

ONDERZOEKEND LEREN BEGELEIDEN ALS COACH

Onderzoek naar de begeleiding van onderzoekend leren in groep 4, 6 en 7

Bachelor thesis II

Katholieke Pabo Zwolle

Angela Bekedam
Hessenweg 45
7722PJ Dalfsen

Email:	angelabekedam@hotmail.com
Studentnummer:	981017001
Academische opleidingsschool:	K.B.S. De Wingerd
Begeleider op afstand:	Terry Bolink
Onderzoekscoördinator:	Terry Bolink
Thesisbegeleider:	Immy Voet
Tutor:	Veronique Damoiseaux

Datum:	11 mei 2020
Plaats:	Dalfsen

ONDERZOEKEND LEREN BEGELEIDEN ALS COACH

Onderzoek naar de begeleiding van onderzoekend leren in groep 4, 6 en 7

Angela Bekedam
Mei 2020, Katholieke Pabo Zwolle

Voorwoord

Het onderzoeksverslag dat voor u ligt gaat over de coachende begeleiding van onderzoekend leren in groep 4, 6 en 7. Dit voorwoord schrijf ik als inleiding op de Bachelor thesis, daarnaast bedank ik alle mensen die mij geholpen hebben bij het tot stand komen van dit onderzoek.

Dit onderzoek is geschreven in het kader van afstuderen aan de Katholieke Pabo in Zwolle. Dit ontwerpgerichte onderzoek is uitgevoerd op de academische opleidingsschool K.B.S De Wingerd in Zwolle. Door op deze school onderzoek te mogen doen heb ik mij enorm kunnen ontwikkelen. Natuurlijk waren de ups en downs aanwezig, maar al met al vond ik het een leerzaam proces.

Allereerst wil ik het team van K.B.S. De Wingerd bedanken. Zij hebben mij vanaf de start van het schooljaar laten voelen dat ik deel ben van het team en toonden belangstelling voor het onderzoek. De leerkrachten van groep 4, 5, 6 en 7 wil ik bedanken voor hun enthousiasme en inzet tijdens het onderzoek.

Daarnaast wil ik mijn onderzoeksbegeleider Terry Bolink in het bijzonder bedanken voor haar goede en fijne begeleiding tijdens het hele proces. Elke woensdag heeft zij mij geholpen door samen te overleggen en zo tot nieuwe inzichten te komen.

Ook wil ik mijn thesisbegeleidster Immy Voet bedanken voor het meedenken en richting geven in het proces. Doormiddel van haar feedback wist ik hoe ik de verschillende stappen van het onderzoek kon vormgeven.

Tevens wil ik mijn tutorgroep en mijn tutor Veronique Damoiseaux bedanken. Doormiddel van de kritische blik van Veronique en de groep werd ik iedere bijeenkomst aan het denken gezet. Ook kon ik altijd bij hen terecht voor hulp.

Verder wil ik mijn vrienden en familie bedanken. Zij hebben mij altijd gesteund en geholpen. Daarnaast hebben ze mijn rapportage gelezen en feedback gegeven.

De hulp van bovenstaande personen heeft ervoor gezorgd dat ik mijn thesis hier met trots kan presenteren.

Tot slot wil ik u bedanken voor de tijd die u neemt om deze rapportage te lezen.

Angela Bekedam

Dalfsen, 11 mei 2020

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	6
Summary	8
1. Introductie.....	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Praktijkprobleem	10
1.3 Relevantie en actualiteit	10
1.4 Onderzoeksdoel	11
1.5 Begripsverheldering	11
1.6 Hoofdvraag en deelvragen.....	12
1.7 Structuur thesis	12
2. Theoretisch kader	13
2.1 Inleiding literatuurstudie	13
2.2 Literatuurstudie	13
2.3 Conclusie literatuurstudie.....	21
3 Vooronderzoek.....	23
3.1 Methode vooronderzoek.....	23
3.2 Resultaten vooronderzoek	26
3.3 Conclusie vooronderzoek	29
4 Ontwerp	30
4.1 Verantwoording ontwerp.....	30
4.2 Beschrijving ontwerp	31
5 Onderzoek naar het ontwerp.....	34
5.1 Methode onderzoek naar het ontwerp	34
5.2 Resultaten onderzoek naar het ontwerp.....	36
5.3 Conclusie onderzoek naar het ontwerp	43

6	Discussie.....	45
6.1	Mogelijke beperkingen.....	45
6.2	Discussiepunten.....	45
6.3	Aanbevelingen voor de praktijk	46
6.4	Suggesties voor vervolgonderzoek.....	46
	Literatuurlijst	47
	Bijlagen.....	50
	Bijlage A: Evaluatie, terugblik en kritische opmerkingen bij het onderzoeksproces	51
	Bijlage B: Verklaring gedragscode onderzoek.....	52
	Bijlage C: Verklaring presentatie van het ontwerp	53
	Bijlage D: Toestemmingsverklaring HBO-kennisbank	54
	Bijlage E: Meetinstrumenten.....	55
	Bijlage F: Resultaten meetinstrumenten.....	72
	Bijlage G: Materialen ontwerp	117
	Bijlage H: Monitoren van ontwerp.....	156

Samenvatting

Onderwerp: coachende begeleiding van onderzoekend leren. *Onderzoeksgroep:* leerkrachten en leerlingen van groep 4, 6 en 7 van K.B.S. De Wingerd. *Ontwerp:* handleiding, leskaarten, werkbladen en een workshop. *Methode:* observaties, vragenlijsten, evaluaties en feedback. *Conclusie van het ontwerponderzoek:* De leerkrachten zijn zich bewuster en voelen zich bekwaam in het coachend begeleiden bij onderzoekend leren, waarbij de focus ligt op het stellen van vragen.

K.B.S. De Wingerd (2019) wil de leerlingen in de komende jaren laten ontwikkelen in vaardigheden als samenwerking, communicatie, empathie, zelfregulering, ondernemendheid en digitale geletterdheid, die nodig zijn in de snel veranderende samenleving. Om dit te laten slagen en tegelijkertijd te luisteren naar de behoefte van de leerkrachten, is ervoor gekozen om het onderzoek te richten op onderzoekend leren. Het doel van dit onderzoek is dat de leerkrachten vaardigheden aanleren om het onderzoekend leren op een juiste manier te kunnen begeleiden. Om dit te bereiken is de volgende hoofdvraag opgesteld:

Hoe kan de leerkracht leerlingen in groep 4, 6 en 7 coachend begeleiden bij het onderzoekend leren tijdens de lessen wereldoriëntatie?

Uit de literatuurstudie blijkt dat onderzoekend leren een vorm van kennis- en vaardighedenverwerving is door (gezamenlijk) betekenisvolle problemen op te lossen (Tanis, Dobber, Zwart & Van Oers, 2014). Hierbij wordt gewerkt vanuit de verwondering en de nieuwsgierigheid van de leerlingen, aan de hand van een cyclus die bestaat uit zeven stappen (Van Graft & Kemmers, 2007). Een goede begeleiding van de leerkracht bij dit proces is essentieel voor succes (Van Graft & Kemmers, 2007). De leerkracht moet de rol van procesbegeleider of coach aannemen. Een belangrijke manier om leerlingen coachend te begeleiden is door middel van het stellen van vragen (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019).

Uit het vooronderzoek blijkt dat de attitude van de leerkrachten ten opzichte van het onderzoekend leren positief is. Echter ervaren de leerkrachten moeilijkheden in de begeleiding hiervan. Er zijn geen specifieke fases van de cyclus aan te wijzen waarin leerkrachten moeilijkheden ervaren. Vandaar dat ervoor gekozen is om het ontwerp niet op één of enkele fases te richten, maar op algemene vaardigheden, die inzetbaar zijn bij alle fases van het onderzoekend leren.

Om deze reden, gesteund door literatuur, is het ontwerp gericht op de coachende begeleiding van het onderzoekend leren, waarbij het stellen van vragen centraal staat. Het ontwerp bestaat uit een lessenserie, die aan de hand van een workshop en een handleiding met leskaarten en werkbladen is vormgegeven. Gedurende vijf lessen, waarbij in elke les de volledige cyclus doorlopen wordt, zouden de leerkrachten oefenen met het coachend begeleiden. Het ontwerp zou doormiddel van een begin- en eindmeting, een tussenevaluatie en logboeken gemonitord en gemeten worden. Echter kon het ontwerp slechts drie weken uitgevoerd worden vanwege de sluiting van de school door het coronavirus. Hierdoor is er ter aanvulling gekozen voor een presentatie waarbij om schriftelijke feedback werd gevraagd aan drie leerkrachten en een vakinhoudelijk expert. Hieruit kwam naar voren dat het ontwerp volgens de leerkrachten voldoet aan de ontwerpcriteria en de ontwerpdoelen. Ook werd aangegeven dat het leidt tot innovatie binnen de school, waarbij het aansluit op de visie van

K.B.S. De Wingerd. Uit de ingevulde logboekjes kwam bovendien naar voren dat het ontwerp ervoor zorgt dat de leerkrachten zich verbeteren in de coachende begeleiding van onderzoekend leren.

Concluderend kan vanuit de feedback en het uitgevoerde deel van het ontwerp gezegd worden dat er voldoende handvatten zijn gegeven, waardoor de leerkrachten zich konden ontwikkelen in de coachende begeleidingsvaardigheden, door middel van het stellen van vragen.

Trefwoorden: Onderzoekend leren, coachende begeleiding, vragen stellen.

Summary

Subject: coaching guidance of inquiry-based learning. *Research group:* teachers and pupils of groups 4, 6 and 7 of K.B.S. De Wingerd. *Design:* manual, lesson cards, worksheets and a workshop. *Method:* observations, questionnaires, evaluation and feedback. *Conclusion of the design research:* The teachers are more aware and feel more competent in guiding research learning in the form of coaching, with the focus on asking questions.

K.B.S. De Wingerd (2019) wants to let pupils develop themselves in the coming years in skills such as collaboration, communication, empathy, self-regulation, entrepreneurship and digital literacy, which are necessary in the rapidly changing society. In order to make this successful and at the same time listen to the needs of the teachers, it was decided to focus the research on inquiry-based learning. The aim of this research is that the teachers gain skills to guide inquiry learning in the right way. To achieve this, the following main question has been formulated:

How can the teacher coach pupils in the classes 4, 6 and 7 in inquiry-based learning during the world orientation lessons?

The literature study shows that inquiry-based learning is a form of knowledge and skills acquisition by solving (jointly) meaningful problems (Tanis, Dobber, Zwart & Van Oers, 2014). This involves working from the pupils amazement and curiosity, using a seven-step cycle (Van Graft & Kemmers, 2007). Proper teacher guidance in this process is essential for success (Van Graft & Kemmers, 2007). The teacher must take the role of process supervisor or coach. An important way to coach students is to ask questions (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019).

The preliminary research shows that the attitude of the teachers towards inquiry-based learning is positive. However, the teachers experience difficulties while supervising inquiry-based learning. There are no specific phases of the cycle in which teachers experience difficulties. That is why it is decided not to focus the design on one or a few phases, but to focus on general skills, which can be used in all phases of inquiry learning.

For this reason, supported by literature, the design focuses on the coaching guidance of inquiry-based learning, in which asking questions is central. The design consists of a series of lessons, which were designed on the basis of a workshop and a manual with lesson cards and worksheets. During five lessons the entire cycle is walked through. During these lessons the teachers would practice coaching guidance. The design would be monitored and measured by means of an initial and final measurement, an interim evaluation and logbooks. However, the design could only be executed for three weeks due to the closure of the school because of the coronavirus. Therefore, in addition, a presentation was chosen in which written feedback was requested from three teachers and a subject-related expert. This feedback showed that the design meets the design criteria and the design goals. It was also indicated that it leads to innovation within the school, where it fits in with the vision of K.B.S. De Wingerd. On top of that, the completed logbooks showed that the design ensures the teachers to improve themselves in the coaching of inquiry-based learning.

In conclusion, the results of the feedback and the executed part shows that the design offers sufficient handles, in a way that the teachers can develop themselves in the coaching guidance skills by asking questions.

Keywords: Inquiry-based learning, coaching guidance, asking questions.

1. Introductie

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek geïntroduceerd. In deze introductie wordt de aanleiding, het praktijkprobleem, de relevantie en actualiteit en het onderzoeksdoel beschreven. Daarnaast wordt van enkele belangrijke begrippen de definitie gegeven, worden de hoofd- en deelvragen beschreven en wordt tot slot de structuur van het onderzoek beschreven.

1.1 Aanleiding

Dit onderzoek vindt plaats op K.B.S. De Wingerd in Zwolle-Zuid. Deze academische opleidingsschool valt binnen de stichting Catent. De school heeft een directeur, een intern begeleider, een leerkrachtondersteuner, een conciërge, een onderwijsassistent, vijftien leerkrachten en rond de 200 leerlingen. De school heeft twee groepen 1/2 en zes enkele groepen (groep 3 tot en met 8).

K.B.S. De Wingerd heeft een duidelijke visie op onderwijs. Voorop staat dat K.B.S. De Wingerd streeft naar de ontwikkeling van leerlingen tot sociale en zelfstandige individuen. Tevens heeft de school vier kernwaarden: vertrouwen, verbondenheid, empathie en ambitie. Ook heeft K.B.S. de Wingerd een visie op leren. Hierbij onderscheidt de school het onderwijs in drie domeinen: kennis, vaardigheden en houdingen, sociale ontwikkeling en persoonlijke ontwikkeling. Deze drie worden in samenhang aangeboden. De school werkt hierbij aan de vaardigheden kritisch denken, communicatie, samenwerking, burgerschap, persoonsontwikkeling en creativiteit (K.B.S. De Wingerd, 2019).

Er zijn verschillende aanleidingen die gezorgd hebben voor het tot stand komen van het onderwerp van het onderzoek.

Ten eerste is gekeken naar het advies voor vervolgonderzoek vanuit het voorgaande onderzoek. Het voorgaande onderzoek ging over digitale geletterdheid in de groepen 1, 2 en 3. Uit de adviezen van het vorige onderzoek wat op K.B.S. De Wingerd is uitgevoerd (Van Dam, 2019) kwam naar voren om de digitale leerlijn uit te breiden naar de midden- en bovenbouw, andere aspecten van de 21^e eeuwse vaardigheden aan bod te laten komen of ICT te integreren in andere vakgebieden, zoals wereldoriëntatie.

Tevens is gekeken naar de al genoemde visie en de vastgestelde strategische thema's voor de school. De strategische thema's zijn thema's waarin de school zich in de komende tijd wil ontwikkelen. Vanuit deze strategische thema's zijn speerpunten opgesteld, die de school in de komende jaren wil realiseren. Hierin komen onder andere de volgende ontwikkelpunten naar voren: adaptief en gepersonaliseerd leren verder uitwerken, versterking van de vaardigheden samenwerking, communicatie, empathie, zelfregulering, zelfstandigheid en ondernemendheid bij leerlingen, vergroten van digitale geletterdheid bij leerlingen en leerkrachten en thematisch werken (K.B.S. De Wingerd, 2019).

Tenslotte is er geluisterd naar de verschillende behoeftes van de leerkrachten. Er is aan de leerkrachten gevraagd of er zaken zijn waar zij tegenaan lopen. Dit is besproken op de laatste studiedag van vorig schooljaar (juli 2019). Hierbij gaven de leerkrachten aan niet goed te weten hoe zij de leerlingen op een goede manier kunnen begeleiden bij het onderzoekend leren. Dit kwam naar voren toen de nieuwe methode voor wereldoriëntatie (Blink) werd geïntroduceerd. Onderzoekend leren komt in deze methode voor. Dit was nieuw voor de leerkrachten.

Al bovenstaande zaken hebben ertoe bijgedragen dat het onderwerp van het huidige onderzoek zich gaat richten op de begeleiding van leerlingen bij het onderzoekend leren. In de eerste instantie was

de middenbouw (groep 4, 5 en 6) gekozen om het onderzoek op te richten. Echter was het voor de uitvoering van het ontwerp noodzakelijk om dit te wijzigen naar groep 4, 6 en 7.

1.2 Praktijkprobleem

De visie en de strategische thema's van K.B.S. De Wingerd zijn sterk gericht op vaardigheden. Deze vaardigheden zijn van belang om te zorgen voor veerkracht, wat nodig is in de samenleving die altijd in beweging is en waarin veranderingen steeds sneller lijken te gaan (K.B.S. De Wingerd, 2019). Ook Tanis et al. (2014) zijn van mening dat wanneer leerkrachten leerlingen kennis en vaardigheden bijbrengen die nodig zijn om in de 21^e eeuw mee te doen, zij zich kunnen ontplooiën tot autonome deelnemers aan een toekomstige samenleving.

