw eigen lessen en toetsen?
3. Hoe wordt in uw lessen het onderwerp databases onderwezen?
 - a. Gebruik van eigen materiaal of methode?
 - b. Klassikale uitleg met opdrachten of ...?
 - c. In welke digitale omgeving kunnen leerlingen hun opdrachten maken?
4. Zijn uw leerlingen gemotiveerd en enthousiast over uw lessen en het vak informatica?
 - a. Wanneer doen leerlingen actief mee aan de lessen?
 - b. Wanneer doen leerlingen juist niet actief mee aan de lessen?
 - c. Hoe is dit gedrag te verklaren?
5. Zijn uw leerlingen enthousiast over SQL en databases? Hoe staat dit in verhouding met de rest van de onderwerpen bij informatica?
 - a. Waarom wel en waarom?
 - b. Waarom niet en waarom?
6. Hoe is het geven in databases anders dan andere informaticaonderwerpen? Welk verschil bij de leerlingen merkt u?
 - a. Wat vinden leerlingen volgens uw leuk/interessant aan het onderwerp databases?
 - b. Wat vinden leerlingen moeilijk/lastig bij databases?
7. Tegen welke problemen loopt u aan / wat vindt u lastig tijdens het lesgeven in databases?
 - a. Welke verbeteringen zou u graag zien?

Afsluiting

- Heeft u nog andere opmerkingen / vragen?
- Afspraak maken over terugkoppeling resultaten
- Vragen of docent interesse heeft in eindresultaat onderzoek
- Vragen of docent mee wil werken aan evaluatie van onderzoek door feedback te geven op het lesontwerp.
- Bedanken!
- Opname stoppen

A.3.3 Vraagtechnieken

Het interview vind semigestructureerd plaats. Op antwoorden kan doorgevraagd worden wanneer het antwoord niet helemaal duidelijk is. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van vraagtechnieken zoals gespecificeerd door (van der Donk & van Lanen, 2016).

Vervolg vragen

- Je gaf net een voorbeeld van. . .
- Kun je aangeven welke materialen daarbij gebruikt werden?
- Extra context vragen door een gedeelte van het antwoord te herhalen.

Verdiepende vragen

- Kun je nog iets meer daarover vertellen?
- Heb je hiervan nog meer voorbeelden?

Specificerende vragen

- Wat dacht je toen?
- Hoe reageerde je toen je zag dat niemand luisterde?
- Heb je die situatie zelf ook meegemaakt?

A.4 Transcripties interviews vooronderzoek

Hieronder de transcripties van de afgenomen interviews voor het vooronderzoek. Het interview begint met een persoonlijke introductie en het vragen naar consent voor opname. Deze vragen zijn gespecificeerd in de interviewleidraad. Deze transcriptie geeft het gesprek weer wat weergegeven wordt in deel 3 van de interviewleidraad. De transcriptie is een vrij exacte kopie van wat exact gezegd is, echter zijn wel veel “ja”, “uuhh” en “nou” verwijderd voor de leesbaarheid, alsmede dubbel uitgesproken woorden.

A.4.1 Transcriptie docent 1

Kunt u mij iets over uw over uzelf en over uw lesgeven vertellen? Bent u alleen informatica docent? Geeft u nog andere onderwerpen, een school, meerdere scholen? Ja, ik geef op één school les. Ik geef natuurkunde en informatica. Ik ben begonnen als een natuurkunde docent. Nou even kijken, Ik heb een natuurkunde studie gedaan. Fysische informatica, al wel de informatica kant op. Daarna heb ik zo'n 13 jaar in de ICT gewerkt en toen pas ben ik het onderwijs ingegaan. Eerst gewoon voor natuurkunde en toen kwamen we er wat uren informatica vrij en toen dacht ik: dat vind ik ook leuk, dus heb ik die erbij gedaan en toen ging de vorige docent weg. En nu is alles voor mij, dus ik heb 7 klasse informatica nu nog een twee klassen natuurkunde. Dat is een fulltime baan.

Zeven klassen, is dat dan van elk niveau eentje of zijn er ook nog meerdere? Nee, ik heb er op dit moment twee, bijna alles dubbel behalve 4V. Even voor de duidelijkheid, 4V heb ik 1 klas, 4 havo heb ik 2 klassen, 5V heb ik twee klassen en 5 havo heb ik twee klassen.

Oké, en in 6V geeft u geen les? Nee, ik heb het programma zo kunnen samenstellen dat het in klas 4 en 5 ik het hele programma kan doen, inclusief de keuze onderwerpen dus voor 5 of voor VWO leerlingen scheelt dat best wel. Wat hebben ze niet meer in hun examenjaar ook nog informatica.

Dan hebben ze wel relatief veel lessen per week denk ik? Ja, in klas 4, 2 uur 2 keer 60 minuten en in een klas 5, 3 keer 60 minuten per week.

Kunt u mij iets vertellen over hoe groot die klas ongeveer zijn? Is het zeg maar een populair onderwerp, zit een klas vol of juist niet? Het wordt behoorlijk gekozen. Daarom dat ik ook de meeste klasse wel dubbel heb. Nu 5V zijn twee kleine klassen van ongeveer 17, dus net iets meer dan de hele klas. De 4 havo klassen en de 5 havo klassen. Ja, dat zijn allemaal klassen richting de 30. Tussen de 25 en 30, dus het wordt behoorlijk gekozen.

Mooi, super! Dat vind ik ook.

Kunt u mij ook iets vertellen over uw manier van lesgeven? Maakt u uw eigen lessen, maakt u gebruik van een methode, ontwikkelt u uw eigen toetsen, enzovoort. Ja, ik maak gebruik van de methode Fundament van Instruct, Fundament online. Dat gebruik ik eigenlijk als basis. De toetsen die maak ik gewoon zelf. Ik kijk altijd wel even wat voor vragen zijn er bij fundamente online, maar uiteindelijk probeer

ik daarmee in combinatie met de staatsexamens wat vragen samen te stellen. Met name gericht op de onderwerpen die ik ook wat meer in de lessen naar voren laat komen, zodat de toets in ieder geval past bij wat ik gegeven heb. Was er nog meer?

Nee, even kijken... Oh ja, en nou komen we zo meteen denk ik wel ook bij databases. Dat lag al wat langer vanaf het begin af aan volgens mij voordat nieuwe examenprogramma was. Toen was het dacht ik ook een verplicht onderdeel. Nu is er gewoon een keuzemodule. En ik weet even niet meer of ik nou precies die keuzemodule gebruik of van iemand anders die basismateriaal heeft gemaakt. Dan pak ik zeg maar wat materiaal en dan kijk ik zelf gewoon, wat kan ik ermee? Wat pas ik aan? Welke stukken doe ik wel, welke niet? En op die manier gebeurt dat wel vaak.

Hoe ziet een les databases eruit? Is het een is het eerste klassikaal uitleg met een opdracht? Zit er een algemene PO omheen? Hoe wordt het afgesloten?

Ik heb een kwartiel in de vijfde klas dat ik ermee bezig ga. Ik begin met elke keer eigenlijk een klassikale les. Dan hebben ze opdrachten binnen die les en die worden dan ook de volgende dag of volgende les weer besproken. Dus eerst de entiteiten bepalen, modellen opstellen en dat soort dingen voordat je uiteindelijk richting een database komt. Dus dan zijn het gewoon eigenlijk, sowieso bij informatica is het best wel veel zelf doen, dus ik leg kwartiertje à 20 minuten even wat uit en dan hebben ze zelf tijd om weer die opdracht te gaan maken. Dat is een aantal lessen en dan laat ik ze al bezig met een PO. dat is een casus waarin ze uiteindelijk een database ontwerp gaan maken. Dan laat ik daar weer een paar lessen mee bezig.

Dan ga ik nog weer wat dieper in op het stukje SQL. Ook dat eerst maar weer aanleren. Wat is het? En ja, op een standaard database het een en ander aan queries maken en dan laat ik ze uiteindelijk ook, dan verzin ik vragen bij hun eigen model, moeten ook die queries gaan maken voor hun eigen model, dus dan hebben ze PO. Dit stukje toets ik ook, dus ze krijgen zowel een PO als een toets in de toetsweek.

Is die toets op de computer of op papier? Op papier en in principe dezelfde onderdelen die ze ook al voor een PO moesten maken. Dus nou ja, entiteiten uit het verhaaltje halen dan model opstellen: Wat voor soort relaties is dat? Een paar SQL vragen, ...

Wat is de motivatie om het om het op papier te toetsen? Het vergt veel meer organisatie om het op de computer te toetsen en ik weet ook niet hoeveel dat toevoegt. Kijk dat stukje met queries. Ja, dat is wel handig. Als je als queries wat ingewikkelder worden en dat je even de tijd hebt om te rommelen en foutmeldingen te zien en die op te lossen. Ja, dat stuk hebben ze eigenlijk al met een PO gehad en weet je op het moment dat er komma verkeerd staat in de schriftelijke query dat je dan weet, normaal zou dat een foutmelding gaan, maar ik zie wel dat de structuur goed is en dan keur ik zo een keer op de toets wel goed.

Met het maken van de opdrachten en de PO: Kunnen ze dan een de query is ook echt uitproberen in een bepaalde software? Waar maakt u gebruik van? SQL light studio

En voldoet dat? Ja, prima. Het is mooi klein programmaatje wat ik kan gebruiken. Ik kan het ook zelf installeren op de laptops die ik tot mijn beschikking heb en leerlingen kunnen thuis installeren, kunnen er ook mee aan de slag en ja, het voldoet prima.

Op het gebied van de opdrachten: Maakt u uw eigen opdrachten daarin na die klassikale uitleg of maakt u daar gebruik van de fundament omgeving? Ja niet van de fundament omgeving, maar wel van een aantal hoofdstukken van een andere docent die dat ontwikkeld heeft gebruik. Ik heb daar wat dingen ook aan aangepast, ook weer gedeeld met die docent van: Op deze manier doe ik het en dit is mijn PO wat ik erbij hou. En ja, zo zijn het eigenlijk 4 hoofdstukken qua ontwerp volgens mij en ook een hoofdstukje wat ik dan zelf heb geschreven om echt even te leren werken met SQL Light studio, zodat je echt stapje voor stapje weet: Zo maak ik een tabel aan, zo zet ik wat Primary keys en secundaire keys enzovoort. Dus, eigenlijk heb ik 5 hoofdstukken waarvan ik eentje zelf heb geschreven en de andere ja, ik pak de dingen eruit die ik nou belangrijk vind voor het onderwerp.