Op K.B.S. De Wingerd werd vorig schooljaar gezocht naar een nieuwe methode voor wereldoriëntatie. Omdat de school de 21^e eeuwse vaardigheden wil bevorderen, is er gekozen voor de methode Blink. Met de methode Blink geef je op een onderzoekende en ontdekkende manier wereldoriëntatie. Tevens wordt er niet alleen gefocust op kennis, maar ook op vaardigheden zoals de 21^e eeuwse vaardigheden (Blinkwereld, z.d.). Deze 21^e eeuwse vaardigheden zijn in de methode geïntegreerd. Niet alleen de methode Blink, maar ook Klapwijk en Holla (2018) geven aan dat onderzoekslessen bij uitstek helpen bij het ontwikkelen van 21^e eeuwse vaardigheden.

Er is door K.B.S. De Wingerd gekozen voor de geïntegreerde aanpak van Blink. Dit betekent dat aardrijkskunde, geschiedenis en natuur in samenhang worden aangeboden aan de hand van thema's (Blinkwereld, z.d.). De thema's bevatten een intro, onderzoekslessen (lessen met informatie), een test jezelf en eigen onderzoek met de presentatie daarvan.

De leerkrachten lopen bij elk thema tegen hetzelfde probleem aan. De leerkrachten weten namelijk niet goed hoe het onderzoekend leren begeleid moet worden. Ook tijdens een middenbouwvergadering (oktober 2019) gaven de leerkrachten aan het onderdeel eigen onderzoek lastig te vinden, omdat daar weinig ervaring mee is opgedaan. Er werd aangegeven dat hulp daarbij gewenst is. Het probleem ligt dus bij de begeleiding van het onderzoekend leren. Het probleem doet zich voor in de groepen 4 tot en met 8. In deze groepen wordt namelijk gebruik gemaakt van Blink, met daarbij het onderzoekend leren. De omvang van de verslaglegging van dit onderzoek werd echter te groot wanneer dit werd uitgevoerd in alle groepen. In het schooljaar 2017/2018 werd het onderzoek uitgevoerd in de bovenbouw, vorig schooljaar werd het onderzoek in de onderbouw uitgevoerd. Daarom is nu de middenbouw aan de beurt. Er is in de eerste instantie gekozen om het onderzoek te richten op groep 4, 5, en 6.

1.3 Relevantie en actualiteit

Onderzoekend leren sluit aan bij de snelle veranderingen in onze maatschappij. De diversiteit aan studiedoelen van de verschillende leerlingen vraagt om een meer gedifferentieerde aanpak. Volgens Kraaij (2015) kan een methode-, programma- of docentgestuurde aanpak niet aan de uiteenlopende ontwikkelbehoeften van de leerlingen voldoen. Er is een nieuwe visie ontwikkeld voor het hedendaags onderwijs. Het gaat niet enkel om kennisoverdracht, maar ook het aanleren van vaardigheden die ervoor zorgen dat leerlingen zelf in staat zijn om nieuwe kennis te verwerven, toe te passen en te gebruiken. Deze manier van kennis verwerven als gereedschap bevordert volgens Kraaij (2015) de zelfredzaamheid van mensen. De didactiek van het onderzoekend leren sluit hier volgens hem uitstekend bij aan. Ook worden 21^e eeuwse vaardigheden aangeleerd door middel van

onderzoekend leren (Klapwijk & Holla, 2018). Deze zijn belangrijk als voorbereiding op de snel veranderende maatschappij (SLO, 2019).

Onderzoekend leren is tevens relevant voor de leerlingen omdat er tegemoetgekomen wordt aan hun nieuwsgierigheid (Van Graft & Kemmers, 2007). Hersenonderzoek toont aan dat nieuwsgierigheid zorgt voor een toestand waarin nieuwe informatie gemakkelijker wordt opgeslagen (Gruber, Gelman & Ranganath, 2014). Wanneer gebruik wordt gemaakt van de intrinsieke onderzoeksdrang van kinderen zijn kinderen gemotiveerd om actief te leren. Dit maakt het onderwijsaanbod betekenisvol en de leerling intrinsiek gemotiveerd (Kraaij, 2015).

1.4 Onderzoeksdoel

De visie van K.B.S. De Wingerd is om de leerlingen vaardigheden aan te leren die ze nodig hebben in de snel veranderende samenleving (K.B.S. De Wingerd, 2019). Een manier waarop deze vaardigheden aangeleerd kunnen worden is door onderzoekend leren (Klapwijk & Holla, 2018). Het is van belang dat de leerkrachten hiervoor begeleidingsvaardigheden aanleren. Het doel van dit onderzoek is dat de leerkrachten vaardigheden aanleren om het onderzoekend leren op een juiste manier te kunnen begeleiden. Wanneer de volgende onderzoeken hierop aansluiten zou hierdoor een doorgaande lijn van groep 1 tot en met 8 kunnen ontstaan.

1.5 Begripsverheldering

In dit onderzoek zijn verschillende begrippen van belang. Deze begrippen worden hieronder toegelicht:

Onderzoekend leren

Er zijn verschillende definities van onderzoekend leren. Kenmerken die overeenkomen in de verschillende bronnen zijn onder andere dat het een vorm van kennis- en vaardighedenverwerving is en dat er gewerkt wordt vanuit de verwondering en nieuwsgierigheid van de leerlingen. Dit doen ze door betekenisvolle problemen op te lossen, waarbij hun eigen vragen het uitgangspunt zijn (Tanis et al. (2014); Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Van Graft & Kemmers, 2007).

Coachende begeleiding

Volgens Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) probeert een leerkracht die coachend begeleidt los te laten en minimaal bij te sturen. De mate van sturing die de leerkracht geeft hangt af van de behoefte van de leerlingen. De leerkracht zorgt in de begeleiding dat de leerlingen genoeg geholpen worden om zelf verder te kunnen. De leerkracht begeleidt de leerlingen daarbij zoveel mogelijk door het stellen van vragen. Tanis et al. (2014) geven daarbij aan dat leerkrachten ook de samenwerking begeleiden.

Vragen stellen

Huijgen en Den Hertog (2018), Tanis et al. (2014) en Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) geven aan dat het stellen van vragen aan de leerlingen een belangrijke strategie is in het begeleiden van onderzoekend leren. Wismans, Slot en Bastings (2015) geven aan dat het stellen van vragen uitnodigt tot hogere orde denken. Het stimuleert daarbij ook het kritisch denken, het probleemoplossingsvermogen en de zelfstandigheid van leerlingen.

1.6 Hoofdvraag en deelvragen

De volgende hoofd- en deelvragen zijn naar aanleiding van het praktijkprobleem opgesteld. De deelvragen zijn verdeeld in generieke kennis, contextkennis en ontwerp-kennis.

Hoofdvraag

Hoe kan de leerkracht leerlingen in groep 4, 6 en 7 coachend begeleiden bij het onderzoekend leren tijdens de lessen wereldoriëntatie?

Deelvragen

Generieke kennis

- Wat is onderzoekend leren?
- Welke vaardigheden hebben leerkrachten nodig om het onderzoekend leren te begeleiden?
- Welke attitudes hebben leerkrachten nodig om het onderzoekend leren te begeleiden?

Contextkennis

- Wat is de huidige attitude en vaardigheid van de leerkrachten bij onderzoekend leren?
- Hoe wordt er op dit moment aandacht besteed aan onderzoekend leren in de school?

Ontwerpkennis

- In hoeverre voldoet het ontwerp, gericht op de begeleiding van onderzoekend leren in de groepen 4, 6 en 7, in de praktijk?

1.7 Structuur thesis

De structuur van deze thesis wordt in deze paragraaf duidelijk gemaakt. In hoofdstuk 2 wordt het theoretisch kader beschreven. De generieke deelvragen worden hierin beantwoord door middel van een literatuurstudie. In hoofdstuk 3 volgt het vooronderzoek. Hierin worden de resultaten en de conclusie van het vooronderzoek beschreven, waarmee er antwoord kan worden gegeven op de contextvragen. In hoofdstuk 4 wordt het ontwerp beschreven. Dit is ontworpen vanuit de theorie en de conclusies uit het vooronderzoek. Hoofdstuk 5 bevat het onderzoek naar het ontwerp, met daarin de methoden, resultaten en conclusies van het ontwerp. De hoofdvraag wordt in dit hoofdstuk beantwoord. Daaropvolgend bevindt zich in hoofdstuk 6 de discussie met daarbij suggesties voor vervolgonderzoek en aanbevelingen voor de praktijk. Tenslotte eindigt deze thesis met de literatuurlijst en de bijlagen.

2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de generieke deelvragen door middel van theorie. Dit hoofdstuk start met een inleiding, daarop volgt de literatuurstudie. Tot slot is de conclusie van de literatuurstudie weergegeven.

2.1 Inleiding literatuurstudie

In de literatuurstudie wordt antwoord gegeven op de volgende generieke deelvragen:

- Wat is onderzoekend leren?
- Welke vaardigheden hebben leerkrachten nodig om het onderzoekend leren te begeleiden?
- Welke attitudes hebben leerkrachten nodig om het onderzoekend leren te begeleiden?

Als eerst zal er ingegaan worden op de betekenis en het belang van onderzoekend leren. Daarna wordt de cyclus van het onderzoekend leren beschreven. In paragraaf die daarop volgt is te lezen welke leerkrachtvaardigheden nodig zijn in de begeleiding van het onderzoekend leren, waarna ook belangrijke attitudes worden aangekaart. Vervolgens zal er op één belangrijke leerkrachtvaardigheid worden gefocust, namelijk het stellen van vragen. Tenslotte eindigt dit hoofdstuk met een conclusie, waarin antwoord wordt gegeven op de generieke deelvragen.

2.2 Literatuurstudie

2.2.1 Onderzoekend leren

In de huidige lesprogramma's leren leerlingen voornamelijk door te lezen, kijken en luisteren. Vaak ontbreken hierbij concrete materialen. De leerkracht of de methode bepaalt wat, wanneer en hoe de leerlingen leren. Leerkrachten laten met dit soort onderwijs kansen liggen om het leren betekenisvoller, efficiënter en leuker te maken voor de leerlingen. Onderzoekend en ontdekkend leren is een didactiek die aansluit bij de natuurlijke behoefte van kinderen om te ontdekken (Kraaij, 2015). Daarbij geven De Vaan en Marell (2014) aan dat het onderzoekend leren een wezenlijk onderdeel is van het programma Natuur & Techniek. Ook de HBO-Raad (2012) beschrijft dat bij alle kennisbases van het domein 'Oriëntatie op jezelf en de wereld' het onderzoeken met bijbehorende vaardigheden van belang zijn.

Omtrent het begrip onderzoekend leren zijn verschillende definities te vinden. Volgens Van Graft en Kemmers (2007) is het onderzoeken niet een doel op zich, maar een manier van werken die vanuit de verwondering en nieuwsgierigheid leerlingen (samen) laat waarnemen, nadenken, handelen en reflecteren. Naast de cognitieve ontwikkeling geeft dit proces hen ook ruimte voor creativiteit, kritisch nadenken en handelen, samenwerken en informatie delen en biedt het zodoende mogelijkheden aan te sluiten bij de talenten van de kinderen en hun brede ontwikkeling. Klapwijk en Holla (2018) en Kraaij (2015) geven eveneens aan dat onderzoek begint bij pure nieuwsgierigheid. Volgens Tanis et al. (2014) is onderzoekend leren een vorm van kennis- en vaardighedenverwerving door (gezamenlijk) betekenisvolle problemen op te lossen en de kennis en vaardigheden die daarvoor nodig zijn te ontdekken. Ook De Vaan en Marell (2014) beschrijven dat leerlingen bij onderzoekend leren onderzoeks- en denkvaardigheden aanleren. Deze vaardigheden gebruiken leerlingen om objecten, gebeurtenissen en verschijnselen, en de samenhang daartussen, te doorgronden. Tevens stelt

het leerlingen in staat om zelf verbindingen te maken tussen eerder opgedane kennis en ervaringen en nieuwe informatie en vaardigheden (Kraaij, 2015).

Het onderzoekend leren stimuleert leerlingen zelf de wereld te ontdekken en ervaren, bovendien leren ze problemen te signaleren en op te lossen (Klapwijk & Holla, 2018).

In bovenstaande omschrijvingen komen de vaardigheden creatief en kritisch denken, communiceren, samenwerken en problemen oplossen naar voren. Deze vaardigheden behoren tot de 21^e eeuwse vaardigheden en zijn belangrijk in de voorbereiding op een snel veranderende maatschappij (SLO, 2019). Klapwijk en Holla (2018) geven aan dat onderzoekend leren bij uitstek bijdraagt aan het ontwikkelen van 21^e eeuwse vaardigheden. Ook Peeters en Van Baren-Nawrocka (2014) beschrijven dat het een beroep doet op verschillende vaardigheden. Ze geven aan dat onderzoekend leren ruimte biedt voor afwisseling tussen denken en doen. Dit zorgt ervoor dat verschillende vaardigheden aan bod komen en verschillende talenten worden aangesproken.

Van Graft en Kemmers (2007) en Kraaij (2015) beschrijven daarnaast dat de open manier van werken tijdens het onderzoekend en ontwerpend leren veel verbale interacties tussen leerlingen oplevert. Dit zorgt ervoor dat de leerkracht een goed beeld krijgt van de kennis, inzichten en vaardigheden van de leerlingen en dat de leerlingen hun concepten kunnen bijwerken.

Tanis et al. (2014) geven aan dat er verschillende vormen van onderzoekend leren zijn, ze benoemen een aantal veelvoorkomende vormen:

- Literatuuronderzoek: leerlingen zoeken naar antwoorden in verschillende bronnen.
- Praktijkonderzoek: leerlingen zoeken naar antwoorden door het bevragen van iets of iemand in de werkelijkheid, bijvoorbeeld door interviews of observaties.
- Experimenteel onderzoek: leerlingen zoeken naar antwoorden door iets uit te proberen.
- Ontwerponderzoek: leerlingen ontwerpen iets, ook wel ontwerpend leren genoemd.
- Simulatieonderzoek: leerlingen doen onderzoek door data te verzamelen en te experimenteren in de virtuele werkelijkheid.

Onderzoekend leren is een open en creatief proces. Belangrijk hierbij is de verbeelding, wel wordt deze altijd gekoppeld aan verzamelde gegevens. Dit zorgt ervoor dat leerlingen op eigen antwoorden komen, die aan het begin van het proces nog niet vaststaan (Klapwijk & Holla, 2018).

Dit open proces is te structureren omdat de processtappen in vrijwel elk onderzoeksproces ongeveer hetzelfde zijn (Klapwijk en Holla, 2018). Het proces van onderzoekend leren verloopt in een cyclus.

2.2.2 Cyclus van onderzoekend leren

Van Graft en Kemmers (2007) hebben een cyclus ontworpen voor het onderzoekend leren. Deze cyclus bestaat uit zeven stappen: confrontatie, verkennen, opzetten van een experiment, uitvoeren van het experiment, concluderen, presenteren van resultaten en verdiepen en verbreden.

Ook Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) geven aan deze zeven stappen als uitgangspunt te nemen. Wel geven zij de eerste fase van de cyclus een andere benaming, namelijk 'introductie', wat door Van Graft en Kemmers (2007) 'confrontatie' genoemd wordt. Dit is te zien in Figuur 1.

Zowel Van Graft en Kemmers (2007) als Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) beschrijven dat onderzoek een cyclisch proces is. Dit betekent dat er vaak vervolgvragen opgeroepen worden vanuit de vragen die beantwoord worden door middel van een onderzoek. Hierdoor kan het onderzoeksproces opnieuw beginnen.

Tanis et al. (2014) benoemt dat deze cyclus geïnspireerd is op een wetenschappelijke cyclus. Het is dus vergelijkbaar met de manier van werken van wetenschappers.



Figuur 1. De stappen van onderzoekend leren. Overgenomen uit *Leidraad onderzoekend leren* door van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019 (https://onderwijsdatabank.s3.amazonaws.com/downloads/Boek_Leidraad_onderzoekend_leren_WKRU.pdf).