Dan heb ik nog wat vragen over de algemene motivatie van leerlingen over informatica en daarna wat specifiek op databases. Kunt u mij iets vertellen over de houding van de leerlingen in uw lessen? Zijn ze actief, vinden ze informatica een leuk onderwerp? Wanneer wel, wanneer niet? Wisselend. Kijk, het is voor al die leerlingen een keuze vak. In klas 3 geef ik voorlichting: Wat houdt het in? En dat probeer ik echt wel een reëel beeld te schetsen van wat informatica inhoudt, wat de voordelen zijn, maar ook wat de nadelen zijn. Veel leerlingen kiezen het ook wel, want het voordeel is, je hoeft er geen examen voor te doen en het is al afgerond, dus dat is het. Het is behoorlijk wat praktisch werk, ook qua cijfers. Ik denk nou bijna $\frac{3}{4}$ van hun cijfers is gewoon PO'S en een kwart aan een toets of nou $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$ zoiets, dus zien ze wel als voordeel de meeste leerlingen. Ik denk nou $\frac{3}{4}$, die zijn ook wel gemotiveerd en die vinden het ook wel leuk om te doen, maar ja, je hebt houdt altijd nog wel een kwart over. Het scheelt nogal per klas, maar die kwart die denkt van ja, ik vind het niet leuk. Ik vind het stom en waarvoor is het? Maar ja, eigenlijk heb je dat overal.

En het scheelt ook wel. . . Ja, iets meer op de havo afdeling van: Ik vind het stom en ik doe het niet, zeg maar. En in de vwo afdeling zijn er misschien best wel wat mensen die het niet zo leuk vinden, maar die denken van ja, maar ja, het heeft ook zijn voordelen en als het afgerond is het afgerond. Dus die kunnen zich dan nog beter toe zetten door ja om gewoon ook goed de PO'S te maken en het af te ronden.

Duidelijk. Zijn er ook onderwerpen of stukken van de lessen waar leerlingen over het algemeen minder graag doen minder gemotiveerd zijn er geen zin in hebben? [Moment van twijfel]. Ja, het moment dat het echt wat meer of eigenlijk alleen theoretisch is? Ja, dat komt wel af en toe ook wel een kwartiel voor. Dan zie je wel van ja, maar dit had ik niet bedacht. Ik had liever een PO gehad zeg maar. Dat vinden ze het wat lastiger om mee te blijven doen en om de motivatie te houden. En dan is het vooral theoretische stuk.

Ja en is dat dan ook onderwerp afhankelijk? Bijvoorbeeld, ik heb zelf Java programmeren lesgeven. Als dat een echt wat abstracter wordt, dat het ook lastiger is om die leerlingen mee te krijgen, of ziet u dat wat minder? Nou, ik zie toch iets meer bij echt gewoon theoretische onderdelen met een kwartiel hardware en software. En ja, dan denken ze op gegeven moment. Ja, het zal wel. Dus, ik zie het meer daar en bij het programmeren ook daar, voor de meeste leerlingen is het de eerste keer dat ze wat gaan programmeren, wat gaan maken en die vinden het dan ook leuk dat ze een computer iets doet wat jij hebt bedacht. Maar ook daar zitten er een aantal tussen die denken nou ik, wanneer is die deadline van PO nou tegen die tijd dat die deadline komt,

proberen ze wat te maken of je krijgt een of andere programmaatje wat ze nadoen van YouTube of gewoon helemaal gekopieerd. Ja, dat soort leerlingen heb je er dan ook bij.

Hoe staan leerlingen tegenover databases in vergelijking met de andere onderwerpen? Een beetje ertussenin. Het is niet een heel sexy onderwerp voor ze. Ze denken, ja, databases, wat moet ik ermee? Wat kan ik hem mee? Ik probeer ze toch wel nou enigszins mee te geven dat bijna wat voor programma of je maakt of uiteindelijk systeem je hebt en toch wel het meestal toch wel een echt wel een goede database onder zit.

Dus qua motivatie: ze vinden het mooier dan gewoon echt een theoretisch onderwerp, want uiteindelijk kunnen ze dus een aardig praktische opdracht wat ze kunnen maken en ze mogen ook hun eigen casus uitkiezen, dus dat werkt ook wel motiverend. Maar ik heb ook wat terug gehad na die tijd van ja, we zouden daar ook graag wat ook iets concreets mee willen doen. Niet alleen maar data erin stoppen en eruit halen, maar een app maken eromheen of dat soort dingen zodat je het echt kan zien van: Oké, op manier wordt het gebruikt. En op zich: deze feedback krijg ik dan wel echt van de hele goede leerlingen die redelijk makkelijk door zo'n onderwerp en zo'n database heen gaan en op gegeven moment denk ik, oké, ja, dit heb ik. En nu?

Ja, want vinden leerlingen leuk? Aan het einde met de PO als het afgerond hebben, denken ze dan van ja, dit was op zich nog best wel een leuk onderwerp? Of ik vond er eigenlijk helemaal niets aan? Nee, en zeker niet het laatste van ik vind het helemaal niks aan. De meeste... Ik omschrijf mijn PO redelijk concreet wat ik van ze verwacht, dus ze kunnen het ook stapje voor stapje voor elkaar zien te krijgen. Je ziet toch ook wel net zoals een beetje bij het programmeren dat ze op een gegeven moment er achter komen van ja, ik maak iets en de computer doet wat ik doe, dat we op gegeven moment ook denken van hé ja, Ik kan inderdaad uit die database krijgen wat ik er ook instop of wat ik wil dat eruit komt. Dus voor sommige leerlingen is dat ook wel motiverend maar voor een redelijke groep niet.

Als u aan het lesgeven bent, merkt u dan ook bij databases iets anders dan bij andere onderwerpen? Zijn er dingen waarvan u nou waar u helemaal een beetje tegenop kijkt of denkt van nou, hier moet ik wel echt om denken? Dit vinden ze lastig? Op zich niet. Tenminste, zoals die hoofdstukken in elkaar zitten en de bijbehorende opdrachten zijn ze best wel mooi voor mijn gevoel. Mooi, duidelijk en concreet en betere leerlingen weten wat ze moeten doen. Ja, en dan moeten ze het uiteindelijk ook zelf toepassen in een PO. Ik heb niet dat dat ik daar denk van goh, dit is echt een heel lastig onderdeel voor ze. Maar hetzelfde als met programmeren bijvoorbeeld. Ja, Als je dat SQL niet zelf wat gaat oefenen... Het gaat niet spontaan goed of per ongeluk goed. En je ziet wel van sommige leerlingen, die nemen niet de moeite om te oefenen, terwijl ik daar gewoon nou toch wel 3 lessen echt voor nemen, dus 3 keer 60 minuten is best wel aardig wat tijd. Dan wordt het het stukje lastiger en dan vinden ze het ook niet leuk. Maar ja, dat is bij alles. Tenminste voor informatica, je moet vrij voor toch wel zelf oefenen om het een beetje in de vingers te krijgen.

Zijn er nog problemen waar u tegenaan loopt met het onderwerp? Nee op zich niet. Kijk, Ik heb 13 jaar In de ICT gewerkt, dus ja, bij alles wat je doet wordt er wel een database ontworpen. Dus ik heb dat stuk ook wel goed In de vingers, dus dat dat scheelt wel. Ik ben zelf niet zoeken naar van: Goh, wat moet ik ermee?

Duidelijk. Dat waren in principe mijn vragen. Heeft u zelf nog vragen, opmerkingen, toevoegingen? Nee, nou wat ik zei: Als ze ergens dan module op een of andere manier uitgebreid kan worden dat je het ook kan toepassen, of via een website of via een app. Dat zou wel heel mooi zijn. Alleen ja, het ontwikkelen van een app daar kan je ook bijna een kwartiel mee bezig zijn. Of zo niet een jaar. En de combinatie websites met databases is ook al best wel een complexe om het allemaal zo netjes neer te zetten.

Daarnaast, ik kan me ook voorstellen dat het eindniveau voor de verschillende docenten dat kan ook best wel kan verschillen van wat verwacht je aan het eind van leerlingen dat ze kunnen. Wat ik wel bijvoorbeeld zie sommigen die gaan heel erg diep in op SQL. Ja, dat vraag ik me ook af van, is dat nodig op de middelbare school of mogen ze dat ook weer een vervolgopleiding doen? Dus ik denk dat er een behoorlijk verschillend niveau in de verschillende vaardigheden zit.

A.4.2 Transcriptie docent 2

Zou u mij iets kunnen vertellen over uw eigen situatie? Geeft u alleen les in informatica of nog andere onderwerpen? Geeft u enkel op één school les of op meerdere scholen? Ik heb 20 jaar voor de klas gestaan. Ik ben zelf ingenieur in de informatica, technische wiskunde, informatica. Ik heb in Delft gestudeerd en in 2002 ben ik overgestapt naar het onderwijs. Omdat de hele dag achter de computer zitten... Ik was software engineer. Daar gaf toch wel heel veel RSI klachten, dus ben ik toen begonnen als docent wiskunde in het VMBO en later dan ben ik het vak techniek & natuur gaan geven. Ook in het VMBO klas één en twee. Zo nu en dan eens een bovenbouw klasje. Toen ben ik ook informatiekunde vakje gaan geven. Wij deden een soort carrousel aan van 3 vakken geven een beetje bijzonder onderwijs en dat is misschien wel leuk om te vernoemen. Ik met dat vernieuwende onderwijs wat ik gedaan heb, daar ben ik ook leraar van het jaar geweest in 2015.

Kijk, leuk! Ja, dus dat was bijzonder. Dat heeft wel de wereld een beetje op zijn kop gegooid voor mij, want daardoor ga je toch ook andere dingen zien en bij andere scholen kijken. Kom je bij de inspectie langs en dat soort dingen en toen ben ik dus ook weggegaan bij de school waar ik al 14 jaar zat. Toen ben ik ZZP'er geworden en zo ben ik terechtgekomen weer terug in de informatica. En dat was erg leuk, want daarmee kon ik mijn vak informatica en docent combineren.

Nou, ik heb tussentijd allerlei bevoegdheden gehaald. Tweedegraads techniek, tweedegraads wiskunde, tweedegraads informatica, maar die eerstegraads die zat er niet in, terwijl ik gewoon ingenieur informatica was en in de bovenbouw informatica gaf, dus uiteindelijk heb ik dat papiertje ook maar gehaald, want ik dacht, dat is toch wel mooi. Dus ja, en dat heb ik gehaald op de Universiteit van Utrecht uiteindelijk.