De zeven fases van het onderzoekend leren hebben een verschillende inhoud (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019):

1. Introductie
De leerkracht introduceert het thema. Verwondering en nieuwsgierigheid wordt opgeroepen, zodat de leerlingen na de introductie meer over het onderwerp willen weten.
2. Verkennen
Het thema wordt op een actieve manier verkend. De leerlingen verkennen bijvoorbeeld door activiteiten uit te voeren, aan te rommelen en informatie van de leerkracht te verkrijgen. Er ontstaan vragen die de basis vormen voor het onderzoek.
3. Opzetten onderzoek
De leerlingen maken een onderzoeksplan aan de hand van hun onderzoeksvraag. Er wordt bedacht hoe het onderzoek uitgevoerd gaat worden en er worden materialen verzameld.
4. Uitvoeren onderzoek
De leerlingen voeren zelfstandig het onderzoek uit aan de hand van het onderzoeksplan. Observaties en resultaten worden vastgelegd.
5. Concluderen
De leerlingen ordenen hun onderzoeksresultaten en trekken conclusies. Hiermee wordt de onderzoeksvraag beantwoord. Ook wordt er gereflecteerd op de conclusies.
6. Presenteren
De onderzoeksvraag, het onderzoeksplan en de resultaten en conclusies worden verwerkt in een presentatie. De leerlingen delen hun onderzoek met de groep en/of met hun ouders.
7. Verdiepen/verbreden
Er wordt inhoudelijk teruggekeken op het project. Er wordt gekeken welke kennis is opgedaan en welke (nieuwe) vragen er nog zijn. Er kan een vervolgonderzoek plaatsvinden. Kennis wordt verbonden aan elkaar en het wordt in een breder perspectief geplaatst.

Klapwijk en Holla (2018) beschrijven dat leerkrachten deze processtappen moeten herkennen. Ze kunnen daardoor beter zien hoe de leerlingen het onderzoek aanpakken. Op die manier kan er gericht gewerkt worden aan het versterken van hun onderzoeks- en ontwerpvaardigheden.

Velthorst, Oosterheert en Brouwer (2011) geven echter aan dat een didactiek pas succesvol is wanneer het gecombineerd wordt met inhoudelijke kennis, heldere doelen, inzicht in de beginsituatie van de leerlingen, passende didactische vaardigheden, ondersteunend leerkrachtgedrag en relevante leerpsychologische inzichten. Het lesgeven met een cyclus is meer dan het uitvoeren van de stappen.

2.2.3 Vaardigheden van de leerkracht

Een goede begeleiding van het onderzoekend leren is essentieel voor het succes van dit proces bij de leerlingen (Kraaij, 2015; Tanis et al., 2014; Van Graft & Kemmers, 2007). Kirschner, Sweller en Clark (2006) sluiten zich hierbij aan, volgens hen is het onderzoekend leren eveneens alleen effectief met een goede begeleiding van de leerkracht.

Volgens Peeters en Van Baren-Nawrocka (2014) heeft de leerkracht andere vaardigheden nodig dan gebruikelijk. De leerkracht is namelijk niet meer de inhoudelijk expert maar staat in de rol van procesbegeleider voor de groep. De leerlingen gaan hierbij binnen gestelde kaders zelf aan de gang en de leerkracht stuurt bij wanneer leerlingen de verkeerde kant opgaan of vastlopen.

Klapwijk en Holla (2018) stemmen hiermee in. Volgens hen gaan leerlingen vanuit hun eigen verwondering op onderzoek uit. Hierbij laat de leerkracht de leerlingen niet los. De rol van de leerkracht is volgens Klapwijk en Holla (2018) die van inspirator en coach. De leerkracht geeft ruimte aan het speels verkennen. Vanuit deze verkenning ontstaat een onderzoek waarin leerlingen informatie verzamelen, tot nieuwe inzichten komen en zelf conclusies trekken. Het is hierbij belangrijk dat de leerkracht geen eigen theorie of verklaringen opdringt, maar luistert naar de theorieën en ontdekkingen van de leerlingen (Klapwijk & Holla, 2018).

Ook Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) geven aan dat nieuwsgierigheid de basis is voor de vragen van leerlingen. Het is volgens hen aan de leerkracht om deze nieuwsgierigheid te prikkelen. Nieuwsgierigheid zorgt er volgens Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) voor dat leerlingen vragen gaan stellen. Het stellen van goede vragen is echter niet mogelijk zonder inhoudelijke kennis. Daarom is het aan de leerkracht om aan het begin van een project kennis over te dragen. Tijdens de rest van het project neemt de leerkracht de rol aan van procesbegeleider of coach. De leerkracht als coach denkt mee, geeft advies en helpt de leerlingen, zodat ze zelf verder kunnen. Net als Klapwijk en Holla (2018) beschrijven Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) dat de leerlingen hierbij niet volledig vrij aan de slag gaan.

Van Graft en Kemmers (2007) en Kraaij (2015) noemen de beste manier van begeleiden *guided inquiry*. De leerlingen dragen bij deze vorm van onderzoekend leren vragen en oplossingen aan. De leerkracht brengt onderwerpen in en is bezig met het (bege)leiden van het onderzoek, zodat er aan de leerdoelen kan worden voldaan. De leerkracht behoudt dus een sturende rol, omdat hij bepaalt welke concepten belangrijk zijn voor de leerlingen. Wel staan de leerlingen centraal, zij zijn proceseigenaar. De leerkracht legt een deel van regie bij de leerlingen neer zodat ze kunnen werken aan vragen die interessant voor hen zijn. De leerkracht moet hierbij kunnen accepteren dat de leerlingen meebepalen op welke manier zij onderzoeken en dat er meerdere goede vragen, werkwijzen en uitkomsten bestaan. Ook Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) beschrijven dat de leerkracht moet durven los te laten. De leerkracht moet de leerlingen zelfstandig laten werken aan het onderzoek. De leerkracht

geeft hierbij de leerlingen het gevoel dat zij eigenaar zijn van hun leerproces. Het is dus van belang dat de leerkracht probeert een balans te vinden tussen begeleiding en zelfstandigheid, maar ook tussen de ruimte om fouten te maken en het bijsturen.

Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) geven aan dat de hoeveelheid sturing die de leerkracht geeft afhangt van de behoefte van de leerlingen. De leerkracht helpt de leerlingen zodat ze zelf verder kunnen. De leerkracht begeleidt de leerlingen daarbij zoveel mogelijk door het stellen van vragen.

Velthorst et al. (2011) geven tevens aan dat de leerkracht afwegingen moet maken in de mate van sturing. Zeker meer getrainde leerkrachten zullen dit steeds flexibeler doen.

Volgens Tanis et al. (2014) zijn er drie soorten sturing bij onderzoekend leren. Wanneer het onderzoek leraargestuurd is bepaalt de leerkracht het onderwerp, de onderzoeksvragen, de opzet en de methode van het onderzoek. De leerlingen voeren het onderzoek uit. Bij een gezamenlijk gestuurd onderzoek bepaalt de leerkracht het onderwerp, maar mogen de leerlingen zelf keuzes maken in de rest van het onderzoek. Wanneer het onderzoek leerlinggestuurd is, kiezen de leerlingen zelf het onderwerp en werken zelf de onderzoeksvragen en de opzet uit, de leerkracht begeleidt het onderzoek wel. Van Graft en Kemmers (2007) geven aan dat begeleiding altijd nodig is. Het zelfstandig doen van onderzoek is volgens hen niet mogelijk op de basisschool.

Peeters en Van Baren-Nawrocka (2015) hebben een groeimodel ontwikkeld. Het laat zien hoe projecten op een steeds hoger niveau van onderzoekend leren kunnen worden vormgegeven. Hierbij stelt de leerkracht eerst het niveau van de leerlingen en de leerkracht vast. Vervolgens verdiept de leerkracht zich in een hoger niveau en wordt dit stap voor stap doorlopen met de leerlingen, waarna de leerlingen er in groepjes mee aan de slag kunnen. Hierdoor zal de hoeveelheid zelfsturing van de leerlingen geleidelijk toenemen. Ook Van Graft en Tank (2018) beschrijven dat de zelfsturing van de leerlingen toeneemt. De rol van de leerkracht bij leerlingen die regelmatig met onderzoekend leren werken, is volgens hen enkel gericht is op het ontlokken van de leeractiviteiten bij leerlingen, zodat ze dit zelfstandig kunnen uitvoeren.

Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) benoemen een specifieke manier van sturing. Ze geven aan dat leerkrachten gebruik kunnen maken van scaffolding om leerlingen genoeg te ondersteunen bij het onderzoekend leren, maar niet teveel te sturen. Scaffolding betekent 'een steiger bouwen'. Dit metafoor staat voor een opstapje die de leerlingen tijdens het leren nodig hebben om op een hoger niveau te komen. Deze hulp is, net als steigers, tijdelijk. Dit sluit aan bij de theorie over naaste ontwikkeling van Vygotsky (1978). De leerlingen kunnen in deze zone alleen iets bereiken met de hulp van anderen. Door middel van deze hulp kan een leerling zich ontwikkelen.

Door gebruik te maken van de methode scaffolding geeft de leerkracht niet meteen het antwoord op een vraag, maar probeert de leerkracht te achterhalen waar het probleem voor de leerling zit. De leerkracht geeft door middel van een hint, feedback of het stellen van vragen ondersteuning die aansluit bij de behoefte van de leerling. Op deze manier stimuleert de leerkracht de leerling om zelf het antwoord te vinden.

Van Graft en Kemmers (2007) en Kraaij (2015) geven aan dat de meeste leerkrachten zelf weinig of geen ervaring hebben met het opdoen van kennis door middel van onderzoek. Dit is een beperking bij de uitvoering van het onderzoekend leren. De leerkracht moet bewust vaardig zijn om het proces goed te kunnen begeleiden. De leerkracht moet leren onderzoeken om de benodigde regie over de

groep te kunnen nemen. Ze geven daarbij aan dat het verstandig is om te starten met leerkracht-gestuurde activiteiten of een onderwerp of thema waarmee leerlingen bekend zijn. Er kan daarna geleidelijk overgegaan worden naar meer leerling-gestuurde activiteiten, waarbij de leerkracht wel begeleidende taken houdt. Ook Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) beschrijven dat het van belang is dat de leerkracht het onderzoekend leren beschouwt als een leerproces. Onderzoekend leren kan een grote stap zijn voor leerkrachten die het niet gewend zijn om leerlingen veel eigen verantwoordelijkheid te geven. Tanis et al. (2014) beamen dit eveneens, ze geven aan dat leerkrachten die gewend waren aan een traditionele manier van lesgeven moeten wennen aan de actievere rol van de leerlingen. Dit proces kost tijd en ervaring.

Daarnaast geven Velthorst et al. (2011) aan dat leerkrachten een voor velen vernieuwd pedagogisch en didactisch repertoire nodig hebben om in te kunnen spelen op de nieuwsgierigheid van de leerlingen en dit uit te bouwen tot onderzoekend leren.

Wismans et al. (2015) beschrijven dat een ander groot verschil tussen de traditionele manier van lesgeven en het onderzoekend leren op het gebied van interactie is. Tijdens het onderzoekend leren vinden meer (verbale) interacties plaats tussen de leerkracht en de leerlingen. Dit vraagt om bepaalde competenties van de leerkracht. Ook Tanis et al. (2014) stellen dat de kwaliteit van wat geleerd wordt afhankelijk is van de kwaliteit van de gesprekken. Het is van belang dat de gesprekken van de leerlingen voldoende inhoud krijgen en dat de leerkracht luistert naar de leerlingen. Ook kan de leerkracht als rolmodel zelf iets bijdragen.

Ook voor de leerlingen is het onderzoekend leren wennen. Bij het onderzoekend leren wordt er op een andere manier gekeken naar leren dan bij traditionele instructie. Tanis et al. (2014) geven aan dat de leerkracht de leerlingen moet begeleiden in het proces van leren onderzoekend leren. Het is niet de bedoeling dat de leerlingen alleen een onderzoek uitvoeren. Het is tevens van belang dat ze leren denken als onderzoekers en een onderzoekende houding aannemen. De begeleiding die de leerkracht hierin geeft wordt metacognitieve begeleiding genoemd. Tanis et al. (2014) definiëren: “Bij metacognitieve begeleiding gaat het om het denken over het leren” (p. 22). De leerkracht kan dit uitoefenen door leerlingen een instructie te geven bij iedere fase.

Naast begeleidende vaardigheden moet de leerkracht volgens Kraaij (2015) ook rekening houden met de organisatie. Het is belangrijk dat de leeromgeving het onderzoeksproces ondersteunt en de leerlingen uitnodigt tot het doen van onderzoek. De leerkracht zorgt voor deze omgeving door organisatie, planning en structuur. Daarnaast is de leerkracht ondersteuner en begeleider en zorgt voor een sociale, vertrouwde omgeving waarin kinderen in groepen kunnen samenwerken. Deze veilige omgeving zorgt ervoor dat de leerlingen vragen gaan stellen.

Tanis et al. (2014) geven aan dat de leerlingen bij het onderzoekend leren vaak samenwerken in groepjes. Ze geven aan dat de manier waarop de groepjes zijn samengesteld niet bepalend zijn voor een goede samenwerking. De begeleiding van de leerkracht die gericht is op de interactieprocessen in de groepjes is wel van belang. De leerkracht gaat met de leerlingen in gesprek over hoe ze kunnen samenwerken, hoe ze met elkaar kunnen overleggen en hoe ervoor gezorgd kan worden dat iedereen inhoudelijk iets bijdraagt. Ook bepaalt de leerkracht volgens Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) welke hulpmiddelen de leerlingen nodig hebben. Deze hulpmiddelen worden ingezet in situaties waarin leerlingen hulp nodig hebben om verder te komen. Het gebruik van deze hulpmiddelen kan worden afgebouwd wanneer de leerlingen meer ervaring hebben.

2.2.4 Attitude van de leerkracht

Naast de vaardigheden is de attitude van de leerkracht ook van belang. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de houding en rol van de leerkracht enorm bepalend zijn bij onderzoekend leren (Gopnik, 2012). Uit dit onderzoek blijkt dat wanneer de leerkracht zelf een ontdekkende uitprobeerhouding aanneemt, de leerlingen ook gaan ontdekken. Te veel uitleg en instructie werkt juist averechts. Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) stellen dat de leerkracht door zichzelf te verwonderen kan laten zien dat vragen stellen en op zoek willen gaan naar een antwoord belangrijker is dan het goede antwoord weten. Tevens is het belangrijk dat de leerkracht laat zien de onderzoekende houding van de leerlingen te waarderen.

Ook De Vaan en Marell (2014) beschrijven dat de onderzoekende instelling die de leerkracht laat zien een positief effect heeft op de leerlingen. De nieuwsgierigheid van de leerlingen wordt aangewakkerd. Leerlingen die nieuwsgierig zijn ontplooiën vaak al uit zichzelf activiteiten om een onderwerp te onderzoeken. Dit betekent dat de leerlingen dus actiever zullen meedoen. Gruber et al. (2014) geven eveneens aan dat de leerkracht zelf nieuwsgierig moet zijn naar het onderzoek, op die manier kan de nieuwsgierigheid van de leerlingen worden geprikkeld.

Tanis et al. (2014) beschrijven daarnaast dat de manier waarop de leerkracht zich positioneert in de groep door middel van taal belangrijk is. Wanneer de leerkracht laat merken dat het onderzoek iets gemeenschappelijks is en betrokkenheid laat zien, stimuleert dit de leerlingen dat ook te doen.

2.2.5 Vragen stellen

Van der Molen, Eysink, Post en Van Aalderen-Smeets (2013) geven aan dat leerlingen in huidige lesprogramma's vooral worden gestimuleerd om een beroep te doen op de lagere orde denkvaardigheden. Het is volgens hen van belang dat er een rijke leeromgeving aangeboden wordt die ook hogere orde denkvaardigheden aanspreekt. Dit zorgt ervoor dat leerlingen worden uitgedaagd hun talenten te ontwikkelen. Klapwijk en Holla (2018) zeggen dat leerlingen diverse hogere orde vaardigheden, zoals kritisch denken of conclusies trekken, ontwikkelen door onderzoekend leren.

Wismans et al. (2015) beschrijven dat het stellen van vragen uitnodigt tot hogere orde denken, leerkrachten moeten zich bewust zijn van de kracht van het stellen van vragen.

Holt (2005) geeft met het volgende citaat het belang van een vraag weer: *“A question is supposed to direct our attention to a problem; to many or most children, it does the opposite – directs their attention away from the problem, and towards the complicated strategies for finding, or stealing, an answer”* (p. 8). Met dit citaat wordt aangegeven dat een vraag ervoor zorgt dat kinderen zelf op zoek gaan naar antwoorden. Ook Velthorst en Oosterheert (2010) beschrijven dat leerzame gesprekken kunnen worden gestimuleerd door op belangrijke momenten de leerlingen ‘denkzetjes’ te geven. De leerkracht helpt op die manier de leerlingen, via een vraag, in de goede richting.

Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) geven zelfs aan dat leerkrachten leerlingen het best kunnen begeleiden bij onderzoekend leren door het stellen van vragen. Huijgen en Den Hertog (2018) benoemen het stellen van vragen tevens als een belangrijke manier om leerlingen te begeleiden.

De Vaan en Marell (2014) beschrijven dat het stellen van vragen past bij de rol van de leerkracht om de leerlingen te stimuleren en ze zo uit te dagen te ontwikkelen. Om die ontwikkeling te bereiken moet de leerkracht de momenten herkennen en situaties scheppen waarin uitdaging mogelijk is en vragen stellen op het goede niveau.

Er zijn volgens Wismans et al. (2015) verschillende soorten vragen die de leerkracht kan stellen.

De leerkracht kan hogere orde denkvragen stellen. Deze vragen doen een beroep op het stimuleren van kritisch denken, probleemoplossingsvermogen, zelfstandigheid en het ontlocken van discussie. Lagere orde denkvragen zijn vragen die beroep doen op onthouden, begrijpen en toepassen. Deze hogere en lagere orde vragen zijn gebaseerd op de 'Taxonomie van Bloom'.

SLO (z.d.) stelt dat het opnemen van vragen en opdrachten die een beroep doen op 'het hogere denken' bij het ontwikkelen van lessen of projecten, een manier is om aan de criteria voor een rijke leeractiviteit te voldoen. De Taxonomie van Bloom bestaat uit zes niveaus (zie Figuur 2). Er is geen volgorde waarin een bepaald niveau aan bod zou moeten komen. Bij een rijke leeractiviteit moeten volgens SLO (z.d.) meerdere niveaus worden aangesproken. De hogere orde denkniveaus zijn analyseren, evalueren en creëren.

Wismans et al. (2015) beschrijven tevens dat het voor een goede interactie van belang is dat de leerkracht de bedoeling van de vraag duidelijk heeft. Het doel van de vraag verschilt namelijk per fase van het onderzoekend leren.

De Vaan en Marell (2014) geven aan dat de leerkracht voorspellingsvragen en operationele vragen kan stellen. Voorspellingsvragen laten de leerlingen voorspellen, de leerlingen worden zich hierdoor bewust van hun denkbeelden en openen hun concepten. Operationele vragen nodigen de leerlingen uit om datgene met het materiaal te doen wat een antwoord of ontdekking oplevert. Deze vragen geven richting aan het onderzoek en bakenen het af. Operationele vragen en voorspellingsvragen horen bij elkaar. Operationele vragen laten leerlingen onderzoekend leren, voorspellingen stimuleren het denkproces daarbij. Operationele vragen zijn op te delen in verschillende soorten die passen bij verschillende soorten onderzoek. Hieronder worden de meest voorkomende vormen genoemd:

- Waarnemings- en vergelijkingsvragen bij verkennend onderzoek
Verkennend onderzoek is onderzoek met materialen die nieuwsgierigheid oproepen. Met waarnemingsvragen worden de leerlingen gestimuleerd om alle zintuigen te gebruiken. Vergelijkingsvragen stimuleren de leerlingen om nauwkeurig waar te nemen, doordat de aandacht wordt gericht op overeenkomsten en verschillen. Ook tel- en meetvragen zijn vergelijkingsvragen.
- 'Wat gebeurt er (met-...) als...'-vragen bij gevolgonderzoek
Bij een gevolgonderzoek wordt er invloed uitgeoefend op verschijnselen en organismen. De leerlingen veranderen iets en onderzoeken wat daarvan de gevolgen zijn. 'Wat gebeurt er (met-...) als...'-vragen of 'Hoe verandert... als ...'-vragen nodigen uit tot gevolgonderzoek.
- 'Hoe kun je...'-vragen bij oorzakenonderzoek



Figuur 2. Bloom's Taxonomie. Overgenomen uit *Taxonomie van Bloom* door SLO, z.d. (<https://talentstimuleren.nl/thema/stimulerend-signaleren/rijke-leeractiviteiten/bloom>)

Bij oorzakenonderzoek gaan de leerlingen op zoek naar de mogelijke oorzaken van een gewenst resultaat. Met ‘Hoe kun je...’-vragen worden leerlingen uitgenodigd na te denken over de mogelijkheden.

- ‘Wat is het verband...’-vragen bij relatiebeschrijvend onderzoek

Bij relatiebeschrijvend onderzoek bepalen de leerlingen de invloed van een of meer variabelen of factoren op een verschijnsel. ‘Wat is het verband...’-vragen roepen een relatie op.

Wanneer de leerkracht tijdens het onderzoekend leren een vraaggericht leerklimaat wil creëren, is het volgens Wismans et al., (2015) belangrijk om met de volgende adviezen rekening te houden:

- Plan het stellen van vragen: momenten inplannen in de les of van tevoren vragen bedenken.
- Stel vragen op manieren waarbij iedereen betrokken wordt.
 - Een ‘geen handen’ regel. Leerlingen stoppen met nadenken wanneer ze hun hand opsteken. Geen handen stimuleert iedereen om te blijven nadenken;
 - Stel vragen die uitnodigen tot een reeks antwoorden. Vraag niet naar specifieke antwoorden maar naar ideeën en suggesties;
 - Vermijd leerkracht-leerling-leerkracht-leerling ‘pingpong’. Laat leerlingen ook naar elkaar luisteren en op elkaar reageren;
 - Deel het lokaal zo in dat deelname aanmoedigt. Een u-vorm werkt het best, omdat alle leerlingen elkaar op die manier kunnen zien.
- Geef leerlingen de tijd om na te denken. Hierbij is het vergroten van de wachttijd belangrijk. Wanneer de leerkracht langer wacht op een antwoord reageren leerlingen uitvoeriger. De leerkracht kan de leerlingen hieraan laten wennen door aan te geven dat de leerlingen de tijd moeten nemen om de vraag te beantwoorden. Ook kan de werkvorm denken-delen-uitwisselen worden ingezet.
- Vermijd het geven van een waardeoordeel op reacties van leerlingen. Dit betekent dat de leerkracht probeert niet te reageren met korte antwoorden als ‘ja’ of ‘goed’ maar reageert door het stellen van open vragen. Dit zorgt ervoor dat de leerkracht de andere ideeën van de leerlingen niet in de weg staat. Ook Tanis et al. (2014) beschrijven dat het van belang is om niet te oordelen over de inhoud van wat de leerling verteld. Volgens hen zorgt dit ervoor dat de leerlingen zich vrij voelen om hun eigen gedachtegang te vervolgen en ontwikkelen ze zich in hun zelfsturing.

2.3 Conclusie literatuurstudie

Onderzoekend leren sluit in tegenstelling tot het traditionele onderwijs aan bij de natuurlijke behoefte van kinderen om te ontdekken (Kraaij, 2015). Onderzoekend leren is een manier van werken waarmee leerlingen vanuit hun nieuwsgierigheid kennis en vaardigheden aanleren (Van Graft & Kemmers, 2007). Veel van deze vaardigheden komen overeen met de 21^e eeuwse vaardigheden. Het is belangrijk dat leerlingen deze vaardigheden aanleren, als voorbereiding op een snel veranderende maatschappij (SLO, 2019).

Om het onderzoeksproces te structureren hebben Van Graft en Kemmers (2007) een cyclus ontworpen die bestaat uit zeven stappen. Het onderzoekend leren is een cyclisch proces, vervolgvragen kunnen worden opgeroepen, waardoor het onderzoeksproces opnieuw kan beginnen (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Van Graft & Kemmers, 2007).

Om het onderzoekend leren tot een succes te maken is volgens Tanis et al., 2014, Van Graft en Kemmers (2017) en Kraaij (2015) een goede begeleiding van belang. Peeters en Van Baren-Nawrocka (2014) beschrijven dat de leerkracht andere vaardigheden nodig heeft dan gebruikelijk. De leerkracht staat tijdens het onderzoekend leren als procesbegeleider of coach voor de groep (Klapwijk & Holla, 2018; Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). De coachende leerkracht denkt mee, geeft advies en helpt de leerlingen, zodat ze zelf verder kunnen (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). De leerlingen staan centraal in het proces, maar de leerkracht behoudt een sturende rol. De leerkracht bepaalt namelijk welke onderwerpen belangrijk zijn voor de leerlingen (Van Graft & Kemmers, 2007).

Het is van belang om een balans te vinden tussen begeleiding en zelfstandigheid (Van Graft & Kemmers, 2007). De hoeveelheid sturing die de leerkracht geeft, hangt af van de behoefte van de leerlingen (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). De leerkracht maakt afwegingen in de mate van sturing, getrainde leerkrachten zullen dit steeds flexibeler doen (Velthorst et al., 2011). Er zijn volgens Tanis et al. (2014) drie soorten sturing: het onderzoek kan leraargestuurd, gezamenlijk gestuurd of leerlinggestuurd zijn. Scaffolding is een specifieke manier van sturing. Hierbij ondersteunt de leerkracht de leerlingen, maar stuurt hij niet te veel. De hulp is tijdelijk en zorgt ervoor dat de leerlingen op een hoger niveau komen (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019).

Onderzoekend leren moet beschouwd worden als een leerproces (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). Leraren die gewend waren aan de traditionele manier van lesgeven moeten wennen aan de actieve rol van de leerling. Dit proces kost tijd en ervaring (Tanis et al., 2014). Ook de interactie en het inspelen op de nieuwsgierigheid van de leerlingen vraagt om bepaalde competenties van de leerkracht (Velthorst et al., 2011; Wismans et al., 2015).

Tevens is de attitude van de leerkracht bepalend bij het onderzoekend leren. Wanneer de leerkracht zelf een ontdekkende uitprobeerhouding aanneemt, gaan de leerlingen zelf ook ontdekken (Gopnik, 2012).

In de huidige lesprogramma's worden vooral de lagere orde denkvaardigheden gestimuleerd (Van der Molen et al., 2013). Door middel van onderzoekend leren ontwikkelen de leerlingen diverse hogere orde denkvaardigheden (Klapwijk & Holla, 2018). Het stellen van vragen past bij de rol van de leerkracht, het stimuleert leerlingen in hun ontwikkeling en het leidt tot hogere orde denken (De Vaan & Marell, 2014; Wismans et al., 2015). Zij beschrijven verschillende soorten vragen die de leerkracht kan stellen, aan de hand van de Taxonomie van Bloom. Ook geven zij aan dat het van belang is dat de leerkracht het doel van de vraag duidelijk heeft, dit verschilt per fase van het onderzoekend leren. De Vaan en Marell (2014) beschrijven bovendien verschillende vragen die de leerkrachten kunnen stellen, deze passen bij verschillende soorten onderzoek. Ook geven Wismans et al. (2015) adviezen, waarmee een vraaggericht leerklimaat kan worden gecreëerd.

3 Vooronderzoek

In dit hoofdstuk is het vooronderzoek te vinden, dit geeft antwoord op de deelvragen die gericht zijn op de contextkennis. Allereerst is te lezen welke methode van dataverzameling is gebruikt, vervolgens worden de resultaten van het vooronderzoek weergegeven. Tenslotte worden de belangrijkste conclusies van het vooronderzoek beschreven.

De volgende deelvragen zullen in dit hoofdstuk beantwoord worden:

- *Wat is de huidige attitude en vaardigheid van de leerkrachten bij onderzoekend leren?*
- *Hoe wordt er op dit moment aandacht besteed aan onderzoekend leren in de school?*

3.1 Methode vooronderzoek

In deze paragraaf wordt de methode van het vooronderzoek beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de methodes die ingezet zijn bij de leerkrachten en de methode die is ingezet bij de leerlingen.

3.1.1 Leerkrachten

Om zicht te krijgen op de huidige stand van zaken worden de leerkrachten bevraagd over hun attitude en vaardigheden bij het onderzoekend leren en over hoe er op dit moment aandacht wordt besteed aan onderzoekend leren. Hieronder worden de instrumenten toegelicht en verantwoord.

Attitude van de leerkrachten: vragenlijst

Aan de hand van een vragenlijst met open en gesloten vragen met keuzemogelijkheden (Van der Donk & Van Lanen, 2016) wordt de attitude van de leerkrachten ten opzichte van het onderzoekend leren bevraagd. De attitude voor het onderzoekend leren is belangrijk. Van Baren-Nawrocka en Dekker (2019) geven aan dat het onderzoekend leren een grote stap kan zijn voor leerkrachten die het niet gewend zijn om leerlingen eigen verantwoordelijkheid te geven. Het is daarom van belang dat de leerkrachten het onderzoekend leren zien als een leerproces. De leerkrachten moeten er dus voor openstaan om het te leren.

De leerkrachten zijn door middel van een schriftelijke vragenlijst bevraagd. De vragenlijst wordt afgenomen bij vijf leerkrachten uit de middenbouw: twee leerkrachten van groep 4, twee leerkrachten van groep 5 en één leerkracht van groep 6. De vragenlijst is voor afname gecontroleerd door de onderzoekscoördinator, dit is gedaan om de validiteit en betrouwbaarheid van de vragenlijst te verhogen.

De vragenlijst is te vinden in bijlage E.1. De vragenlijst bevat drie vragen met keuzemogelijkheden en zes open vragen. Ook is er ruimte voor opmerkingen. De eerste vier vragen geven inzicht in hoeveel aandacht er op dit moment wordt besteed aan onderzoekend leren, deze zullen in een volgende alinea worden toegelicht. De laatste vijf vragen van de vragenlijst hebben betrekking op de attitude van de leerkracht. Hierbij gaan de eerste twee vragen over welke belemmeringen de leerkrachten voelen en bij welke fase ze denken dat de leerlingen zullen vastlopen. Deze twee vragen hebben betrekking op de verschillende fases van de cyclus van het onderzoekend leren (Van Graft & Kemmers, 2007). Het doel van deze vragen is om erachter te komen bij welke fase(s) het knelpunt in de begeleiding van het onderzoekend leren zit. Met de derde vraag wordt nagegaan welke vaardigheden de leerlingen al wel zullen beheersen. Hierdoor wordt duidelijk waar de leerkrachten

geen knelpunt ondervinden. De laatste twee vragen gaan over wat het onderzoekend leren volgens de leerkrachten oplevert en wat de meerwaarde van onderzoekend leren is volgens de leerkrachten. Het doel van deze vragen is om de attitude van de leerkrachten te achterhalen. Zoals hierboven beschreven is het belangrijk dat de leerkrachten het onderzoekend leren als leerproces zien (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019), daaraan ten grondslag ligt dat de leerkrachten inzien wat het nut van het onderzoekend leren is. Dit is belangrijk omdat de leerkrachten zich dan beseffen waarom het van belang is om met onderzoekend leren te werken en om dit te leren begeleiden. De open vraagstelling bij dit deel van de vragenlijst zorgt ervoor dat de leerkrachten meer mogelijkheden hebben om op de vraag in te gaan, hierdoor wordt er meer inzicht verworven in het belang van bepaalde onderwerpen voor de leerkracht (Van der Donk & Van Lanen, 2016).

Aandacht voor onderzoekend leren: vragenlijst en interview

Om antwoord te geven op de deelvraag: *‘Hoe wordt er op dit moment aandacht besteed aan onderzoekend leren in de school?’*, zijn er in de al genoemde vragenlijst (bijlage E.1) vragen opgenomen over dit onderwerp en vindt er een groepsinterview plaats. In de literatuur wordt aangegeven dat het onderzoekend leren een grote stap kan zijn voor leerkrachten die gewend waren aan een traditionele manier van lesgeven moeten wennen aan de actievere rol van de leerlingen (Tanis et al., 2014). Door middel van de vragenlijst en het groepsinterview wordt gekeken of dit ook het geval is bij de leerkrachten van K.B.S. De Wingerd en wordt gekeken hoe het onderzoekend leren wordt aangepakt. De eerste vier vragen van de bovengenoemde vragenlijst gaan hierover. De eerste twee vragen gaan over het toepassen van Blink. Bij de methode Blink komt bij elk thema het onderzoekend leren naar voren (Blink Wereld, 2019). Door middel van de eerste vraag wordt aan de hand van vier keuzemogelijkheden gevraagd of de leerkrachten de stap van het onderzoekend leren uitvoeren. De keuzemogelijkheden lopen van het niet uitvoeren van het onderzoekend leren op naar het uitvoeren van alle stappen van het onderzoekend leren. Bij de tweede vraag geven de leerkrachten aan of de presentatie van het onderzoek wordt uitgevoerd of niet. De derde vraag heeft betrekking op de eerste ervaringen van de leerkrachten met betrekking tot het onderzoeksgedeelte van Blink. Dit is een open vraag, zodat de leerkrachten verschillende mogelijkheden hebben om in te gaan op deze vraag (van der Donk & Van Lanen, 2016). Tenslotte wordt aan de hand van de vierde vraag gevraagd naar de ervaring van de leerkrachten met vrij onderzoek, dus leerlinggestuurd (Tanis et al., 2014). Dit wordt bevraagd door middel van drie keuzemogelijkheden waarbij de leerkrachten kunnen kiezen uit ‘Geen ervaring’, ‘Enkele keren uitgevoerd’ en ‘Veel ervaring’. Door middel van deze vraag wordt nagegaan of het onderzoekend leren al op een leerlinggestuurde manier wordt vormgegeven.