Toen ben ik daardoor, door de eerstegraads opleiding, met [Naam], die was mijn begeleider daar en die bracht mij in connectie met Co-Teach informatica en dat is dus voor scholen die geen informatica docent hebben, maar wel informatica willen geven. En nou, dat is een bijzonder leuk project. Het is een pilot project en dat kon ik niet zo goed combineren met mijn baan voor de klas. Dat klinkt natuurlijk een beetje lullig. Ik ben nu gestopt met docent zijn omdat ik dan scholen help die dan geen informatica talent hebben, maar gelukkig had ik een collega naast mij staan en die heeft mijn lessen overgenomen. Ik heb niet de school... dat zou echt erg geweest zijn.

Ja, dus dat is een beetje mijn achtergrond, dus ik sta op dit moment sinds juli of augustus eigenlijk niet meer zelf voor de klas, Maar ik heb dus 20 jaar voor de klas gestaan. En ja, en ik, mijn achtergrond is ook echt informatica.

Heeft u dan in die jaren ook meerdere scholen tegelijkertijd gedaan, of was het altijd wel één school? Zeg maar, heeft u binnen een schooljaar op meerdere scholen les gegeven? Ik heb ook binnen één schooljaar op twee scholen lesgegeven. Heel kort was dat, maar dat was echt omdat mensen om het hand zaten, dus die heb ik even in [plaatsnaam] uit de brand geholpen. Maar ik werkte toen zelf in [plaatsnaam] op het [naam school], ja.

Oké, dus in principe één school per keer. Ja principe is het gewoon één. Ik werk sowieso niet voltijd, dus dan is het helemaal lastig als je al op twee scholen zit, ja.

Ja en de informatica klassen: Had dat een gemiddelde grootte of zaten er heel veel verschillen in? Nou, dat scholen waar ik gezeten heb stond echt informatica ook

echt op het rooster en dan heb je vaak toch ook best wel volle klassen, want ik bij [naam school], Dat is dan alleen een atheneum, maar daar had ik echt, die hadden alleen in 5 en 6 VWO, maar dat had ik echt gewoon 3 5e-klassen 3 6e-klassen heel vaak en die waren ook gewoon echt 20 à 25 of zelfs nog meer leerlingen. daar werd het echt ontzettend veel gekozen. En de andere school waar ik zat in [plaatsnaam] die hadden één havo 4e-klas en dat waren dan 30. Dus die hebben ze dan gesplitst om dan 30 dan teveel is dat je toch twee kleine klasjes van 15 wat voor een havo klas wel heel fijn is, moet ik zeggen, en ja, nee, gewoon toch wel echt 20. Ja nou zeg 15 tot 25 leerlingen in een klas en die 15 was dan vaak alleen maar omdat het teveel was voor een klas en dat hij dan daarom gesplitst moest worden. Ja nee dus wat dat betreft kiezen leerlingen het echt wel als het echt op het rooster staat. En ja.

Ik heb 2 keer een half jaar les gegeven als stages voor mijn opleiding, maar dat was toch eigenlijk met name altijd één klas per niveau. Je hebt één havo 4 klas, één havo 5 klas, dus van elke niveau één klas en dan was het elk jaar maar afwachten hoeveel leerlingen er op af kwamen. Ja, ja nee, dat heb ik nooit gehad. Ik heb echt altijd toch wel vaak wel twee klassen gehad.

Kunt u mij ook iets vertellen over het lesgeven in informatica? Maakte u uw eigen lessen? Gebruikte u een lesmethode, ontwikkeld u uw eigen toetsen? Hoe deed u dat? Alles zelf. Ik heb altijd alles zelf gemaakt. Als basis gewoon de SLO genomen en dan kijken naar de actualiteit en dat zo goed mogelijk. Ja, ik maakte altijd een soort leerwerkboek, want ik merkte toch wel dat. Ik zet hem altijd waar ik een PDF valt online of zo. Weet je wel? En in de eerste instantie nam ik iets over van een collega die ziek geworden was en die had een hele website waar alles op stond. Nou merkte toch dat de leerlingen dat wel vervelend vonden, want dat is toch anders dan dat andere lessen het doen en dan moet je hier weer een website voor gebruiken. Dus nou, dan ga je toch misschien meer doen in, hoe heet het, Magister. Nou dat kan ook, maar dan zet ik daar alles digitaal in. En dan maakte ik een paar boekjes, printte ik uit en dan zei ik, zijn er mensen die toch het boekje wilden? En eigenlijk gewoon 80% van de leerlingen wil het liefst gewoon het boekje hebben. Een enkeling die vindt dat wel fijn omdat dat digitaal staat en dan zet hij het op het scherm erbij. Maar de meeste leerlingen die vinden het toch een papieren boekje erg fijn.

Uit nieuwsgierigheid, merkt u daar afgelopen jaren ook een verschil in dat het toch steeds meer digitaal wordt dat leerlingen er iets meer aan gewend raken? Nee, nog steeds, ook de laatste jaren, waar ik echt verbaasd over was, dan had ik echt maar 10 uitgeprint. Ik dacht van, nou, dat is wel genoeg, weet je wel, dan kunnen ze dat inkijken in de klas als een soort klassenexemplaar. Maar nee, mevrouw heeft zich voor mij ook eentje, want ik vind het toch wel heel fijn.

Ja, leerlingen vinden dat toch wel echt en wat ik zeg, er zijn altijd wel leerlingen zegt, Nou, Ik vind digitaal ook hè? En als het boek vergeten zijn vinden het ook wel erg fijn dat het ook digitaal is en dat soort dingen wat ze ja de vraag het boek gewoon vergeet het vervolgens. Want zeker voor te leren, want dan is het voor de toets denk ik, willen ze heel graag het boekje hebben. Misschien had ik ook gewoon heel duidelijk overzichtelijk boekje, dan kan het natuurlijk ook. Ja, ik heb in ieder geval nooit klachten over het boekje gehad. Laat ik het zo zeggen, ja.

En specifiek voor databases? Kunt u iets vertellen hoe u daar les in gaf? Heb ik ook een hele lesmethode ingeschreven. En ja, dan begin je gewoon lekker met een hele simpele query: SELECT FROM en ja, en dan krijg je de voorwaarden. Nou, dat uitleggen van hoe dat dan zit, dat het een soort filtertje is en dan komt het wel. Maar ja, als je dan met een GROUP BY aan de slag ging, dat is echt een hele lastige. Maar ja, dat deed ik ook altijd een soort signaalwoorden In de tekst weet je wel: geef “per” school aan hoeveel... Wordje “per” jongens! Alarmbellen!

Het is echt lastig. SELECT FROM dat gaat, maar ze vinden het wel erg leuk om te doen op het moment dat je dus inderdaad, ik richtte altijd heb ik een hele database in waar ze echt oefeningen op konden doen. Queries konden doen. Dat vonden ze echt wel leuk om dan met zo'n database aan de slag te gaan en die queries te doen en daar dan die uitkomst uit te laten komen. Ja.

Wat voor programma gebruikt u ervoor om die queries van die databases in te doen? In eerste instantie heb ik het in Microsoft Access gedaan, maar ja, dan kom je weer op andere scholen hebben dan geen Access op de computer, dus... Dan heb ik ook wel met MySQL gedaan en dan een eigen, want sommige leerlingen hebben een eigen device en die konden dan gewoon een eigen lokale servertje opzetten met MySQL. En voor Co-Teach gebruiken we SQL-light en dat werkt ook super.

Die zou u ook als u nu weer een jaar zou gaan geven ook weer gebruiken? Ik zou zeker dat SQL-light gebruiken. Ken je het?

Ik heb er wel van gehoord. Moet er nog even wat beter naar gaan kijken. Ja nee, Het werkt echt heel prettig en het kan heel makkelijk een database importeren en als je het fout hebt gedaan, importeer hem gewoon opnieuw en dan staat hij weer vers.

Gaf u met name klassikaal uitleg met opdrachten? Had u een algemene PO of een afsluitende toets? Ja ik deed zelf inderdaad gewoon per les gewoon een onderdeel uitleggen en daar dan naar hun werkboekje oefeningen bij laten maken met de database die dan klaar stond. Want ik had dan 3 verschillende databases, want je begint natuurlijk eerst... Dat was ik vergeten te zeggen: Ik begin altijd eerst met één tabel en dan gaat eigenlijk goed met één tabel, maar op het moment dat je dus inderdaad, GROUP BY is dan een moeilijke, en als je met meerdere tabellen gaat in die tabellen koppelen, dat is natuurlijk ook een moeilijk punt. Er zijn twee echt moeilijke punten in databases en dat zijn die twee punten.

Ja dus Ik had ook verschillende oefeningen en ik begon aan het gewoon oefeningen op één tabel, dus dat was een hele simpele database met gewoon 2, 3 losse tabelletjes en dan ga je wat ingewikkeldere database met meerdere relaties en ik begon ook altijd bij mijn eigen lessen, dat hebben we bij Co-Teach niet gedaan, met ERD's dus gewoon zelf een database, de entiteiten, de eigenschappen en de relaties daartussen. En, dat helpt natuurlijk wel als ze al weten hoe de relaties daartussen zijn.

Ja, Omdat ze mezelf zelf in elkaar gezet hebben, zeg maar. Ja, dus ze moesten in de toets ook altijd eerst een ERD maken van een verhaaltje en daar een ERD uit en de eindopdracht bestond ook bij mij uit twee delen. Eén bijvoorbeeld, ik had een aantal casussen, een bierfestival, een ziekenhuis en nog iets, ik ben het even kwijt. Maar dat was dan een heel verhaal.

Laat even de bierfestival als voorbeeld nemen, want die was natuurlijk altijd heel populair. En nou, daar moet je dan met je tokens betalen. En dan wordt je naam en adres wordt opgeschreven, je hebt die bier en je kan die bier rating geven. Zo nou dan heel verhaal, daar moesten ze dan eerst een ERD uitmaken, dus de verschillende entiteiten eigenschappen en de relaties ertussen en dat moest dus dan eerst inleveren.

Kijk, dat is natuurlijk moeilijk voor een leerling om dat helemaal perfect te maken. Dus als dat dan ingeleverd was, dan krijgen ze mij het ERD wat bij de database hoorde en dan krijgen ze de database en het ERD en daarop en dan een tiental queries van eenvoudig naar steeds moeilijker. En die mochten ze dan als PO zelf maken en daarna nog een toets ook nog.