Naast deze vragenlijst vindt er een groepsinterview plaats. Tijdens de studiedag op 20 november 2019 worden de eerste ervaringen met de methode Blink besproken. De leerkrachten vertellen in dit interview per groep hun ervaringen tot nu toe. Het is een narratief gesprek waarbij de leerkrachten hun eigen verhaal vertellen over hun ervaringen. Wanneer nodig worden de leerkrachten onderbroken door korte vragen ter verduidelijking (Van der Donk & Van Lanen, 2016). Er is gekozen voor een groepsinterview, zodat de ervaringen vanuit verschillende perspectieven (de verschillende groepen) worden verzameld (Van der Donk & Van Lanen, 2016).

Vaardigheden van de leerkrachten: vragenlijst

Het doel van deze vragenlijst (bijlage E.2) is om erachter te komen wat de vaardigheden van de leerkracht zijn in de verschillende fases van het onderzoekend leren.

Een goede begeleiding is essentieel voor het succes van het onderzoekend leren (Kraaij, 2015; Tanis et al., 2014; Van Graft & Kemmers, 2007). Ook geven Van Graft en Kemmers (2007) en Kraaij (2015) aan dat de leerkracht bewust vaardig moet zijn om het proces van onderzoekend leren goed te kunnen begeleiden. Om inzicht te krijgen in de verschillende vaardigheden van de leerkracht worden de leerkrachten gevraagd om per leeractiviteit van het onderzoekend leren aan te geven of dit leraargestuurd, gedeeld gestuurd of leerlinggestuurd wordt vormgegeven. De vragenlijst is gebaseerd op de observatielijst van Veneklaas (2009). Deze observatielijst berust zich op verschillende theorieën, waaronder de theorie van Van Graft en Kemmers (2007). Er is gekozen om enkel de voorbereidende en de uitvoerende leerfuncties te gebruiken, omdat deze overeenkomen met de activiteiten die naar voren komen tijdens het onderzoekend leren. Daarbij is ervoor gekozen om de observatielijst met handleiding te kiezen, omdat deze variant concrete voorbeelden geeft van de leeractiviteiten, op die manier is het voor de leerkrachten duidelijker wat er bedoeld wordt met de leeractiviteiten.

Deze vragenlijst wordt afgenomen bij vijf leerkrachten. Twee leerkrachten van groep 4, twee leerkrachten van groep 5 en één leerkracht van groep 6. Wel moet hierbij aangegeven worden dat de vragenlijst niet volledig kan worden ingevuld door een leerkracht van groep 4, dit omdat deze invaller geen ervaring heeft opgedaan met veel van de genoemde leeractiviteiten. De vragenlijst is getest door de onderzoekscoördinator, daarbij is naar voren gekomen dat de omschrijvingen vanuit de observatie soms onduidelijk zijn. Er is daarom voor gekozen om de omschrijvingen van de verschillende leeractiviteiten op een andere manier te verwoorden, namelijk vanuit de leerkracht. Hierdoor is de vragenlijst beter te begrijpen voor de leerkrachten. Ook is vraag g van de oorspronkelijke vragenlijst niet opgenomen in de vragenlijst, omdat dit betrekking heeft op ontwerpend leren.

De vragenlijst bestaat uit 15 vragen die betrekking hebben op voorbereidende leeractiviteiten, deze komen overeen met de leeractiviteiten uit fase 1 t/m 3 van het onderzoekend leren (Van Graft & Kemmers, 2007). Daarnaast bevat de vragenlijst 12 vragen die betrekking hebben op uitvoerende leeractiviteiten, deze komen overeen met de leeractiviteiten uit fase 4 t/m 7 van het onderzoekend leren (Van Graft & Kemmers, 2007).

Zoals genoemd hebben de leerkrachten bij elke vraag drie keuzemogelijkheden. Echter wordt niet aangegeven dat de leerkrachten slechts één type instructiestrategie mogen kiezen. Wanneer leerkrachten twee typen vaardigheden aankruisen wordt namelijk duidelijk dat de leerkracht bij die leeractiviteit niet bewust bezig is met een bepaalde manier van begeleiden.

3.1.2 Leerlingen

Om inzicht te krijgen op de vaardigheden van de leerkrachten vanuit het perspectief van de leerlingen, worden de leerlingen bevraagd.

Vaardigheden van de leerkrachten: vragenlijst

De vragenlijst over de vaardigheden van de leerkrachten die is afgenomen bij de leerkrachten is omgezet in een vragenlijst voor de leerlingen (bijlage E.3). Er is hiervoor gekozen omdat het niet mogelijk bleek te zijn om van alle leerkrachten alle fases van het onderzoekend leren te observeren.

Op deze manier was het toch mogelijk om voor triangulatie te zorgen. De leerlingen beantwoorden in deze vragenlijst vragen over hun leerkracht. Hierbij worden dezelfde leeractiviteiten bevraagd als de leeractiviteiten in de vragenlijst voor de leerkrachten (Veneklaas, 2009). Echter zijn in de vragenlijst voor de leerlingen niet alle vragen opgenomen, maar alleen de voor de leerling begrijpbare vragen. Hierdoor bevat de vragenlijst minder vragen, waardoor de vragenlijst beter te behappen is voor de leerlingen. De vragen zijn in overleg met de onderzoekscoördinator geselecteerd.

Voor deze vragenlijst zijn er 18 leerlingen uit de groepen 4, 5 en 6 gekozen. Dit is gedaan door middel van een representatieve steekproef (Van der Donk & Van Lanen (2016). Hierbij wordt er niet gelet op het niveau van de leerlingen omdat de vragenlijst niet over de leerlingen gaat, maar over de leerkracht. Het niveau van de leerlingen is daarom niet van belang. Waar wel rekening mee wordt gehouden is het leerjaar en het geslacht van de leerlingen. Er worden per leerjaar zes leerlingen gekozen, waarbij er uit elke groep willekeurig drie jongens en drie meisjes worden gekozen.

3.2 Resultaten vooronderzoek

In deze paragraaf worden de resultaten van de vragenlijsten en het interview toegelicht. Vanuit deze resultaten kan een antwoord worden gegeven op de deelvragen gericht op de context.

3.2.1 Attitude van de leerkrachten

Om erachter te komen wat de attitude van de leerkrachten is ten opzichte van het onderzoekend leren, is er een vragenlijst afgenomen. De uitwerking en de analyse van deze vragenlijst is te vinden in bijlage F.1.

Uit de resultaten van de vragenlijst is ten eerste gebleken dat de leerkrachten een positieve attitude hebben wat betreft het onderzoekend leren. Dit wordt afgeleid uit het feit dat alle leerkrachten aangeven dat het onderzoekend leren verschillende opbrengsten heeft voor de leerlingen en het een toegevoegde waarde heeft bij wereldoriëntatie.

Daarnaast is aan de leerkrachten gevraagd bij welke fase(s) van het onderzoekend leren zij een belemmering voelen en bij welke fase(s) zij denken dat de leerlingen zullen vastlopen. Vanuit deze twee vragen kwam de volgende analyse:

Tabel 1: Belemmeringen en knelpunten per fase

Fase van het onderzoekend leren	Aantal leerkrachten dat een belemmering of knelpunt voelt
1. Confrontatie	
2. Verkennen	3
3. Opzetten onderzoek	4
4. Uitvoeren onderzoek	4
5. Concluderen	
6. Presenteren	1
7. Verdiepen en verbreden	

In deze tabel is te zien dat de leerkrachten bij verschillende fases een belemmering of een knelpunt bij de leerlingen voorzien. Drie fases worden echter wel het meest genoemd, dit zijn de fases verkennen, opzetten onderzoek en uitvoeren onderzoek. Deze drie fases worden door drie of vier leerkrachten genoemd. Hieruit is af te lezen dat de leerkrachten geen volledig positieve attitude

hebben ten opzichte van alle fases van het onderzoekend leren, ze zien namelijk obstakels in het proces. Daartegenover staat dat de leerkrachten ook fases kunnen aangeven die de leerlingen al wel zullen beheersen, hierbij worden de fases ‘confrontatie’, ‘verkennen’ en ‘presenteren’ genoemd.

3.2.2 Aandacht voor onderzoekend leren

Om na te gaan op welke manier er aandacht wordt besteed aan onderzoekend leren, is er een vragenlijst afgenomen en heeft er een groepsinterview plaatsgevonden. De uitwerking en de analyse van de vragenlijst en het interview zijn te vinden in bijlage F.1.

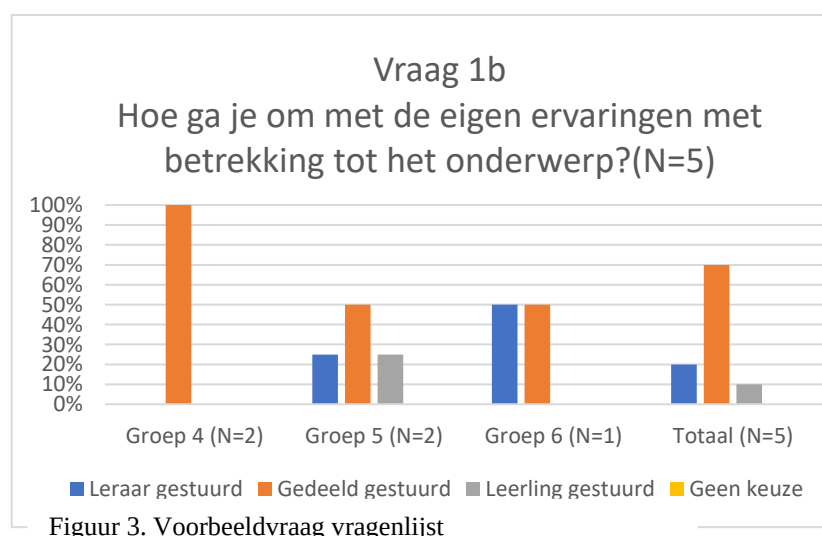
Allereerst is door middel van de vragenlijst gekeken of het onderzoekend leren en de presentatie daarvan wordt uitgevoerd door de leerkrachten. Uit de resultaten blijkt dat door drie leerkrachten enkele stappen van het onderzoekend leren wordt uitgevoerd en dat door twee leerkrachten de meeste stappen worden uitgevoerd. Daarnaast is gevraagd aan de leerkrachten of het presenteren van het onderzoek wordt uitgevoerd. Bij deze vraag gaven drie leerkrachten aan dit uit te voeren, twee leerkrachten gaven aan dit niet te doen. Echter moet hierbij wel vermeld worden dat de leerkrachten die dit niet hebben uitgevoerd aangaven hier nog niet aan toe te zijn gekomen. Uit deze resultaten valt af te leiden dat de leerkrachten het onderzoekend leren nog niet in zijn volledigheid uitvoeren.

Tevens is de hoeveelheid ervaring die de leerkrachten hebben met vrij onderzoek, oftewel leerlinggestuurd onderzoek bevestigd (Tanis et al., 2014). Hieruit blijkt dat slechts één van de vijf leerkrachten veel ervaring heeft met leerlinggestuurd onderzoekend leren. Van de andere leerkrachten geven er drie aan dit enkele keren te hebben uitgevoerd, één leerkracht heeft geen ervaring hiermee. Tanis et al. (2014) geven aan dat leerkrachten die gewend zijn aan een traditionele manier van lesgeven moeten wennen aan de actievere rol van de leerlingen, dit kost volgens hen tijd en ervaring. Omdat de meeste leerkrachten aangeven weinig tot geen ervaring te hebben met leerlinggestuurd onderzoek, zullen de leerkrachten hier waarschijnlijk nog aan moeten wennen. Dit blijkt tevens uit de eerste ervaringen en de aanpak van de leerkrachten bij het onderzoekend leren, die door middel van vraag 3 van de vragenlijst en het groepsinterview duidelijk zijn geworden. Deze ervaringen en aanpakken blijken uiteenlopend te zijn. Zo zijn de leerlingen enthousiast en zijn de leerkrachten positief. Echter geven twee leerkrachten aan het onderzoek nog onwennig te vinden en hebben alle leerkrachten moeite met organisatorische of begeleidende vaardigheden.

3.2.3 Vaardigheden van de leerkracht

Er wordt gebruik gemaakt van twee vragenlijsten om erachter te komen op welke manier de leerkrachten de leerlingen begeleiden. De uitwerking en de analyse van de vragenlijst voor de leerkrachten zijn te vinden in bijlage F.2. Daarnaast wordt in bijlage F.3 de data van de vragenlijst voor de leerkrachten en de vragenlijst voor de leerlingen gecombineerd.

Middels de beide vragenlijsten kan worden bekeken hoe de leerkrachten de verschillende leeractiviteiten van het onderzoekend leren



begeleiden. De data van deze vragenlijsten zijn geanalyseerd en weergegeven in grafieken zoals in Figuur 3.

In totaal deden vijf leerkrachten mee aan deze vragenlijst (N=5), echter verandert dit aantal vanaf vraag 1g naar vier leerkrachten, omdat deze invalkracht geen ervaring heeft met de leeractiviteiten vanaf vraag 1g. Er is gekozen om de grafiek in procenten te laten zien, omdat het leerkrachtenaantal niet gelijk is bij iedere groep en omdat het leerkrachtenaantal niet bij elke vraag gelijk is. Daarnaast was niet uitgesloten dat de leerkrachten enkel één antwoord konden geven. Vandaar dat er zoals in Figuur 3 te zien is bij groep 5 en 6 te zien is soms meer staven te zien zijn dan het aantal leerkrachten. Iedere groep heeft 100% te verdelen, in groep 5 heeft leerkracht 1 leraargestuurd aangekruist en gedeeld gestuurd, leerkracht 2 heeft gedeeld gestuurd en leerlinggestuurd aangekruist. Omdat deze groep bestaat uit twee leerkrachten is iedere leerkracht 50% 'waard'. Beide leerkrachten hebben twee keuzes gemaakt, dus elke keuze is dan 25% 'waard'. Vandaar dat er bij twee leerkrachten ook drie staven kunnen ontstaan. Doordat elke groep 100% waard is, worden alle groepen bij 'totaal' eerlijk vergeleken. Wanneer de leerkracht alle drie de begeleidingsvormen heeft aangekruist, wordt dit beschouwd als 'geen keuze'.

Bij de leerlingen is de vragenlijst op dezelfde manier geanalyseerd. Echter was het aantal leerlingen anders dan het aantal leerkrachten en mochten de leerlingen maar één keuze maken. Doordat beide vragenlijsten op dezelfde manier zijn geanalyseerd en door middel van procenten zijn weergegeven, zijn deze grafieken goed te vergelijken (Bijlage F.3).

Wanneer beide vragenlijsten worden bekeken en vergeleken zijn de gegevens niet overeenstemmend. Er is te zien dat er vrijwel geen overeenkomsten te zien zijn in de manier van begeleiden. Dit beeld is te zien wanneer wordt vergeleken wat verschillende leerkrachten hebben aangekruist, wat de verschillende leerlingen hebben aangekruist en wanneer de beide vragenlijsten worden vergeleken. Wat wel valt af te leiden van deze vragenlijsten is dat het zelfbeeld van de leerkracht waarschijnlijk anders is dan het in werkelijkheid is, dit omdat de leerlingen regelmatig iets anders aangeven dan de leerkrachten. Er is geen vraag waarbij de leerkrachten en de leerlingen van alle groepen hetzelfde hebben aangegeven. Daarnaast kan worden opgemaakt uit deze analyse dat er niet één lijn is binnen de groepen 4, 5 en 6 voor de begeleiding van onderzoekend leren. Dit is te zien aan de verschillen tussen wat de drie groepen aangeven. Het komt bij acht van de 27 vragen voor dat bij de leerkrachten van twee groepen dezelfde manier van begeleiding is aangegeven. Er komt bij geen vraag naar voren dat de leerkrachten van alle groepen dezelfde manier van begeleiding hebben aangegeven. Echter zou geconcludeerd kunnen worden dat de leerkrachten al redelijk veel gedeeld gestuurd of leerlinggestuurd begeleiden, dit verschilt wel per groep. Wanneer de data van de leerlingen en de leerkrachten wordt vergeleken is namelijk te zien dat wanneer er gekeken wordt naar het totaal, bij zeven van de elf vragen het grootste deel gedeeld gestuurd, leerlinggestuurd of een combinatie daarvan is.