En die toets? Werd die schriftelijk afgenomen of digitaal? Ja, Ik heb altijd alle toetsen op papier gedaan. Ja, vonden de leerlingen niet leuk, maar daar sluit je echt alle andere dingen mee uit. Je kan geen trail and error doen.

Wat is het voordeel van papieren toetsen? Waarom doet u dat? Dat je dus echt selectieve kennis te testen. Parate kennis ja en niet zo van oh nee, dat lukt niet. Oh ja wat en dan kun je gewoon ja net als programmeren. Dat kun je ook heel erg met trail and error doen. En, dat kan me dit ook, en als je het op papier doet, ja, dan moet je echt gewoon eerst nadenken. Vinden ze niet leuk hoor.

Ik heb nog een paar vragen over de motivatie van de leerlingen en dan wou ik eerst even gewoon algemeen informatica behandelen en dan daarna even specifiek op databases. Kunt u mij iets vertellen over hoe actief leerlingen zijn bij informatica? Doen leerlingen actief mee? Wanneer doen ze dat juist niet? Zijn leerlingen gemotiveerd? Nou over het algemeen wel redelijk. Ten eerste is informatica aan keuzevak, dat scheelt. Hoewel ook heel veel leerlingen zeggen: Ja, anders had ik Duits moeten kiezen. Dat is ook vaak heel vaak de motivatie.

Of het heeft geen centraal schriftelijk eindexamen? Die hoor ik ook vaak. Ja precies, dus daar zitten ook leerlingen. Maar ik moet zeggen, ja, Ik heb altijd, dus wat ik al zei, scholen gehad waar het op de lessentabel stond, waar het ook al lang gegeven vaak werd, waar het al een bepaalde naam heeft, dat hè? Dat mensen zeggen van joh, het is leuk of het is niet leuk. En daarom kiezen mensen het dus dat scheelt.

Het is wel zo. Het scheelt ook wel per onderwerp. Het ene onderwerp vinden ze natuurlijk altijd leuker dan het andere. Maar ik heb altijd bij het maken van mijn lesmateriaal is altijd één, ja weet je, Als ik die leerling plezier in heeft, dan leert hij ook beter, dus ik heb altijd geprobeerd om dat te zoeken. Hoe kan je zorgen dat ze plezier erin hebben en dat ze daardoor aan de slag gaan en gemotiveerd raken om iets te doen, dat soort zaken. En dat is niet altijd makkelijk. Het ene onderwerp leent zich daar veel makkelijker voor dat het andere onderwerp, ja.

Heeft u specifieke onderwerpen? Wat u zou wel zeg, maar als hete hangijzers ervaart als onderdeel waarvan u denkt van oh, dan hebben ze eigenlijk nooit zin in. Dat moeilijk is nou ja domein B, hè? Dat is natuurlijk de grondslagen. Maar ik moet zeggen, ja, dat is om te beginnen is dat vaak best wel lastig toestand diagrammen, algoritmes. Dus ja, dat, Dat is gewoon lastig. Maar ik had daar ook een aantal keuzes onderwerpen in waardoor ze dat dan ook wel heel leuk vonden om te doen.

Ja en mijn databases om gelijk door te gaan naar databases. Ik weet niet of dat de bedoeling was?

Dat was de vervolgvraag inderdaad. Ja, vinden ze in het begin ook echt heel lastig, maar wat ik zeg, ze vinden het wel heel leuk om een database te hebben en daar queries op los te laten en dan te zien dat er inderdaad ook wat gebeurt. Dat vinden ze leuk en daarom had ik ook die casussen. Dat is aan het eind zo van dat ze echt een onderwerp konden kiezen wat ze interessant vinden en daarmee aan de slag gaan. En ik merkte wel dat leerlingen algemeen dat toch wel leuk vonden om te doen op die manier.

Is het ook zo dat ze naar een bepaalde tijd als je echt met het combineren van die tabellen en die GROUP BY begint dat je een groep hebt die een beetje afhaakt? Of valt dat wel mee? Dat valt wel mee. Ja kijk, je loopt natuurlijk zelf in de klas erbij hè? Dat scheelt gewoon, dus je weet ook wat de zwakke broeders zijn, dus je weet ook waar je wat vaker langs moet.

Ja, ik herken dat hoor, absoluut. Ja en je weet ook leerlingen die ja. Ik werkte misschien ook heel kinderachtig hoor, maar in ieder geval, zo keken ze wel maar ze vonden het wel leuk. Ik had 1 grote pot met van die beestjes erin van minions en dan konden ze de stempeltjes verdienen als ze goed werkte. Dus ook leerlingen die dus heel moeilijk vonden, maar die wel heel erg hun best deden.

Ik had een like stempel van Facebook, een duimpje en ik deed dat dan in hun schrift. Vonden ze hartstikke stom, maar ook wel weer heel erg leuk. Oh, heb je geen schriftje bij? Ja, kun je geen stempel krijgen? Oh mevrouw, dat kan wel in mijn boek! Wie dan de meeste stempel had aan het eind van de week, die mocht dan zo stom beetje uit die pot zoeken. Dat deed ik niet altijd, maar zo nu en dan denkt dat wel eens een wat ja, weet je?

Ik ben eigenlijk wel lichtelijk verbaasd dat zoiets in de bovenbouw nog werkt. Vinden ze hartstikke leuk, dan gaan ze een beetje schroom: Oh, ik heb de meeste stempels. Mag ik iets uit die pot pakken? Ze vinden het stom, maar stiekem ook wel heel erg leuk.

SQL in verhouding met andere onderwerpen: Ziet u een groot verschil? Ja, Ik vind wel dat het een goed inpast. Je moet het een beetje maatschappelijk inschieten, denk ik, want er wordt ontzettend veel van databases gebruik gemaakt. Maar ik heb altijd de wil gehad en dat is nooit echt van de grond gekomen. Zover ben ik niet gekomen om databases ook een beetje meer aan big data te linken en daar begin ik wel met me, ook met mijn intro verhaal, hè? Over de waarom databases belangrijk zijn en over die big data, Maar ik hou eigenlijk nog een keuzeopdracht of zo ooit willen maken over big data. Of gewoon een onderwerp, maar ja, dat is ook wel weer moeilijk, want dan zit je al weer heel snel met kunstmatige intelligentie en dat is een heel moeilijk onderwerp.

Maar ik denk wel dat je dat je het heel erg aan die maatschappelijke kant en aan hun belevingswereld moet hangen van: Waarom dan databases en wat is dat dan? Ja, dus dan ook inderdaad zo een casus over Netflix-achtige streamingdienst had ik er ook bij. Dat ze echt zien van: er zijn echt gewoon verschillende situaties waarin een database gewoon heel handig is en ook echt gebruikt wordt ja.

Dan heb ik nog een laatste vraag: Zijn het ook dingen waar u bij het lesgeven in databases eigenlijk altijd wel tegenaan loopt? Dingen die die lastig zijn, waar je altijd heel erg om moet denken? Als het onderwijs verbeterd wordt, waar

moet dan echt naar gekeken worden? Nou ja, de moeilijke is inderdaad dat GROUP BY op het moment dat je berekening wil doen op een deel van, dan ging ik echt met van die signaalwoorden werken en dan zeg ik: In de SELECT nou dit en in de vraagstelling staat dat, dus als je die en die ziet en dan teken ik ook echt fysiek op het bord met kleurtjes dat ze dat in de gaten houden.

En het koppelen van die tabellen dat is gewoon echt een lastige om uit te leggen waarom dat nodig is en dat ze dat echt. Maar dat is ook het voordeel je met ERD werkt, Dat heeft echt wel enorm mijn voorkeur eigenlijk, want als ze gewend zijn met die ERD's, daarbij kunnen ze al zien: hé, Ik heb deze tabel nodig en die tabel en dan zit er nog eentje tussen, dus dan kun je gewoon een lijntjes volgen van deze naar die tabel en van die naar die en die linkjes moet je dus leggen in je WHERE.

Want ik deed niet was met een JOIN. Ik deed altijd gewoon WHERE die = primary key = die foreign key en dat vind ik het meest overzichtelijk werken. Meer dan een JOIN, dan zeg ik gewoon, ja, let op! Je moet lijntjes van primery naar foreign key en dan van hé die er ook weer, dus als je al die lijntjes gewoon volgt en dat zet je in je WHERE dan komt het goed. Maar ja, dat zijn echt wel dingen die je veel moet herhalen, echt moet laten zien, tekenen, met ze meedenken, oefenen, dus dat zijn echt de twee lastige stukken.

A.4.3 Transcriptie docent 3

Kunt u mij iets vertellen over uw eigen situatie in lesgeven? Bent u alleen docent informatica geeft u andere vakken? Heeft u nog neventaken? Ik geef informatica. Op dit moment geef ik informatica in vwo 5, havo 5 en vwo 6 en mijn collega doet de vierde klassen. Ik heb ook een wiskunde bevoegdheid. Vorig jaar gaf ik ook wiskunde erbij, maar dit jaar dus alleen informatica. Naast dat ik op school les geef ben ik ook, net als [naam], vakdidacticus informatica en ben ik dat aan het opzetten voor de [universiteit] in [stad].

Geeft u op dit moment op één middelbare school les of geeft u les aan meerdere scholen tegelijkertijd? Nee, ik hou dat toch even beperkt tot één, ja.

Op mijn stagescholen was meestal één klas per niveau, één havo 4, één VWO 5, enzovoort. Bij u ook? Ja klopt ja.

Zijn het daardoor grote groepen of valt dat mee? Wisselt dat heel erg door de jaren? Wisselt heel erg. Mijn kleinste groep is 11 leerlingen en de grootste is 20. Dat is de havo 5. Die was vorig jaar met 28, maar dan stroomt er toch wat af of blijft er wat zitten. Nou goed, dus het is een beetje wisselend. Meestal zijn de havo klassen wat groter, de vwo wat kleiner. Dat is een beetje hoe het is op school.

Kunt u mij ook iets vertellen over de manier van lesgeven bij informatica? Maakt u gebruik van een methode? Maakt u uw eigen lessen? Allebei. We hebben voor de leerlingen in de vierde klas en in de vijfde klas hebben we een licentie voor het lesmateriaal van Instruct.

In de zesde klas niet, omdat ik daar eigenlijk alleen maar keuzethema's doe en dan heb ik bij elkaar gesprokkeld materiaal of gewoon het materiaal wat op keuzethemas.nl beschikbaar is. Dus dan is het niet nodig dat leerlingen nog een licentie ergens hebben.

In de vijfde gebruik ik ook wel ander materiaal erbij, maar voor leerlingen is het soms wel lekker duidelijk als je gewoon het materiaal op Instruct gebruikt. Maar ja, werkvormen van informatica unplugged. Daar had ik gisteren nog eentje gebruikt in de les. Er is zoveel. Ja, dat zal je inmiddels weten. Er is zoveel materiaal te vinden op internet en ook heel leuk materiaal in Engeland bijvoorbeeld. Dus ja, Als je daar als docent aanmeldt kun je hele leuke dingen vinden.

Maakt u dan ook gebruik van de toetsen van de methode of maakt u die wel helemaal zelf? Als de methode toetsen geeft, dan maak ik er zeker gebruik van. Ik geef nu 14 jaar les en ik heb natuurlijk wel inmiddels een verzameling toetsvragen, dus ik combineer van alles. Maar ik gebruik zeker wat de methode aanbiedt, ja.

Is dat voor databases hetzelfde? Ja, nou, daarom vind ik het heel leuk dat je dit onderzoek doet, want daar worstel ik mee. Ik heb over de loop van de jaren eerst met Enigma gewerkt en nu dus met Instruct. Als je het over databases hebt, dan loop je het risico dat dat beperkt wordt tot SQL aanleren hè? Dat is een beetje wat je krijgt als je naar de lesmethode kijkt en dat vind ik jammer. Ik wil ze ook graag gewoon de principes aan leren van een database maken.

Maar wat nog veel leuker is echt een PO maken waarbij je zelf met een database gebruik maakt van de database. Ik heb, in het verleden deed ik dan dat we eerst wat theorie over

SQL aanleerden en dat ze daar een theorietoets over kregen en dat we daarna een PO gingen maken met PHP en een SQL database en met Javascript of HTML samen met PHP. Maar we gebruiken geen, we doen geen PP meer. Eigenlijk de enige reden waarom ik nog best wel lang aan PHP vasthield was omdat het je zo leuk dan met een webserver kon je mooi met de database werken.

Maar ja, tegenwoordig gebruik ik Python voor programmeren en ik ben nu zelf aan het als soort van pilot met een paar leerlingen van vwo 5 aan het kijken of we zelf een webapp kunnen maken met Flask en Python en SQL database om daar een leuke webshop van te maken. En ik ben heel erg aan het zoeken naar goed materiaal daarover.

Dit is een heel lang antwoord aan het worden, maar oké, ik praat door, hè?

Ja, geeft helemaal niks. Ik denk dat het leuk is voor leerlingen, of wat goed is, als ze iets van de SQL zien en leren. Omdat het ook sowieso een hele mooie gestructureerde taal is, dus daar word je niet minder van als je dat leert, dus dat is prima. Maar ik vind het zo jammer: Het blijft bij een beetje droog zwemmen van we leren SQL en in het verleden was dat dan ook nog met die database die ze van Oracle hadden geleend. Dat keuzethema's materiaal dat maakte gebruik van een database van Oracle over employees met salaries en boss en managementfuncties.

Dat vond ik zo ver afstaan van de leefwereld van leerlingen. Vond ik echt heel erg jammer. Ik heb het misschien één of twee keer gebruikt. Ja, dus het eerste is: Als je al SQL leert, doe het dan met een database met een omgeving die een beetje aanspreekt die een beetje de leefwereld van de leerlingen, de context niet is van een bedrijf met een salarisadministratie, maar iets wat meer boeiend voor hen is.

En als je dan SQL hebt geleerd, dus de theorie van SQL hebt geleerd, dan is het denk ik heeft het een meerwaarde als je daarna iets gaat programmeren met een database. Dat is mijn ideale wereld. Een mooie methode met een aansprekende database waarin je SQL leert en vervolgens goed materiaal waarin wordt uitgelegd hoe je dan met Python zo een webshop kan maken.

Dat is een lang antwoord. Ja heb ik nu heel veel vragen tegelijk beantwoord, stiekem?

Ja, ik moet nu wel even kijken hoor, Maar dat geeft helemaal niks. Ik schakel even. Nee, daar was ik al bang voor ik.

Geeft helemaal niks. Als u een opdracht SQL doet, wat voor software gebruik u dan? Ja, nou op dit moment: Ik heb net vwo 5 gedaan en toen hebben we gewoon de methode van Instruct gevolgd, dus dan maak je gebruik van SQL-light online. Daar moet je dan een database importeren die zij hebben klaargezet en in die omgeving werkt.

En bevalt dat of beviel dat totaal niet? Nou, dat ging op zich wel goed. Ja ja, ja. En ik geef ze vaak als we dan voor de toets nog willen oefenen, is er nog een website waar je gewoon alles online wordt aangeboden. Daar kun je nog veel meer oefenen, maar dat is niet per se noodzakelijk. Dus nee, op zich is die die van het Fundament dat met SQL-light.

Als u het toetst, doet u dat dan digitaal, zodat leerlingen ook kunnen uitproberen en foutmeldingen zien of de toetst u SQL op papier? Ja is ook zo een ding. Ja, Ik heb afgelopen keer... Als ik even nu heel korte termijn terugkijk afgelopen periode dit jaar heb ik het op papier getoetst. Dat is ook omdat we in het verleden met

fraudegevallen te maken hadden. Weet je, als je zelf als docent in de toetsweek surveilleert bij je eigen toets en ik zou achterin het klaslokaal staan, dan denk ik dat ik het wel zou aandurven. Maar omdat het toetsweken zijn waarbij er een surveillance ingeroosterd wordt... En dat kan de grootste digibeet zijn. Nou, en die leerlingen weten heel goed wie er digibeet is of niet.

Dus dat is gewoon veel te risky. Mijn collega heeft het een keer gehad en er was zo overduidelijk fraude dat we de hele toets overnieuw moesten laten maken. En toen zijn we samen gaan surveilleren en goed opgelet. En toen ging het goed. Maar dat is dan weer zo'n gedoe dat ik denk: Nou ja, weet je, dan maar op papier. Maar dat betekent wel, want ik vind het mooier om het online te doen, want het is veel reëler, maar vanwege fraude doe ik het op papier. Maar ik zeg wel: Een kleine verschrijving reken ik natuurlijk minder zwaar dan wanneer je dat echt had kunnen testen.

U zei net dat u ook een PO met SQL doet. Waarom allebei? Omdat ik het zinvol vind om te kijken of ze wel SQL goed hebben geleerd. En dat kun je met de theorietoets doen. En omdat ik denk dat het daarna de moeite waard is om daar wat leuks mee te maken, zodat... Dat standpunt heb ik ook als het gaat om programmeren. Als ik begin in de vierde klas met programmeren, dan gaan we eerst een stuk theorie leren en dan krijgen ze een toets op papier met theoretische vragen over variabele types enzo, maar ook een heel stuk code lezen en kijken of ze dat begrijpen en bijvoorbeeld met die parsepuzzels dat je regels code geeft en zegt, zet je de goede volgorde. Dus ik ben wel heel erg van het leerlingen individueel bij tijden en toets laten maken en dat doe ik dan ook met programmeren. Dus eerst theorie uitleggen, theorie toets en daarna doorgaan en zelf iets maken en dan een PO.

Want ik vind zelf als het gaat over toetsing de combinatie van een toets individueel en daarna iets maken wat je meestal met een maatje doet, of met een groepje. Ja, dat dat beetje mijn uitgangspunt bij de lessen. Ook omdat je daarmee voorkomt dat leerlingen heel erg meeliften met hun maatje.

Dan heb ik nog een paar vragen over de motivatie van leerlingen. Algemene informatica en specifiek op databases. Vindt u dat uw leerlingen gemotiveerd zijn voor uw vak? Ja, want ze kiezen het. Kijk, het verschil met als ik wiskunde geef, dan merk je direct... Kijk, wiskunde is een vak wat iedereen... Dat is een kernvak. Iedereen moet wiskunde doen. Bij informatica, bijna alle leerlingen hebben dat nog wel bewust gekozen en soms is het een negatieve keuze van "er was niks beters". Maar de meeste hebben het toch ook wel gekozen omdat ze het leuk vinden. Dus ja, leerlingen zijn in de regel gemotiveerd, ja.

Nou, jullie hebben niet heel veel last van Ik hoor bij andere docenten dat veel leerlingen het kiezen omdat er geen centraal schriftelijk eindexamen in is. Ja, maar dan kunnen ze ook BSM kiezen.

Daar zijn meer meerdere opties voor bij u op school. Ja, Er zijn, precies.

Vindt u dat uw leerlingen actief meedoen in de les? Ik zit aan mijn lessenrooster te denken. In de regel wel, ik probeer ook wel echt ze te activeren. Ik moet daar wel aan werken, dat gaat niet altijd vanzelf, Maar dat is wel, ja, Dat is zeker de bedoeling.

Wanneer zijn ze dan minder of niet actief, minder of niet gemotiveerd? Nou, Het is toch wel dat ze dat... Onderwerpen waarbij ze zelf iets maken, als ze zelf bezig zijn. Ik denk nu even heel specifiek aan mijn havo 5 klas, want die had ik gisteren een blokkade, en als ze zelf iets aan het maken zijn ze gewoon lekker bezig. Als ik iets wil uitleggen... Nou, ik zal niet zeggen, vallen ze in slaap, maar zeker eind van de middag moet je iets harder werken om ze erbij te houden. Dus juist omdat ze bij informatica ook wel het beeld hebben dat ze gewoon zelf aan het werk mogen. Dat vinden ze vaak ook heel leuk.

Als ik dan een keer zeg van: Nee, je moet nu eerst gewoon even opletten en ik wil iets klassikaal bespreken, dan moet je wat harder werken. Maar goed, beetje heel veel vragen tussendoor waar ze met bijvoorbeeld met een buurman of buurvrouw over moeten overleggen en ze gaan toch wel aan het werk hoor. Dus ja.

Als ik dan naar het onderwerp Databases kijk, zit daar een groot verschil in? Staat dit in verhouding met de andere onderwerpen? Of ziet u daar een verschil in? Nee. ... Ze gaan vrij snel zelf oefenen met die SQL. Als ik nu kijk naar SQL aanleren, dat is toch van: Je legt wat uit, maar het is ook vooral heel veel zelf doen, dus daar gaan ze wel echt mee aan de slag. Dat is wel mijn ervaring, ja.