Wat tevens voor het wisselende beeld kan zorgen is het gebrek aan kennis over de vaardigheden. Van Graft en Kemmers (2007) geven aan dat de leerkracht bewust vaardig moet zijn om het proces goed te kunnen begeleiden. Dit is ook te herleiden aan het feit dat de leerkrachten vaak twee soorten sturing aangeven. Hieruit blijkt tevens dat de leerkrachten niet voldoende bewust zijn van de manier waarop ze sturing geven.

3.3 Conclusie vooronderzoek

In deze paragraaf worden de conclusies vanuit de resultaten van het vooronderzoek weergegeven.

Uit de resultaten van het vooronderzoek blijkt dat de attitude van de leerkrachten ten opzichte van onderzoekend leren over het algemeen positief is. Vanuit de vragenlijst over de attitude van de leerkrachten blijkt dat alle leerkrachten van mening zijn dat het onderzoekend leren iets oplevert voor de leerlingen en dat het van toegevoegde waarde is bij wereldoriëntatie. Toch geven de leerkrachten aan dat ze belemmeringen bij zichzelf of struikelblokken voor de leerlingen voelen bij verschillende fases van het onderzoekend leren. Er zijn dus meerdere fases waarbij de leerkrachten zich niet bekwaam voelen of waarbij ze obstakels zien voor de uitvoering. Er zijn daartegenover ook fases waarbij de leerkrachten zich al wel bekwaam voelen.

Het onderdeel onderzoekend leren bij de methode Blink (Blinkwereld, 2019) wordt door alle leerkrachten nog niet volledig uitgevoerd. Ook heeft de meerderheid van de leerkrachten (vier van de vijf) nog weinig ervaring met vrij onderzoek. Uit de eerste ervaringen en de aanpak van de leerkrachten van het onderzoekend leren komt naar voren dat zij hier nog aan moeten wennen. Het is van belang dat de leerkrachten hier meer ervaring in opdoen. Ook uit de eerste ervaringen en de aanpak van de leerkrachten blijkt dat de leerkrachten positief zijn en de leerlingen enthousiast. Echter is het onderzoekend leren voor twee leerkrachten erg onwennig. Daarnaast geven alle leerkrachten aan moeite te hebben met organisatorische en/of begeleidende vaardigheden.

Het doel van de vragenlijst over de vaardigheid van de leerkrachten met de verschillende begeleidingsvormen was om erachter te komen welke fase(s) van het onderzoekend leren het meest leraargestuurd werden begeleid. Uit de literatuur blijkt dat de leerkracht de rol van procesbegeleider en coach moet aannemen bij het onderzoekend leren (Klapwijk & Holla, 2018; Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). Hierbij staan de leerlingen centraal, zij zijn de proceseigenaar. Echter behoudt de leerkracht wel de sturende rol, om te bepalen welke onderwerpen belangrijk zijn voor de leerlingen en om aan de leerdoelen te voldoen (Van Graft & Kemmers, 2007). De sturing die de leerkracht geeft hangt af van de behoefte van de leerling (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). Hieruit blijkt dat de leerkrachten het onderzoekend leren het best op een gedeeld gestuurde of een leerlinggestuurde manier kunnen vormgeven.

Echter blijken er weinig overeenkomsten te zijn in de begeleiding van de verschillende fases. Er zijn weinig overeenkomsten tussen wat de leerkrachten onderling aangeven of tussen wat de leerkrachten en de leerlingen aangeven. Hierdoor kunnen er niet één of enkele fases gekozen worden om het ontwerp op te richten. Er is daarom voor gekozen om het ontwerp niet op één of enkele fases te richten maar op algemene vaardigheden die belangrijk zijn bij de begeleiding en inzetbaar bij alle fases van het onderzoekend leren. De andere vragenlijst en het interview op de studiedag hebben ook invloed op deze keuze, omdat de leerkrachten hierin hebben aangegeven dat ze moeite hebben met begeleidende vaardigheden. Tevens wordt in de literatuur benoemd dat leerkrachten door middel van ervaring kunnen wennen aan de actievare rol van de leerlingen bij het onderzoekend leren (Tanis et al., 2014). Deze ervaring kan tijdens het ontwerp worden opgebouwd.

4 Ontwerp

Het ontwerp komt voort uit de conclusies van het theoretisch kader en het vooronderzoek. In dit hoofdstuk is de verantwoording voor het ontwerp beschreven, dit bevat de ontwerpcriteria, de doelen van het ontwerp en de ontwerp vragen. Daarna volgt een beschrijving van het ontwerp.

4.1 Verantwoording ontwerp

4.1.1 Ontwerpcriteria

Er wordt binnen de ontwerpcriteria onderscheid gemaakt tussen algemene criteria, criteria gericht op de leerkracht en criteria gericht op de school. Deze ontwerpcriteria komen voort uit de literatuur en de conclusies van het vooronderzoek.

Algemeen

1. Het ontwerp moet praktisch, specifiek en overzichtelijk zijn (van der Donk & van Lanen, 2016).
2. Het ontwerp moet uitvoerbaar zijn in de groepen 4, 6 en 7 (van der Donk & van Lanen, 2016).

Leerkrachtniveau

3. Het ontwerp moet ervoor zorgen dat de leerkracht coachend gaat begeleiden (Klapwijk & Holla, 2018; Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019)
4. Het ontwerp moet ervoor zorgen dat de leerkracht de leerlingen begeleidt door middel van het stellen van vragen (De Vaan & Marell, 2014; Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Wismans et al., 2015)
5. De leerkracht neemt in het ontwerp de rol van procesbegeleider en coach aan (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019).
6. De leerkracht begeleidt de leerlingen in het ontwerp door middel van het stellen van vragen: hogere orde denkvragen, vragen die passen bij de fases van onderzoekend leren en vragen die passen bij het soort onderzoek (De Vaan & Marell, 2014; Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Wismans et al., 2015)
7. De leerkracht geeft tijdens het ontwerp sturing wanneer het nodig is (Peeters & Van Baren-Nawrocka, 2014). De mate van sturing die de leerkracht geeft past bij de behoefte van het kind.
8. De leerkrachten stellen, voor de aanvang van de lessen van het ontwerp, vragen op (Wismans et al., 2015).

Schoolniveau

9. Het ontwerp past binnen de cyclus van onderzoekend leren (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Van Graft & Kemmers, 2007) en de visie van de school (K.B.S De Wingerd, 2019).

4.1.2 Doelen van het ontwerp

De doelen van het ontwerp worden op leerkracht- en schoolniveau gesteld. Deze doelen sluiten aan bij de ontwerpcriteria. Door middel van de uitvoering van het ontwerp zullen deze ontwerpdoelen bereikt moeten worden.

Doelen op leerkrachtniveau

10. De leerkrachten van groep 4, 6 en 7 ontwikkelen zich in het begeleiden van leerlingen tijdens het onderzoekend leren:

- Ze voeren het ontwerp uit.
- Ze begeleiden de leerlingen vaker coachend ten opzichte van de beginmeting.
- Ze stellen vragen op basis van de theorie van Wismans et al. (2015) en De Vaan en Marell (2014).
- Ze geven sturing wanneer dit nodig is, de mate van sturing hangt af van de behoefte van de leerling.
- Ze stellen voor de aanvang van de lessen vragen op.
- Het ontwerp biedt de leerkrachten handvatten om de coachende vaardigheid (het stellen van vragen) te verbeteren.

Doel op schoolniveau

11. De coachende begeleiding van het onderzoekend leren wordt verbeterd op de school.

4.1.3 Ontwerp vragen

Het ontwerp zal antwoord gaan geven op de innovatievraag en de implementatievraag.

Innovatievraag

In hoeverre heeft het ontwerp de begeleiding van het onderzoekend leren in de groepen 4, 6 en 7 door de leerkrachten beïnvloed?

Implementatievraag

In hoeverre kan het ontwerp, gericht op de begeleiding van onderzoekend leren in de groepen 4, 6 en 7, geïmplementeerd worden op KBS De Wingerd?

4.2 Beschrijving ontwerp

In deze paragraaf worden alle onderdelen van het ontwerp beschreven.

Vanuit de kennis die is opgedaan door middel van de literatuur en het vooronderzoek is ervoor gekozen om het ontwerp te richten op de coachende begeleiding van de leerkrachten tijdens het onderzoekend leren. In dit ontwerp staan de leerkrachten centraal. Het ontwerp bestaat uit verschillende onderdelen. Zo vindt er een workshop plaats op een studiedag en zijn er leskaarten, werkbladen en een handleiding gemaakt voor de leerkrachten. Deze verschillende onderdelen zijn gericht op de begeleiding van het onderzoekend leren.

Het ontwerp wordt gedurende vijf weken één keer in de week uitgevoerd in de groepen 4, 6 en 7. Dit zijn dit 3 leerkrachten en 74 leerlingen. Tijdens het vooronderzoek was het ontwerp gericht op de groepen 4, 5 en 6. Echter bleek het niet mogelijk om het ontwerp uit te voeren in groep 5, omdat er een wisseling in leerkrachten plaatsvond tijdens het ontwerp. Het onderzoekend leren komt in de groepen 3 tot en met 8 naar voren bij Blink. Voor de leerkracht van groep 7 was het mogelijk om het ontwerp uit te voeren, zodoende is deze groep opgenomen in het ontwerp. Dit geeft aan dat het ontwerp tegemoet komt aan criteria 2.

De leerkrachten vullen na elke les een logboek (bijlage G.4) in. Het logboek is gebaseerd op de ontwerpcriteria 's 3, 4, 5 en 6. Door middel van het logboek reflecteren de leerkrachten op de gegeven les. Daarnaast voeren de leerkrachten overleg met elkaar over het ontwerp. Op die manier kunnen zij elkaar tips geven of om feedback vragen. Er vindt na de derde uitvoering een tussenevaluatie plaats, waarbij alle uitvoerende leerkrachten (waaronder de onderzoekscoördinator) en de onderzoeker aanwezig zijn. Het ontwerp zou naderhand kunnen worden bijgesteld. Tevens vindt er na alle uitgevoerde lessen een eindevaluatie plaats, waarbij het ontwerp wordt geëvalueerd.

De leerkrachten werken tijdens het ontwerp aan de coachende begeleiding, waarbij het stellen van vragen het belangrijkste uitgangspunt is. Dit wordt uitgevoerd aan de hand van verschillende lessen rondom proefjes. Deze lessen zijn vormgegeven aan de hand van de cyclus van het onderzoekend leren (criteria 9) (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Van Graft & Kemmers, 2007). Hiervoor is een handleiding voor de leerkrachten ontworpen. Hierin zijn leskaarten (bijlage G.1) voor de leerkrachten opgenomen, waarbij in elke les de gehele cyclus van het onderzoekend leren wordt doorlopen. In de uitvoering is dus sprake van fasering aan de hand van de fases uit de cyclus van het onderzoekend leren. Deze leskaarten geven de leerkrachten handvatten voor het uitvoeren van de lessen. In de leskaarten wordt het lesdoel benoemd zodat de leerkrachten weten wat de leerlingen tijdens de les moeten bereiken.

Tevens wordt benoemd welke materialen er nodig zijn voor de les en wordt de organisatie kort beschreven. Dit zorgt ervoor dat de leerkrachten zich organisatorisch goed kunnen voorbereiden. Verder staat bij elke fase de inhoud omschreven, waarbij er voor de fases 'introductie' en 'verkennen' voorbeelden zijn beschreven die ingezet kunnen worden in die fase.

Daarnaast zijn er werkbladen (bijlage G.2) opgenomen in de handleiding die de leerlingen gebruiken tijdens het uitvoeren van de proefjes. Het ontwerp is niet gericht op de leerlingen. Deze werkbladen zijn er dan ook voor bedoeld om houvast te bieden voor de leerkrachten, tijdens de uitvoering van de proefjes. In de werkbladen wordt omschreven welke materialen de leerlingen nodig hebben, zodat ze dit zelfstandig kunnen pakken. Vervolgens wordt er stap voor stap beschreven wat de leerlingen moeten doen, tussen de verschillende stappen staan voorspellende, beschrijvende en verklarende vragen die de leerlingen moeten beantwoorden tijdens het uitvoeren van de proefjes.

Naast de leskaarten en de werkbladen bevat de handleiding ook wat theorie, dit geeft de leerkrachten kennis over de rol van de leerkracht als coach en het stellen van vragen. Deze handleiding zorgt tevens voor het implementeren van onderzoekend leren op K.B.S. De Wingerd. Huidige of nieuwe collega's kunnen deze handleiding gebruiken om hun kennis over onderzoekend leren op te helderen. Op die manier kunnen de leerkrachten gemakkelijk terugvinden hoe een project van onderzoekend leren kan worden vormgegeven. Hierdoor kan tevens een doorgaande lijn ontstaan in de school, waardoor het onderzoekend leren beter wordt geïmplementeerd. Dit zorgt ervoor dat er tegemoet gekomen kan worden aan de visie van de school en de veranderingen in de samenleving, omdat de vaardigheden die bij onderzoekend leren naar voren komen, meer zullen worden toegepast.

Tijdens de studiedag, die voor aanvang van het ontwerp plaatsvindt, zal er een workshop gegeven worden door de onderzoeker, waarbij de leerkrachten zelf vragen hebben geformuleerd die bij de verschillende fases van het onderzoekend leren gesteld kunnen worden. Hierbij kregen de leerkrachten verschillende soorten voorbeeldvragen vanuit de literatuur en de doelen per fase (bijlage

G.3). Deze voorbeeldvragen zorgen ervoor dat er tegemoet gekomen kan worden aan criteria 4 en 6. Naast het voorbereiden van vragen zal de lessenserie worden doorlopen met de uitvoerende leerkrachten. De workshop en het doorlopen van de lessenserie zorgt voor een goede voorbereiding op de uitvoering van de lessen tijdens het ontwerp (criteria 8). Alle genoemde onderdelen van het ontwerp zorgen er samen voor dat het ontwerp praktisch, specifiek en overzichtelijk is. Daarom voldoet het ontwerp aan criteria 1.

Op de studiedag vindt tevens een presentatie plaats om de betrokkenheid van de leerkrachten en de duurzaamheid van het ontwerp te verhogen. Hierbij zijn alle leerkrachten, de ib'er en de directrice van K.B.S. De Wingerd aanwezig. Hierbij krijgen de leerkrachten ook de mogelijkheid om vragen te stellen of feedback te geven. Dit kan ervoor zorgen dat het ontwerp nog zal worden aangepast. Op deze manier is de hele school betrokken bij het onderzoek en verkrijgen niet alleen de leerkrachten die het ontwerp uitvoeren kennis over het onderzoekend leren en het begeleiden daarvan. Daarnaast wordt het ontwerp gelinkt aan het thema kunst. Het ontwerp valt in de kunstweken van K.B.S. De Wingerd, wat een schoolbreed thema is. Door het ontwerp hieraan te koppelen sluit het goed aan bij de school.

Op 15 maart 2020 werd door minister-president Mark Rutte bekend gemaakt dat de scholen moesten sluiten vanwege het coronavirus. Een deel van de uitvoering van het ontwerp is hierdoor komen te vervallen. Er is daarom gekozen om als vervanging voor het ontwerp een presentatie te geven. Deze presentatie is opgenomen en via de mail naar de drie leerkrachten die het ontwerp (deels) hebben uitgevoerd gestuurd. Tevens is deze naar een vakinhoudelijk expert gestuurd. Aan deze personen is gevraagd om schriftelijke feedback te geven, hiervoor zijn feedbackvragen opgesteld (bijlage E.6). De leerkrachten werden tevens gevraagd om een feedbackformulier in te vullen, over het gedrag van de onderzoeker aan de hand van een 360 graden feedbackformulier (bijlage E.7)

5 Onderzoek naar het ontwerp

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek naar het ontwerp beschreven, dit geeft antwoord op de deelvraag die gericht is op de ontwerp kennis. Ten eerste wordt de methode van het onderzoek naar het ontwerp beschreven. Vervolgens worden de resultaten van het ontwerp weergegeven. Tenslotte worden de belangrijkste conclusies van het vooronderzoek beschreven en wordt de ontwerp vraag en de hoofdvraag beantwoord.

De volgende deelvraag zal in dit hoofdstuk beantwoord worden:

- *In hoeverre voldoet het ontwerp, gericht op de begeleiding van onderzoekend leren in de groepen 4, 6 en 7, in de praktijk?*

5.1 Methode onderzoek naar het ontwerp

In deze paragraaf wordt de methode van het ontwerp beschreven, hierbij wordt ingegaan op de methode van dataverzameling en de randvoorwaarden.