Als u zelf aan het lesgeven bent, zit er een groot verschil in het geven van databases in vergelijking met andere onderwerpen? Of maakt dat weinig uit? Met SQL statements: Dat is gewoon lekker bezig zijn, zolang het maar niet teveel INNER JOINS zijn die je moet combineren, is dat dus bij leuk, want je bent bezig en je ziet het resultaat, dus dat is wel leuk. Wat ik zelf dan wel altijd denk: Kijk: Ze zijn lekker bezig, dus dat is prima, maar ik denk wel eens van wat, wat leerden ze nu echt? En dat is dus mijn grote aarzeling van: zien ze waar je dit nou ja... Als we het even beperken tot SQL aanleren: Ze begrijpen dat het een logische vraagtaal is en ze leren mooi logisch denken, dus dat is nooit mis.

En, ik ben bang dat het anders ook iets is wat ze... Ja, ze doen het, ze leren het, ze maken de toets en klaar, ze vergeten het weer. Ik wil graag die vervolgstap van dat je echt ziet van: Hé dit is iets wat je er in de praktijk mee kan doen.

Als we echt even specifiek naar databases kijken: zijn er dingen die leerlingen echt altijd heel erg leuk vinden of juist heel erg moeilijk vinden? Ja, het leuke is gewoon dat je statements maakt en dat je ziet dat het werkt. Dat vinden ze leuk. En dat je het zelf kan testen. Nou ja, het INNER JOIN en zeker dat Instruct materiaal heeft veel met INNER JOINS en GROUP BY en HAVING en dat zijn de dingen die ingewikkeld zijn.

U leert ze de JOINS wel aan? Ik heb ook docenten gehad die dat oversloegen. Nou, misschien op de havo dat ik het wel uitleg, maar dan wordt in de toets er hooguit één vraag over gesteld, omdat ik weet dat ze het echt ingewikkeld vinden. Ik denk dat ik op de havo GROUP BY en HAVING: GROUP BY nog wel maar HAVING dan niet meer. Op het VWO leg ik het wel allemaal uit. Daar zitten ook wel over alles iets in de toetsvragen. Maar ik zag ook in de afgelopen toets dat dat echt ingewikkeld is, ja.

Dan heb ik nog een laatste vraag. Volgens mij hebben we eigenlijk al gehad, maar tegen welke problemen loopt u nou echt aan? Wat vindt u lastig bij het geven van dit onderwerp? Ja inderdaad hebben we het over gehad. Hoe je het goed

kunt integreren in een. . . Dat je kunt laten zien wat je er echt mee kan doen. Ik denk dat dat goed kan door ze iets te laten maken, zoals een webshop.

Ik vind anders dat het gewoon zo een geïsoleerd thema is. We hebben bij informatica toch al het risico dat het allemaal losse onderwerpen zijn en het verband is voor leerlingen ver te zoeken. Het hele idee bij wiskunde dat je één spiraalsgewijs curriculum hebt waarbij een onderwerp in de brugklas komt en dan in de tweede iets uitgebreider met iets meer en dat bouwt op. Bij informatica als je niet oppast zijn het allemaal losse thema's en wat ze dus in de 4e hebben gehad, dan weten ze aan het eind van de zesde echt niks meer van.

Ik zou dus graag weer een curriculum willen waarbij onderwerpen meer met elkaar verbonden worden, want ik denk dat wij als informatici wel zien dat er best wel relaties zijn tussen die verschillende onderwerpen. Maar dat zichtbaar maken voor leerlingen, dat is denk ik mijn grootste ongemak wat ik nu ervaar. Dat zou ik graag anders willen.

A.5 Voordelen “Hele taak eerst” en “Hulp op maat”

A.5.1 Voordelen Hele taak eerst didactiek

LIJST 2: Voordelen voor leerlingen volgens (Janssen e.a., 2016)

- Leerlingen worden inhoudelijk gemotiveerd voor de komende leerstof: jouw lesdoel wordt als het ware een vraag voor de leerling.
- Een hele taak nodigt leerlingen uit om relevante voorkennis en vaardigheden te activeren, zodat hierop makkelijker kan worden voortgebouwd.
- De taak fungeert als het opbouwen van een mentale kapstok die betekenis verleent aan specifieke kennis, deelvaardigheden en deeltaken.
- Leerlingen weten vanaf het begin concreet wat ze aan het eind van onderwijs moeten kennen en kunnen: de hele taak adequaat kunnen uitvoeren.
- Leerlingen oefenen ook in de lessen met wat uiteindelijk van hen wordt verwacht.
- Leerlingen ontdekken al snel wat ze nog niet kennen en kunnen en weten dus wat ze nog moeten leren.
- Starten met de doorgaans complexere hele taak zorgt ervoor dat de lessen ook voor leerlingen die meer kunnen vanaf het begin uitdagend is.

LIJST 3: Voordelen voor docenten

- Door een hele taak meer centraal te stellen ben je meer met de kern van het vak bezig. In hele taken wordt vaak van leerlingen verwacht dat ze geïntegreerd met belangrijke kennis en vaardigheden van je vak bezig zijn.
- Leerlingen die aan een hele taak werken, laten veel meer van zichzelf zien dan wanneer ze alleen aan kleine deeltaken werken. Je leert dus veel meer over je leerlingen.
- Bij de introductie van de hele taak krijg je al enigszins inzicht in wat leerlingen al weten en kunnen en dit inzicht wordt verder vergroot indien het werken van het de hele taak vordert. Dit inzicht stelt je weer in staat om je uitleg of andere vorm van hulp aan te passen aan wat leerlingen nodig hebben.
- Leerlingen zijn doorgaans meer gemotiveerd indien ze aan een hele taak werken en dat maakt lesgeven ook gewoon leuker.

A.5.2 Voordelen “Hulp op maat”

LIJST 4: Voordelen voor leerlingen volgens

- De leerling hoeft alleen maar te doen wat echt nodig is om de hele taak te maken.
- De leerling kan daarmee deels zelf het niveau van de lessen bepalen, elke keer weer opnieuw, en dit afstemmen op wat de leerling wil en kan.
- De leerling werkt met medeleerlingen aan een vergelijkbare taak, ze krijgen dus geen extra taken, maar bepalen wel zelf de complexiteit van de taak.
- De leerling bepaalt hiermee ook in belangrijke mate de wijze waarop je in de les aan de slag gaat.
- Leerlingen die meer willen en kunnen, gaan meteen op hun eigen niveau aan de slag.
- Voor leerlingen die extra hulp nodig hebben, is doorgaans in deze opzet ook meer tijd beschikbaar voor de docent.

LIJST 5: Voordelen voor docenten volgens

- Je hoeft niet om te differentiëren voor diverse leerlingen heel andere opdrachten te maken.
- Doordat leerlingen meer keuzevrijheid krijgen van hoe ze met de taak aan de slag gaan, zijn ze doorgaans meer gemotiveerd en ook beter aanspreekbaar op hun gedrag.
- Je legt nu uit aan leerlingen die dit ook willen.
- Je hebt meer tijd om leerlingen extra te ondersteunen die dit nodig hebben.
- Je ontdekt zo wat leerlingen zelfstandig kunnen en dat is vaak meer dan ze in reguliere lessen laten zien.
- Hoewel je alle verplichte stof in dezelfde tijd kan dekken, kun je meer creatief met je methode omgaan (hoeft niet meer van kافت tot kافت uit).
- De veranderde rol van jezelf en het schoolboek (van leidend naar hulpbron) zal soms even wennen zijn maar wordt doorgaans als prettig ervaren.

A.6 Ontwerpschema's "Hele taak eerst"

A.6.1 Ontwerpschema "Hele taak"

Hele taak ontwerpschema	
Inhoud	Mogelijke situaties
<p>Wonen & de weg zeggen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaardigheden: <ul style="list-style-type: none"> – Schrijven; spreken > presenteren; luisteren; lezen • Vocabulaire rond: <ul style="list-style-type: none"> – type huizen; woonomgeving; kamers; objecten in kamers; weg wijzen • Grammatica: Tegenwoordige tijd van werkwoorden; Gebiedende wijs; Zinsbouw; <ul style="list-style-type: none"> – Vergrotende trap • Uitspraak 	<ul style="list-style-type: none"> • Je droomhuis ontwerpen • <u>Je eigen huis beschrijven</u> • <u>De weg wijzen</u> • <u>Wonen in Nederland, Duitsland en Oostenrijk vergelijken</u>
Hele taak	
<p>De docent geeft aan dat het doel over een aantal lessen is het presenteren (spreekvaardigheid) van de eigen woning middels een woonfolder (schrijfvaardigheid). De komende lessen wordt er steeds deels klassikaal (aan door de docent bepaalde opdrachten) en deels zelfstandig gewerkt (aan de eigen folder). Aan het maken van zo'n woonfolder worden een aantal eisen gesteld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • je maakt een folder waarin je <u>jullie huis/woonomgeving</u> beschrijft. • je maakt een <u>plattegrond</u> van jullie huis met daarbij de Duitse/Franse/Engelse woorden voor de verschillende ruimtes. • één kamer werk je verder uit, bijv. je <u>eigen kamer</u>. Je beschrijft hoe jouw kamer eruit ziet • ook vertel je iets over de <u>woonomgeving</u>. • stel je voor dat jouw contactvriend(in) uit Oostenrijk/Frankrijk/Engeland op bezoek komt. Maak voor hem/haar een <u>routebeschrijving</u> naar jouw huis vanaf het station. <p>Na enkele lessen presenteert iedereen zijn woonfolder in de betreffende taal (2 minuten per leerling). Dit gebeurt in groepjes van drie terwijl de andere leerlingen aan een andere taak werken.</p>	

FIGUUR 10: Hele taak ontwerpschema

Stap	Tips bij het uitvoeren van de betreffende stap
1. Formuleer de kern van de leerstof	<ul style="list-style-type: none"> • Beperk je tot de kern. • Gebruik desgewenst kerndoelen (PO) of eindtermen (VO) om de kern van de leerstof vast te stellen. • Gebruik leerstofoverzichten uit je methode.
2. Formuleer mogelijke situaties waarvoor deze leerstof nodig is	<ul style="list-style-type: none"> • Wees in deze fase niet selectief, noteer alle mogelijke relevante situaties die je te binnen schieten. • Gebruik eventueel je methode of examenbundels om op ideeën te komen. • Zoek met termen uit de leerstofkern op sites met betrouwbare en makkelijk toegankelijke informatie zoals <kennislink.nl> en kies dan voor afbeeldingen. Je hebt dan letterlijk in één oogopslag een overzicht van mogelijke situaties en kan meteen doorklikken naar de benodigde en toegankelijke achtergrondinfo.
3. Kies een geschikte situatie en herformuleer deze tot een hele taak	<ul style="list-style-type: none"> • Een geschikte taak moet aan twee criteria voldoen: aansprekend zijn voor leerlingen en de kern van de leerstof kunnen dekken. • Herformuleer een situatie in een hele taak door er een opdracht/vraag van te maken. Deze globale formulering van de hele taak kan worden gebruikt bij de introductie, zodat leerlingen kort kunnen nagaan wat ze al weten en kunnen. • Je maakt een taak eenvoudig leerstofdekkend door leerlingen een lijstje met begrippen en/of vaardigheden (uit de leerstofkern) te geven die ze moeten gebruiken bij de uitwerking van hun taak. • Bij taken die veel leerstof dekken is het zinvol om een beperkt aantal deelvragen/opdrachten te formuleren. • Met name voor taken waarin vaardigheden centraal staan kan het behulpzaam zijn de hele taak vergezeld te laten gaan met een rubric. • De taak kan vaak nog aansprekender worden gemaakt door: (a) de situatie concreter te maken; (b) de opdracht in een aardige (werk-)vorm te gieten.
4. Check op de taak motiverend en leerstofdekkend is en stel waar nodig de taak bij.	<ul style="list-style-type: none"> • Het is vaak nuttig om de taak globaal zelf te maken zodat je kan nagaan welke begrippen en vaardigheden daadwerkelijk nodig zijn om de taak te maken. • Een gedeeltelijk of globaal uitgewerkte taak kan bovendien later goed worden gebruikt als hulp op maat voor leerlingen die dit nodig hebben. • Gebruik de checklist met criteria voor leerbaarheid om de kwaliteit van de taak te bepalen en waar nodig bij te stellen (hoofdstuk 11).

FIGUUR 11: Hele taak stappenplan

A.6.2 Ontwerpschema “Hulp op maat”

Hulp op maat ontwerpschema			
Aspecten van hulp	Lesonderdelen	Mogelijke leerroutes	
Lesfasen <ul style="list-style-type: none"> • Ontwerpen van de taak • Uitvoeren van de taak • Evalueren van de taak 	1. Hulp m.b.t de taal, uitleg docent;	1	3D
	vocabulaire en/of grammatica oefeningen	4	3D
	> extra opdrachten om bepaalde werkwoorden/woorden in te slijpen	5D	3D
Type hulp <ul style="list-style-type: none"> • Algemene uitleg • Uitgewerkt voorbeeld (proces of produkt) • Oefeningen (deeltaken) 	2. Hulp m.b.t. de inhoud > voorbeelden andere woonfolders en/of docent	2	1
	3. Hulp m.b.t. vormgeving woonfolder > voorbeelden andere woonfolders	6D	3D
	4. Hulp m.b.t. niveau folder en/of presentatie > rubrics met criteria	3	2
Hoeveelheid hulp <ul style="list-style-type: none"> • Veel • Beperkt • Weinig • Geen 	5. Hulp m.b.t hoe spreek ik dit goed uit? > luisterfragmenten, klasgenoten, docent	7D	3D
	6. Hulp m.b.t. opbouw presentatie > klasgenoten, docent	8D	4D
Hulp basispatronen <ul style="list-style-type: none"> • <i>Directe instructie</i> Taak1 intro → Uitleg → Lln. maken taak 1 • <i>Meester-gezel</i> Taak1 voorbeeld → LLn. maken taak 2 • <i>Begeleid ontdekkend</i> Taak 1 intro → Lln. maken taak 1 			

FIGUUR 12: Hulp op maat ontwerpschema

Stap	Tips bij het uitvoeren van de betreffende stap
<p>1. Noteer alles wat leerlingen als hulp zouden kunnen gebruiken voor maken van de hele taak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Drie basistypen hulp kunnen worden onderscheiden: uitleg, uitgewerkte voorbeelden en deeltaken. • Van elk type hulp kun je meer of minder aanbieden. Je kan bijvoorbeeld volledige uitleg geven, slechts een samenvatting, een schema of maar enkele hints. Je kan een volledig uitgewerkt voorbeeld geven of slechts een gedeeltelijk uitgewerkt voorbeeld et cetera. • Noteer in deze fase alle mogelijke vormen van hulp die je te binnen schieten; de volgorde en welke leerlingen welke hulp krijgen is in stadium nog niet van belang. • Bij hulp wordt veelal gedacht aan hulp bij het uitvoeren van de taak. Indien leerlingen echter betrokken worden bij het formuleren van de taak kan ook in de ontwerpfase hulp worden geboden. Tevens is het belangrijk dat er wordt teruggekeerd op de uitvoering van de taak, omdat daarvan ook veel geleerd kan worden. Hierbij kan ook meer of minder hulp worden aangeboden.
<p>2. Stel vast welke hulp je in welke volgorde wil aanbieden en of alle leerlingen de hulp krijgen of dat ze hieruit mogen kiezen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nummer de hulp volgens de volgorde waarin je de hulp aan bod wil laten komen in de lessen. Als hulp tegelijkertijd wordt aangeboden geef dan hetzelfde nummer. • Ga bij iedere vorm van geselecteerde hulp na of alle leerlingen deze hulp wordt aangeboden, of dat leerlingen hiervoor kunnen kiezen (D = differentiatie). • In het algemeen kunnen drie basispatronen in hulp worden onderscheiden (directe instructie, begeleid ontdekkend, meester-gezel). In les(sen) kan door verschillende leerlingen middels verschillende basispatronen worden gewerkt. • Bouw go-no go momenten in waarbij leerlingen alleen door mogen nadat jij werk van hen hebt gezien.

FIGUUR 13: Hulp op maat stappenplan

A.7 Praktische tips ontwerp “Hele taak eerst”

LIJST 6: Praktische tips voor de uitvoering van “Hele taak” (Janssen e.a., 2016)

- Start met eenvoudige varianten van hele taak eerst en hulp op maat, zodat zowel jij als je leerlingen geleidelijk kunnen wennen aan een dergelijke manier van lesgeven (zie rubric hoofdstuk 4).
- Selecteer kritisch de kern van de leerstof en schrap leerstof en bijbehorende deeltaken die niet behoren tot de essentiële verplichte stof. Hierdoor schep je ruimte voor het werken aan de hele taak en voorkom je dat leerlingen naast het uitvoeren van de hele taak en het maken relevante bijbehorende deeltaken nog heel veel andere opdrachtjes moeten maken (in de les of als huiswerk). Bedenk daarbij dat de methode niet van kaft tot kaft uit moet. De kerndoelen (PO) en eindtermen (VO) bepalen uiteindelijk wat echt verplicht is. Door kritisch te schrappen creëer je ruimte voor zowel de leerlingen als jezelf voor wat betreft leerstofkeuze.
- Neem de tijd voor een klassikale introductie van de hele taak, zodat leerlingen ook daadwerkelijk gemotiveerd raken om hieraan te gaan werken.
- Formuleer de hele taak in eerste instantie in voor leerlingen begrijpelijke taal (gebruik dus nog geen complexe vakbegrippen bij de eerste introductie).
- Laat leerlingen enige minuten nadenken (en niet veel langer) hoe zij de taak zouden oplossen. Dat kan individueel en/of in groepjes. Hierdoor wordt hun voorkennis geactiveerd en worden ze gemotiveerd om aan de taak te gaan werken. Bovendien krijg jij alvast een eerste indruk hoe wat ze al wel en niet kunnen.
- Geef helder aan welke keuzemogelijkheden voor hulp er zijn, wat verplicht is en wat leerlingen kunnen kiezen (daarbij is heldere en volledige taakinstructie essentieel; wie werkt met wie, hoe, met welk resultaat en wanneer klaar).
- Laat leerlingen individueel of in groepen aan de taak werken in plaats van dit in een onderwijsleergesprek snel te bespreken. Een onderwijsleergesprek kan heel nuttig zijn, maar pas nadat leerlingen eerst zelf en/of in groepjes goed aan de taak hebben kunnen werken.
- Zorg ervoor dat je zicht houdt op de vorderingen van leerlingen met betrekking tot de hele taak. Dat kan op verschillende manieren. Bijvoorbeeld door het inbouwen van expliciete go- no go momenten en/of door leerlingen hun denken zichtbaar te laten maken (tekstueel of visueel), zodat je bij een rondgang langs de leerlingen snel een beeld krijgt van hoe het leerproces vordert.
- Desgewenst kun je ook controlemomenten inbouwen met behulp van mini-toetjes zodat je zicht houdt op de vordering van leerlingen t.a.v. de kern van de leerstof.
- Leerlingen leren ook veel van reflectie en nabespreking van hun taakuitwerkingen. Neem daar dan ook voldoende tijd voor.

A.8 Evaluatiedocumenten leerlingen

A.8.1 Evaluatieformulier

Beantwoord onderstaande vragen. Voordat je deze vragen beantwoord, moet je eerst gekeken hebben naar de opdracht, de dataset en de instructie over hoe deze opdracht geïnstrueerd wordt. Discussieer met je groepsgenoten over de antwoorden, maar vul je eigen mening in.

- Zouden deze lessen jou meer activeren om met informatica en databases bezig te gaan? Motiveer je antwoord.
- Denk jij dat je enthousiaster zou zijn voor databases dan bij de reguliere lessen die je hebt gevolgd? Zou het onderwerp je door deze didactiek meer boeien? Motiveer je antwoord.
- Noteer enkele positieve kanten van deze opdracht.
- Noteer enkele negatieve kanten van deze opdracht.
- Noteer enkele positieve kanten van deze dataset.
- Noteer enkele negatieve kanten van deze dataset.
- Wat vind je van de manier van instructie die gegeven zou worden bij deze opdracht? Noteer enkele positieve kanten.
- Noteer enkele negatieve kanten. Wat zijn valkuilen?
- Heb jij nog tips?

Voornaam:

Nummer:

Groep:

A.8.2 Toestemmingsverklaring

Verklaring van deelname en verwerking van resultaten Ik verklaar hierbij akkoord te gaan met het gebruik van de gegevens die ik invul op dit formulier voor het beoordelen van het lesprogramma informatica. Ik begrijp dat deze gegevens zullen worden verzameld en verwerkt voor evaluatiedoeleinden en gebruikt zullen worden voor wetenschappelijk onderzoek aan de faculteit BMS van de Universiteit Twente.