5.1.1 Methode van dataverzameling en data-analyse

Zoals in paragraaf 4.2 beschreven kon het ontwerp niet volledig worden uitgevoerd ten gevolge van het coronavirus. In deze paragraaf wordt de methode van het ontwerp beschreven. Hierbij wordt ingegaan op het begin van het oorspronkelijke ontwerp, het gedeelte wat wel kon worden uitgevoerd. Daarna wordt de vervanging van het vervolg van het ontwerp beschreven.

Om zicht te krijgen op de huidige stand van zaken met betrekking tot de coachende begeleiding door middel van het stellen van vragen is er een vragenlijst opgesteld. Deze vragenlijst vullen de drie leerkrachten die het ontwerp uitvoeren voor aanvang van het ontwerp in. Deze vragenlijst wordt ingezet als beginmeting, omdat tijdens het vooronderzoek niet is ingegaan op de coachende begeleiden in het stellen van vragen.

De eerste vraag in deze vragenlijst maakt duidelijk of de leerkrachten op dit moment coachend begeleiden, of dat ze dit niet doen. Door middel van vraag twee tot en met vraag acht wordt achterhaald of de leerkrachten vragen stellen die passen bij de verschillende fases van het onderzoekend leren. Deze vragen zijn gebaseerd op de theorie van Wismans et al. (2015) en de cyclus van het onderzoeken leren (Van Graft & Kemmers, 2007). Dit wordt gevraagd aan de hand van keuzemogelijkheden, waarbij de leerkrachten aangeven of ze de soorten vragen vaak, soms of zelden/nooit stellen. De laatste drie vragen zijn gericht op de Taxonomie van Bloom (SLO, z.d.). Hierbij wordt gevraagd of de leerkrachten evaluerende, analyserende en creërende vragen stellen, waarbij de leerkrachten kunnen aangeven of zij dit vaak soms of zelden/nooit doen.

Naast deze vragenlijst worden de vaardigheden van de drie uitvoerende leerkrachten tevens in beeld gebracht aan de hand van een indirecte observatie. Hierdoor kan de observatie later worden teruggekeken waardoor er minder kans is dat de situatie wordt beïnvloedt, dit is bevorderlijk voor de betrouwbaarheid van de observatie (Van der Donk & Van Lanen). De eerste les van het ontwerp wordt bij elke uitvoerende leerkracht gefilmd. Deze films worden naderhand geobserveerd en geanalyseerd aan de hand van een observatieformulier (bijlage E.4). Het observatieformulier bestaat uit gesloten observatiepunten waarop gelet wordt. Daarnaast worden de vragen die de leerkrachten gesteld hebben geformuleerd, zodat overzichtelijk kan worden gezien welke soorten vragen gesteld

zijn. Door middel van de observatiepunten wordt gekeken of de leerkrachten coachend begeleiding geven, of ze sturing geven wanneer nodig, of ze hogere orde denkvragen stellen en of ze vragen stellen die passen bij de verschillende fases van het onderzoekend leren.

Tijdens het ontwerp vullen de drie uitvoerende leerkrachten elke week een logboek in (bijlage G.4). Dit logboek is opgesteld aan de hand van de ontwerpcriteria en de ontwerpdoelen. Op deze manier reflecteren de leerkrachten op hun eigen handelen. In de logboeken geven de leerkrachten eerst door middel van stellingen aan in hoeverre ze de leerlingen coachend begeleiden, hogere orde denkvragen toepassen, vragen stellen die passen bij de fases van het onderzoekend leren en sturing geven wanneer dit nodig is. Hierbij wordt aangegeven of dit nooit, soms, regelmatig of altijd wordt gedaan. Daarna wordt gevraagd welke hogere orde denkvragen er zijn toegepast in de les. De leerkrachten kunnen bij elke hogere orde denkvaardigheid aangeven of ze dit hebben toegepast. Tenslotte worden enkele open vragen gesteld. Er worden voorbeelden gevraagd van vragen die gesteld zijn, er wordt gevraagd waardoor de les goed verlopen is en er wordt gevraagd naar verbeterpunten voor de volgende week.

Op de studiedag van 24 februari wordt het onderzoek en het ontwerp gepresenteerd aan het team. Daarna wordt er kritisch gekeken naar het ontwerp met de leerkrachten die het ontwerp gaan uitvoeren, inclusief de onderzoekscoördinator. Op deze manier zijn de leerkrachten goed voorbereid op het ontwerp en zou er eventueel al iets kunnen worden aangepast.

Naast de reeds benoemde methodes zouden er andere methodes worden toegepast tijdens het ontwerp. Er zou een tussenevaluatie plaatsvinden in de week na de derde uitvoering, dit zou in de vorm van een groepsgesprek worden uitgevoerd. Het ontwerp zou worden getest door middel van een focusgroep, waarna het wanneer nodig kon worden aangepast. Ook zou er een eindmeting plaatsvinden, hierbij zou op dezelfde manier worden geobserveerd als bij de beginmeting. Tevens zouden de leerkrachten de vragenlijst die aan het begin van het ontwerp is toegepast opnieuw invullen. Tenslotte zou er een eindevaluatie plaatsvinden waarbij het wordt teruggeblikt op het proces. In verband met het coronavirus konden deze methodes niet worden uitgevoerd.

Als vervanging op de vervallen methodes is er voor een presentatie gekozen. In deze presentatie wordt allereerst het proces van het onderzoek tot nu toe behandeld. Er wordt ingegaan op de aanleiding en de probleemstelling van het onderzoek, daarna worden de hoofdvraag en de deelvragen benoemd en er wordt ingegaan op belangrijke literatuur. Vervolgens worden de belangrijkste conclusies van het vooronderzoek benoemd die geleid hebben tot het ontwerp. Omtrent het ontwerp worden allereerst de ontwerpcriteria en de ontwerpdoelen benoemd. Daarna wordt ingegaan op het gedeelte van het ontwerp wat kon worden uitgevoerd en de voorzichtige conclusies en voorspellingen op basis daarvan. Tenslotte wordt aan de drie leerkrachten die het ontwerp tot nu toe hebben uitgevoerd en aan een vakinhoudelijk expert gevraagd om feedback te geven op het ontwerp.

De leerkrachten en de vakinhoudelijk expert geven feedback aan de hand van opgestelde feedbackvragen. Deze feedbackvragen zijn gericht op de ontwerpcriteria en de ontwerpdoelen, de innovatievraag, in hoeverre het ontwerp voldoet in de praktijk, of er bedreigingen of verbeterpunten zijn, hoe de uitvoering tot nu toe wordt ervaren en in hoeverre het ontwerp aansluit bij de visie van de school. Er is gekozen voor het stellen van open vragen, zodat de respondenten de mogelijkheid hebben om zelf ergens op in te gaan (Van der Donk & Van Lanen, 2016). Daarnaast is ruimte gegeven

voor overige opmerkingen. De vragenlijst is ter controle gelegd bij de rayondocent, hierdoor wordt de validiteit en betrouwbaarheid verhoogt (Van der Donk & Van Lanen, 2016).

Daarnaast geven de leerkrachten feedback aan de hand van een 360 graden feedbackformulier (Katholieke Pabo Zwolle, z.d.). Hierbij wordt de mate van toepassing van gedragingen aan de hand van een 5-punt schaal aangegeven. Op deze manier wordt feedback gegeven op het proces.

5.1.2 Randvoorwaarden

Voorafgaand aan het ontwerp krijgen de uitvoerende leerkrachten de handleiding met leskaarten en werkbladen, het logboek en de vragenlijst opgestuurd (bijlages G.1, G.2, G.4, E.5). De leerkrachten zorgen ervoor dat ze voor het ontwerp de handleiding hebben gelezen en de vragenlijst hebben ingevuld. Op de studiedag van 24 februari start het ontwerp. Hierna wordt het ontwerp gedurende vijf weken uitgevoerd. Het ontwerp wordt uitgevoerd door drie leerkrachten en de leerlingen van groep 4, 6 en 7. Alle leerlingen uit deze groepen (74 leerlingen) voeren het ontwerp uit.

Het is daarnaast van belang dat de uitvoerende leerkrachten elke week een moment plannen waarin ze met elkaar overleggen. Op deze manier kunnen de leerkrachten elkaar feedback en tips geven. Ook kunnen ze zo voorbeelden van vragen die gesteld kunnen worden tijdens de lessen uitwisselen.

Tevens moet tijd worden gemaakt voor de uitvoering van de lessen. Als advies is gegeven om deze lessen in plaats van de gebruikelijke wereldoriëntatielessen te geven. Het moment van uitvoering bepaald de uitvoerende leerkracht echter zelf.

Ten slotte is de houding van de leerkrachten een belangrijke randvoorwaarde. De leerkrachten zijn enthousiast en hebben verschillende ideeën voor de uitvoering van het ontwerp. Deze ideeën delen ze ook met elkaar. Wel geven de leerkrachten aan de organisatie van de lessen moeilijk te vinden.

5.2 Resultaten onderzoek naar het ontwerp

In deze paragraaf worden de resultaten van het onderzoek naar het ontwerp weergegeven. Allereerst worden de resultaten vanuit de beginmeting, de vragenlijst en de logboeken beschreven. Deze resultaten komen voort uit data van voor het coronavirus. Daarna worden de resultaten vanuit de feedback van de leerkrachten en de vakinhoudelijk expert weergegeven. Dit is een vervanging voor het deel van het ontwerp wat niet kon worden uitgevoerd vanwege het coronavirus.

5.2.1 Resultaten analyse ontwerp voor coronacrisis

Zoals genoemd moesten de scholen sluiten vanwege het coronavirus. Het ontwerp was op dat moment drie weken in bedrijf. Dit heeft ervoor gezorgd dat het ontwerp niet volledig kon worden uitgevoerd. Wel zijn er onderdelen die (deels) zijn uitgevoerd. De resultaten hiervan worden hier beschreven.

Voor de start van het ontwerp hebben de leerkrachten een vragenlijst ingevuld als beginmeting voor het ontwerp. Allereerst werd gevraagd of de leerkrachten de leerlingen vaker helpen door de vraag van de leerling te beantwoorden of door middel van doorvragen. Hierbij gaven twee leerkrachten aan vaker te helpen door de vraag te beantwoorden en gaf één leerkracht aan vaker door te vragen. Dit geeft weer dat de meeste leerkrachten de leerlingen vaak nog niet coachend begeleiden.

Vervolgens werd gevraagd in hoeverre de leerkrachten verschillende soorten vragen stellen. De resultaten van deze vragen worden in Tabel 2 en Tabel 3 weergegeven, ook staat de analyse hiervan in bijlage F.5. In Tabel 2 is te zien dat de mate waarin de leerkrachten vragen stellen erg uiteenloopt. Wat opvalt is dat alleen in fase 1, 2 en 3 één leerkracht vaak vragen stelt die passen bij die fase.

Daarnaast stelt één iemand nooit vragen die passen bij fase 7. Verder geven de leerkrachten bij alle fases aan soms vragen te stellen die passen bij die fase. Hieruit kan worden opgemaakt dat de verschillende soorten vragen die passen bij de fases van het onderzoekend leren nog niet vaak worden toegepast (Wismans et al., 2015). Dit geldt ook voor de vragen met betrekking tot de Taxonomie van Bloom (Tabel 3) (SLO, z.d.). Bij deze soort vragen wordt tevens overwegend aangegeven dat deze soms worden gesteld. Twee leerkrachten geven bij de creërende vragen zelfs aan deze zelden of nooit te stellen. Dit wijst erop dat ook op dit gebied winst te behalen valt.

Tabel 2: Toepassing vragen bij fases onderzoekend leren

Vragen per fase van het onderzoekend leren	Vaak	Soms	Zelden/nooit
Vraag 2: vragen stellen in fase 1	1	2	
Vraag 3: vragen stellen in fase 2	1	2	
Vraag 4: vragen stellen in fase 3	1	2	
Vraag 5: vragen stellen in fase 4		3	
Vraag 6: vragen stellen in fase 5		3	
Vraag 7: vragen stellen in fase 6		3	
Vraag 8: vragen stellen in fase 7		2	1

Tabel 3: Toepassing hogere orde denkvragen van Taxonomie van Bloom

Vragen van de Taxonomie van Bloom	Vaak	Soms	Zelden/nooit
Vraag 9: Analyserende vragen		3	
Vraag 10: Evaluerende vragen		3	
Vraag 11: Creërende vragen		1	2

Naast deze vragenlijst heeft er als beginmeting een observatie plaatsgevonden tijdens de eerste les van het ontwerp. De ingevulde observatieformulieren zijn te vinden in bijlage F.4. Hierin kwam naar voren dat de leerkrachten de verschillende soorten vragen vaak wel stellen. Door de leerkrachten werden namelijk bij alle fases die gefilmd zijn vragen gesteld van alle soorten, of met een uitzondering van één soort vraag. Hieruit kan worden afgeleid dat de leerkrachten bewust bezig waren met het inzetten van de verschillende soorten vragen. Echter wanneer gekeken wordt naar de hogere orde denkvragen van de Taxonomie van Bloom (SLO, z.d.), kan gezegd worden dat deze niet vaak of niet in dezelfde verhouding gesteld worden (Tabel 4). Zo worden er door leerkracht 1 en 2 meer analyserende vragen gesteld ten opzichte van de andere soorten hogere orde denkvragen. Leerkracht 3 stelt wel alle soorten hogere orde denkvragen, maar niet veel. Hieruit kan worden opgemaakt dat de leerkrachten niet van alle hogere orde denkvragen regelmatig vragen stellen.

Tabel 4: Hoeveelheid hogere orde denkvragen die gesteld zijn per leerkracht

Hogere orde denkvragen	Leerkracht 1	Leerkracht 2	Leerkracht 3
De leerkracht stelt analyserende vragen	8x	9x	1x
De leerkracht stelt evaluerende vragen	1x	0x	2x
De leerkracht stelt creërende vragen	3x	1x	2x

Om het ontwerp te monitoren en een beeld te krijgen van de begeleiding van de leerkrachten tijdens het uitvoeren van het ontwerp, vulden de leerkrachten logboeken in. Elke week vulden de drie uitvoerende leerkrachten een logboek in over de gegeven les. Zoals benoemd kon het ontwerp maar drie weken worden uitgevoerd vanwege het Coronavirus, vandaar dat er slechts naar drie logboeken gekeken kan worden. In bijlage H. 1 staat de uitgebreide analyse van de logboeken per les.

In de logboeken gaven de leerkrachten aan in hoeverre zij bepaalde begeleiding gaven. Hierbij was de schaal: 1= nooit, 2=soms, 3= regelmatig en 4= altijd. De gemiddelde score van alle drie de leerkrachten per les is weergegeven in Tabel 5. Te zien is dat de toepassing van alle vaardigheden is toegenomen wanneer les 3 wordt vergeleken met les 1. Alle gemiddelde scores zijn toegenomen.

Tabel 5: Gemiddelde score toepassing begeleidingsvaardigheden

	Les 1	Les 2	Les 3
Coachende begeleiding	3	2,67	3,67
Hogere orde denkvragen	2	3	3
Vragen die passen bij de fase	2,67	3	3
Sturing wanneer nodig	3	3	3,33

Verder neemt ook de verscheidenheid aan hogere orde denkvragen toe. In het logboek van les 3 geven alle leerkrachten aan alle soorten hogere orde denkvragen te stellen, wat in les 1 nog niet het geval was. Daarnaast werd aan de leerkrachten gevraagd om vragen te formuleren die gesteld zijn in de les. Deze vragen zijn niet opgenomen in de analyse van de logboeken, omdat deze tijdens de tussenevaluatie zouden worden besproken. Echter nam het aantal vragen per les toe. Ook nam de verscheidenheid aan vragen toe. Er werd steeds meer aandacht besteed aan het stellen van verschillende soorten vragen. Daarnaast beschreven de leerkrachten waardoor de week goed verliep en wat verbeterpunten zijn voor de volgende week. Hierin komt naar voren dat de leerkrachten bij les 1 en 2 nog moeite hebben met de organisatie van de les. Zo wordt er bij de verbeterpunten bij les 1 twee keer genoemd dat de leerkrachten zich in de volgende les meer willen richten op de coaching. In les 2 en les 3 wordt er al meer gericht op de coachende vaardigheden, er worden namelijk minder organisatorische verbeterpunten benoemd. Organisatorische vaardigheden worden in deze lessen juist genoemd bij wat goed verliep. Daarnaast kan uit de verbeterpunten van deze lessen worden afgeleid dat de rol van de leerling groter wordt. Zo wordt er aangegeven dat de leerkracht samen met de leerlingen vragen wil bedenken en dat er meer kan worden losgelaten.