Ik geef toestemming voor het gebruik van mijn gegevens en erken dat alle informatie die ik verstrek vertrouwelijk zal worden behandeld. Ik begrijp dat mijn persoonlijke gegevens niet aan derden zullen worden verstrekt zonder mijn uitdrukkelijke toestemming, tenzij dit wettelijk vereist is.

Ik erken ook dat de verzamelde gegevens volledig geanonimiseerd zullen worden verwerkt. Dit betekent dat mijn persoonlijke identificeerbare informatie zal worden verwijderd of gewijzigd, zodat deze niet kan worden herleid tot mijn individuele persoon.

Bovendien verklaar ik dat ik 16 jaar of ouder ben op het moment van het invullen van dit formulier. Ik begrijp dat deze toestemmingsverklaring alleen geldig is voor leerlingen die 16 jaar of ouder zijn.

Ik ben me er ten volle van bewust dat alle verzamelde gegevens tijdens het evaluatieproces van het lesprogramma informatica worden behandeld in overeenstemming met de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) van de Europese Unie. Ik begrijp dat de verantwoordelijke onderzoeker en de universiteit ervoor zorgen dat alle verzamelde gegevens veilig worden opgeslagen, beschermd en verwerkt volgens de geldende richtlijnen en beveiligingsmaatregelen zoals uiteengezet in de AVG.

Ik verklaar hierbij dat ik vrijwillig deelneem aan het evaluatieproces van het lesprogramma informatica door het invullen van het formulier. Ik begrijp dat mijn deelname geheel op vrijwillige basis is en dat ik op elk moment kan besluiten om niet deel te nemen of mijn deelname stop te zetten. Ik begrijp dat mijn deelname geen invloed zal hebben op mijn academische status, cijfers of andere schoolgerelateerde aspecten.

Door mijn handtekening hieronder te plaatsen, bevestig ik dat ik de bovenstaande verklaring heb gelezen, begrepen en ermee akkoord ga.

Naam:

Datum:

Plaats:

Handtekening:

A.9 Evaluatie vragenlijst docenten

Introductie Geachte deelnemer,

Deze vragenlijst gaat over onderwijs in Keuzedomein H: Databases voor informatica. De vragen evalueren een ontwerp voor lessen in dit onderwerp. Dit ontwerp is ontwikkeld met als doel het verhogen van het enthousiasme en het activeren van leerlingen voor het onderwerp databases.

Het invullen van deze vragenlijst duurt ongeveer 10 minuten. De vragenlijst is volledig anoniem en niet verplicht. Voor het invullen is geen voorbereiding nodig. Mocht u voor, tijdens of na uw deelname vragen hebben of opmerkingen hebben, kunt u deze sturen naar m.s.looijenga@student.utwente.nl.

Alvast bedankt voor uw medewerking!

Deze vragenlijst is onderdeel van een afstudeerproject van Maarten Looijenga ten behoeve van de opleiding Educatie en Communicatie in de Bètawetenschappen aan de Universiteit Twente.

Consent Uw deelname aan deze vragenlijst is vrijwillig, en uw antwoorden zullen strikt vertrouwelijk en anoniem worden behandeld. Door deze vragenlijst in te vullen, stemt u ermee in deel te nemen aan dit onderzoek en uw feedback te verstrekken.

Ik begrijp dat:

- Mijn deelname volledig vrijwillig is en dat ik op elk moment kan besluiten om de vragenlijst niet in te vullen of mijn deelname te beëindigen zonder opgaaf van reden.
- Mijn antwoorden strikt vertrouwelijk zullen worden behandeld en dat alle verzamelde gegevens anoniem zullen worden verwerkt. Mijn identiteit zal niet worden gekoppeld aan mijn antwoorden bij enige rapportage of publicatie die voortkomt uit dit onderzoek.
- De verzamelde gegevens uitsluitend zullen worden gebruikt voor wetenschappelijke doeleinden en voor het verbeteren van het lesontwerp.
- Ik het recht heb om eventuele vragen over het onderzoek te stellen voordat ik besluit deel te nemen.
- Eventuele vragen of opmerkingen over dit onderzoek kunnen worden gericht aan Maarten Looijenga, m.s.looijenga@student.utwente.nl.

A1. Door deze vragenlijst in te vullen, geef ik aan dat ik vrijwillig deelneem aan dit onderzoek en dat ik de bovengenoemde informatie en voorwaarden begrijp en accepteer.

- Ik ga akkoord
- Ik ga niet akkoord

Algemeen

B1. Welke lesbevoegdheid heeft u voor het vak informatica?

- Eerstegraads
- Tweedegraads
- Opleiding tot eerstegraads
- Opleiding tot tweedegraads

- Geen
- Anders, namelijk:

B2. Welke lesbevoegdheden heeft u voor vakken naast informatica?

- Geen
- Wiskunde
- Scheikunde
- Natuurkunde
- Techniek / O&O
- Anders, namelijk:

B3. Hoeveel jaren leservaring heeft u?

- Alleen stageuren tijdens opleiding
- 0 - 2
- 2 - 5
- 6 - 10
- 11 - 20
- 20+

B4. Hoeveel jaren heeft u in de afgelopen 10 jaar lesgegeven over het onderwerp databases?

- 0
- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 10

Lesopdracht Voor het lesontwerp is gebruik gemaakt van de “hele taak eerst”-didactiek van Janssen, Hulshof & van Veen (2016). Dit heeft geresulteerd in een overkoepelende opdracht en docentenhandreiking.

Bij de lesopdracht start het doceren van een nieuw onderwerp met de introductie van een taak. Deze opdracht omvat alle leerdoelen die een leerling moet beheersen wanneer hij een onderwerp voldoende wil afsluiten. Door deze introductie weet de leerling direct wat hem te wachten staat, wat er allemaal nog komen gaat en waar hij naartoe aan het werken is. De lesopdracht is hier te vinden: [URL]

Leerlingen gebruiken lesmateriaal die de docent van tevoren beschikbaar stelt. Voor deze opdracht is gebruik gemaakt van het lesmateriaal van VO-Content. Hierbij is per onderdeel een PowerPoint presentatie gemaakt die anders gebruikt zou zijn bij reguliere instructie. Via de opname functie is de uitleg per slide opgenomen. Hierdoor kunnen leerlingen de informatie opzoeken die ze nodig hebben in de slides. Verdere uitleg over het lesmateriaal en de rol van de docent na vraag 10.

C1. [Op een schaal van 1 tot 5] Welke impact verwacht u dat deze lesopdracht heeft op het enthousiasme van leerlingen?

C2. [Op een schaal van 1 tot 5] Verwacht u dat deze lesopdracht leerlingen activeert om bezig te gaan met databases?

Leerlingen zijn voor deze opdracht werkzaam voor een softwarebedrijf die een applicatie gaat maken voor het analyseren van supermarktproducten. De data is aanwezig, alleen moeten zij hiervoor een werkende database maken en deze database gebruiken om data-analyse uit te voeren. De beschikbare dataset is een dataset bestaande uit alle supermarktproducten van 10 supermarktproducten, met een totaliteit van 114.733 records.

- C3. [Op een schaal van 1 tot 5] In welke mate denkt u dat de leerlingen deze gehele taak als boeiend en relevant zullen ervaren, en in hoeverre sluit het aan bij hun leefwereld?
- C4. [Op een schaal van 1 tot 5] In hoeverre activeert en enthousiasmeert deze dataset de leerlingen in vergelijking met datasets die bij lesmethoden aangeleverd worden? *Indien u geen gebruik maakt van een dataset van een lesmethode zoals Fundament, Instruct of VO-Content, kunt u deze vraag overslaan.*
- C5. [Open] Heeft u nog andere opmerkingen, suggesties of tips met betrekking tot het lesontwerp?

Ondersteuning Wanneer er gebruik gemaakt wordt van de “hele taak eerst”- didactiek, heeft de instructie door de docent een andere plek in de les. Docenten behoren niet aan het begin van de les te starten met klassikale instructie. In plaats hiervan wordt enkel instructie gegeven wanneer leerlingen hier naar vragen. Dit stelt de docent in staat om veel te differentiëren en meer onderwijs op maat aan te bieden. De docent stelt wel lesmateriaal beschikbaar waarmee leerlingen in eerste instantie zelf aan de slag kunnen. Hierdoor krijgt de docent een ondersteunende rol in het leerproces.

- D1. [Op een schaal van 1 tot 5] Welke impact verwacht u dat deze wijze van instructie heeft op het enthousiasme van leerlingen?
- D2. [Op een schaal van 1 tot 5] Verwacht u dat deze wijze van instructie leerlingen activeert om bezig te gaan met databases?
- D3. Wat vindt u van de verschuiving in de instructieaanpak, waarbij de docent pas instructie geeft wanneer leerlingen erom vragen, in plaats van klassikale instructie aan het begin van de les?
- D4. Wat zijn uitdagingen of moeilijkheden die u voorziet bij het implementeren van deze instructieprocedure?

Docenten worden gevraagd van tevoren instructiemateriaal te maken en beschikbaar te stellen voor de leerlingen, zodat ze dit kunnen gebruiken wanneer zij dit zelf nodig achten. Voor dit lesontwerp is gebruik gemaakt van lesmateriaal van VO-Content. Hierbij is per onderdeel een PowerPoint presentatie gemaakt die anders gebruikt zou zijn bij reguliere instructie. Via de opname functie is de uitleg per slide opgenomen. Hierdoor kunnen leerlingen de informatie opzoeken die ze nodig hebben in de slides. Mochten ze meer uitleg willen, kunnen ze de presentatie bekijken, waardoor ze gesproken uitleg krijgen over het specifieke onderdeel.

- D5. [Op een schaal van 1 tot 5] In hoeverre verwacht u dat dit lesmateriaal bijdraagt aan het enthousiasme en activatie van leerlingen ten opzicht van klassikale uitleg?
- D6. Wat is uw mening over de wijze waarop het lesmateriaal werd aangeboden via de PowerPoint-presentaties met opgenomen uitleg?
- D7. Heeft u nog andere opmerkingen, suggesties of tips met betrekking de wijze van instructie en de rol van de docent?

Einde Dank voor het invullen van deze vragenlijst. Uw input wordt zeer gewaardeerd. Mocht u na aanleiding van deze evaluatie vragen of opmerkingen hebben, kunt u contact opnemen met mij via m.s.looijenga@student.utwente.nl

Indien u interesse heeft in de lesopdracht, de docentenhandreiking en de dataset of geïnteresseerd bent naar het bijbehorend onderzoek kunt u deze opvragen door te mailen naar bovenstaand adres.

Nogmaals dank voor uw tijd.