5.2.2 Resultaten analyse ontwerp na coronacrisis

De resultaten van de feedbackvragen die verkregen zijn worden hier weergegeven. Allereerst wordt ingegaan op de feedbackvragen over het ontwerp, hierdoor wordt de innovatievraag beantwoord. Daarna worden de resultaten van het 360 graden feedbackformulier weergegeven, het proces wordt hiermee geëvalueerd, omdat het proces niet kon worden afgerond kan er niet worden ingegaan op de implementatie, maar wordt dit op deze manier een evaluatie.

Om de resultaten van de feedbackvragen te ordenen wordt een horizontale vergelijking toegepast (Van der Donk & Van Lanen, 2016). De resultaten van de antwoorden op de vragen worden in steekwoorden weergegeven in de Tabel 6. Naast de antwoorden van de leerkrachten en de vakinhoudelijk expert worden per vraag de bevindingen samengevat. De letterlijke beantwoording van de feedbackvragen staan in bijlage F.6.

Tabel 6:						
		Leerkracht 1, groep 6	Leerkracht 2, groep 7	Leerkracht 3, groep 4	Vakinhoudelijk expert	Bevindingen
1.	Ontwerpcriteria en ontwerpdoelen	Ontwerp voldoet aan de punten.	Voldoet. Goed voorbereid en van tevoren besproken en vragen bedacht	Voldoet. Duidelijk. Steeds kijken naar uitleg van verdiepende vragen en aan de hand hiervan vragen bedenken. Alle voorbereidingen gedaan.	Ontwerp over vragen stellen maar leskaarten over invulling onderzoekend leren. Geen voorbeeldvragen. Welke vragen in welke fase. Ontwerp niet helemaal congruent.	Voldoet. Vakinhoudelijk docent geeft aan dat er te weinig aandacht is voor het stellen van vragen.
2.	Ontwerpdoelen behalen	Grotendeels, Bewust van coachende rol, hoeveelheid sturing lastig. Doel op schoolniveau niet, want uitvoering middenbouw.	Doelen in korte tijd behaald. Les 1 vel organisatie, les 2 en 3 meer aansturen en uitdagen. Verschilt wel per fase hoeveel vragen je kunt stellen.	Ik denk het wel. Je wordt 'gedwongen' om kinderen steeds meer los te laten en te coachen. Kinderen moeten voorspellen en onderzoeken.	Coaching en vragen stellen blijkt niet uit product en lessenserie. Handvatten kunnen beter	Steeds meer coachen, al groei in. Doel op schoolniveau niet, alleen middenbouw. Handvatten verbeteren.
3.	Innovatievraag	Ontwerp geeft houvast, laat van tevoren nadenken en dwingt tot evalueren en reflecteren. Veel geleerd door heldere criteria.	Voldoende handvatten, nadenken over eigen handelen. Leerlingen wat meer vrijlaten. Bedenken en stellen van vragen helpt bij Blink onderzoek.	Nodigt uit denkvragen te stellen. Van tevoren bedenken. In de lessen ingebakken om los te laten, meer en meer vertrouwd mee. Beïnvloedt begeleiding.	Wel innovatie binnen school, moeilijk te beoordelen.	Ontwerp geeft handvatten en dwingt tot evalueren, reflecteren en loslaten. Innovatie binnen school.
4.	Ontwerp in praktijk	Voldoet. Toe te passen met methode Blink.	Kan voldoen. Als team verder mee gaan en bespreken.	Zal goed voldoen wanneer organisatie en voorbereiding in orde zijn.	Zie vraag 1	Voldoet volgens leerkrachten, te weinig volgens vakexpert niet volledig
5.	Verbeterpunt	Het is compleet en duidelijk. Hogere orde denkvragen bedenken moeilijk, lukt met veel voorbereidingstijd	Lastig om te zeggen i.v.m. coronacrisis niet alles kunnen doen.	Omdat het nieuw is zou hulp bij uitvoering wenselijk zijn. Hierdoor meer tijd voor het vragen stellen en coachen.	Zie vragen hierboven	Compleet, wel veel voorbereidingstijd. Hulp bij uitvoering kan wenselijk zijn.

6.	Bedreigingen	Nee. Wekelijks toepasbaar.	Aan de leerkracht zelf om dit in te zetten.	Werkdruk en tijdsdruk.	Te weinig handvatten om vragen te stellen	Verschilt, werkdruk en tijdsdruk
7.	Handleiding	Compleet en goed voorbereid. Veel uit handen genomen, tips waren prettig en heldere opbouw per fase en tijdsplanning.	Goed voorbereid, scheelde veel werk. Kon er zo mee aan de slag en toepassen.	Ik mis niets. Sterk zijn de tips bij de introductie, de voorbeeldvragen en de duidelijke werkbladen en leskaarten.	Zie hiervoor	Compleet. Tips fijn, heldere opbouw.
8.	Ervaring uitvoering	Lessen erg interessant. Alles loopt steeds soepeler, steeds meer richten op coachende rol. Door middel van ontwerp organisatie strak.	Drie lessen gingen prima. Tussendoor overleg gevoerd en elkaar tips gegeven of feedback gevraagd.	Leuk en kinderen enthousiast. Voorbereiding vergt denkwerk. Ook veel bezig met vaardigheden die leerlingen nog moeten leren. Stellen van vragen nog eigen maken, veel oefenen.	-	Interessant en kinderen enthousiast. Steeds soepeler. Elkaar tips geven. Voorbereiding vergt denkwerk, oefenen met stellen van vragen.
9.	Ontwerp haalbaar	Ja. De hal gebruikt met veel ruimte.	Ja.	Ja.	Leuk en inhoudelijk goed. Onderzoekscyclus	Het is haalbaar en inhoudelijk goed.
10.	Aansluiting Visie	Onderzoekende en nieuwsgierige houding, zorgt voor meer intrinsieke motivatie. Voldoet aan relatie, competentie, autonomie. Ook eigenaarschap.	Heel goed. Eigenaarschap en eigen onderzoek. Loslaten van leerlingen en werken op eigen niveau. Ook bij Blink.	Sluit aan blij Blink. Coachend onderwijzen, kinderen gemotiveerd omdat ze zelf mogen ontdekken. Intrinsieke motivatie.	-	Past bij het onderzoek en onderzoekende houding, eigenaarschap, intrinsieke motivatie en zelf mogen ontdekken.
11.	Overige opmerkingen	Goed opgezet, fijn werkbaar. Draagt bij aan verbetering kwaliteit van het onderwijs.	Duidelijk plan en ontwerp. Heldere communicatie. Helaas niet kunnen afronden.	Helaas niet kunnen afmaken, ontwerp kan in de toekomst worden gebruikt.	Mis fasering/opbouw en hulp bij vragen stellen. Presentatie duidelijk.	Duidelijk en fijn werkbaar. Verbetering onderwijs, kan in toekomst worden ingezet. Hulp en opbouw mist.

Uit deze horizontale vergelijking kunnen verschillende resultaten van het ontwerp worden gehaald. Ten eerste geven de leerkrachten aan dat het ontwerp voldoet aan de ontwerpcriteria en de ontwerpdoelen. Echter beschrijft de vakinhoudelijk expert dat er in het ontwerp te weinig aandacht is voor de coachende begeleiding en het stellen van vragen. Hij geeft aan dat het ontwerp niet congruent is met de onderzoeksvraag, de criteria en de doelen. De vakinhoudelijk expert heeft echter alleen de handleiding ontvangen met daarin de leskaarten en de werkbladen. Hierin komt het stellen van vragen niet erg nadrukkelijk naar voren. Daarentegen hebben de leerkrachten tijdens de workshop op de studiedag van 24 februari vragen bedacht voor de eerste les, aan de hand van voorbeeldvragen (bijlage G.3). Deze voorbeeldvragen hebben zij tevens kunnen gebruiken bij het voorbereiden van het de volgende lessen. Daarnaast is het logboek (bijlage G.4) ook gericht op de coachende begeleiding en het stellen van vragen. Omdat de vakinhoudelijk expert deze materialen niet heeft ontvangen, was er voor hem te weinig informatie bekend, waardoor er wordt aangegeven dat er te weinig aandacht is voor de coachende begeleiding en het stellen van vragen tijdens het ontwerp. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het feit dat de vakinhoudelijk expert andere antwoorden gegeven geeft dan de leerkrachten.

De leerkrachten geven aan dat de ontwerpdoelen waarschijnlijk zouden worden behaald wanneer dit volledig zou kunnen worden uitgevoerd. De leerkrachten richtten zich naarmate de lessen vorderden steeds meer op het coachen geven ze aan. Echter geeft leerkracht 1 aan dat het doel op schoolniveau niet wordt bereikt, omdat het ontwerp gericht is op enkele groepen. Volgens de vakinhoudelijk expert bevat het ontwerp niet genoeg handvatten voor het stellen van vragen.

De leerkrachten geven aan dat de innovatievraag positief beantwoord kan worden met dit ontwerp. Het ontwerp bevat volgens hen genoeg handvatten en leidt tot evalueren, reflecteren en het steeds meer loslaten van de leerlingen. Ook de vakinhoudelijk expert geeft aan dat er sprake kan zijn van innovatie binnen de school.

Volgens de leerkrachten voldoet het ontwerp in de praktijk. Echter wordt wel aangegeven dat het aan de leerkrachten is om hier verder mee te gaan. Ook wordt aangegeven dat de organisatie en de voorbereiding in orde moet zijn. Het ontwerp is volgens de leerkrachten compleet, maar vergt veel voorbereidingstijd. Tevens geeft leerkracht 3 aan dat hulp bij de uitvoering wenselijk kan zijn, waardoor er meer gericht kan worden op het aannemen van de coachende rol en het stellen van vragen. Dit wordt tevens door leerkracht 3 als bedreiging genoemd, de werk- en tijdsdruk kan een bedreiging zijn voor de uitvoering. De vakinhoudelijk expert geeft ook hieraan dat er te weinig handvatten zijn voor het stellen van vragen.

Door alle leerkrachten wordt aangegeven dat de handleiding compleet is en dat het een duidelijke opbouw heeft. Tevens worden de tips bij de introductie als fijn bevonden. De leerkrachten hebben tevens de uitvoering van het ontwerp als fijn bevonden. Hierbij wordt aangegeven dat de coachende begeleiding en het stellen van vragen steeds soepeler verliep. Wel wordt door leerkracht 3 aangegeven dat het nog oefening vergt om dit volledig te beheersen.

Door alle leerkrachten wordt aangegeven dat het ontwerp haalbaar is om uit te voeren in de groep. De vakinhoudelijk expert geeft tevens aan de lessen inhoudelijk goed zijn.

Ook sluit het ontwerp volgens de leerkrachten aan op de visie van K.B.S. De Wingerd. Zo wordt aangegeven dat het aansluit bij de onderzoekende houding, eigenaarschap, intrinsieke motivatie en het zelf ontdekken van de leerlingen. Dit zijn aspecten waar K.B.S. De Wingerd zich op richt. Daarnaast wordt aangegeven dat het ontwerp goed aansluit bij de uitvoering van het onderzoek bij de methode Blink, die op K.B.S. De Wingerd voor wereldoriëntatie gebruik wordt.

Naast deze feedbackvragen hebben de leerkrachten een 360 graden feedbackformulier ingevuld (Katholieke Pabo Zwolle, z.d.). Deze feedbackvragen zijn gericht op de implementatie van het ontwerp en zijn onder te verdelen in vijf soorten gedragingen. De vragen zijn aan de hand van een 5-punt schaal gesteld. De verschillende stellingen zijn onderverdeeld over de vijf gedragingen. Van de vijf soorten gedraging wordt in Tabel 7 de gemiddelde score weergegeven per leerkracht. Daarnaast wordt het totale gemiddelde van de drie leerkrachten per gedraging weergegeven. In bijlage F.7 is de complete uitwerking van de 360 graden feedback per leerkracht toegevoegd.

Tabel 7: Gemiddelde score soorten gedragingen van 360 graden feedbackformulier

	Gemiddelde Leerkracht 1	Gemiddelde Leerkracht 2	Gemiddelde Leerkracht 3	Totale gemiddelde
Uitdagingen aangaan in het proces	3,75	4,25	3,75	3,92
Inspireren tot een gedeelde visie	3,33	4	3,33	3,55
Anderen in staat stellen te handelen	4,33	4,5	4,5	4,44
Zelf voorbeeld zijn voor hoe iets kan	4,33	5	4,33	4,55
Bemoedigen, aanmoedigen, een hart onder de riem steken	4,75	4,5	4,5	4,58

Vanuit de analyse in Tabel 7 is te zien dat de gedraging ‘Inspireren tot een gedeelde visie’ het laagst scoort. Bij iedere leerkracht en bij het totale gemiddelde scoort deze gedraging het laagst. Hier is tijdens het onderzoek niet de aandacht naar uitgegaan. K.B.S. De Wingerd heeft een duidelijke visie over onderwijs, het ontwerp sloot hierbij aan. Het was daarom niet nodig om de leerkrachten te inspireren, er zou namelijk aangenomen kunnen worden dat zij de gezamenlijke visie over het belang van onderzoekend leren al beschikken.

De hoogste totale gemiddeldes komen naar voren bij de gedragingen ‘Zelf voorbeeld zijn voor hoe iets kan’ en bij ‘Bemoedigen, aanmoedigen, een hart onder de riem steken’. De score van de gedraging ‘Zelf voorbeeld zijn voor hoe iets kan’ is waarschijnlijk hoog uitgevallen door middel van de begeleiding van de leerkrachten bij het ontwerp. Tijdens het ontwerp zijn namelijk samen vragen bedacht die de leerkrachten konden stellen, aan de hand van voorbeeldvragen. Tevens zijn er verschillende voorbeelden gegeven voor de uitvoering van de lessen in de leskaarten, die de leerkrachten konden gebruiken. Het gemiddelde van de gedraging ‘Bemoedigen, aanmoedigen, een hart onder de riem steken’ is waarschijnlijk hoog omdat er geprobeerd werd om de leerkrachten zo goed mogelijk te helpen en te ondersteunen bij het ontwerp. De leerkrachten konden om feedback vragen en vragen stellen tijdens het ontwerp. Daarnaast werd regelmatig waardering gegeven voor de inspanning van de leerkrachten.

5.3 Conclusie onderzoek naar het ontwerp

In deze paragraaf wordt aan de hand van de resultaten van het ontwerp antwoord gegeven op de deelvraag gericht op het ontwerp: *“In hoeverre voldoet het ontwerp, gericht op de begeleiding van onderzoekend leren in de groepen 4, 6 en 7, in de praktijk?”*. Daarnaast wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag. Het antwoord op deze vragen wordt gegeven vanuit de literatuur, het vooronderzoek en het onderzoek naar het ontwerp.

Het ontwerp richtte zich op de begeleiding van het onderzoekend leren. Uit de literatuur bleek dat de coachende begeleiding van de leerkracht van belang is bij het onderzoekend leren (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). Bij het vooronderzoek kwam naar voren dat de leerkrachten weinig ervaring hadden met leerlingestuurd onderzoek, waarbij de leerkracht coacht. Ze gaven daarbij aan moeite te hebben met organisatorische en/of begeleidende vaardigheden. Echter bleek er geen concrete fase te zijn waar dit probleem zich voordoet. Er is daarom voor gekozen om het ontwerp te richten op vaardigheden die van belang zijn bij de coachende begeleiding en inzetbaar zijn bij alle fases van het onderzoekend leren. Hierbij stond het stellen van vragen centraal. Het stellen van vragen wordt namelijk als een belangrijke vaardigheid bij de begeleiding van het onderzoekend leren genoemd (Huijgen en Den Hertog, 2018).

Het ontwerp kon niet volledig worden uitgevoerd vanwege het coronavirus, wel is een deel van het oorspronkelijke ontwerp tot uitvoering gebracht. Er heeft een beginmeting plaatsgevonden door middel van een vragenlijst en een observatie.

Uit de vragenlijst kan geconcludeerd worden dat de verschillende soorten vragen nog niet vaak worden gesteld. Dit geldt voor de vragen die passen bij de verschillende fases van het onderzoekend leren (Wismans et al., 2015) en voor de hogere orde denkvragen (SLO, z.d.), die beide belangrijk zijn in de begeleiding van het onderzoekend leren. Uit de observatie van de eerste les van het ontwerp is tevens af te leiden dat de verschillende soorten vragen wel werden gesteld, maar in kleine mate. Bij de hogere orde denkvragen werden van één soort meer vragen gesteld dan van een ander soort. Uit deze beginmetingen is te concluderen dat er winst te behalen valt. Zo kunnen er meer vragen gesteld worden en kan er meer variatie worden aangebracht in de vragen die gesteld worden.

Uit de eerste drie logboeken blijkt dat de begeleidende vaardigheden in les 3, ten opzichte van les 1, zijn ontwikkeld. Dit is te wijten aan de organisatie van de lessen. De leerkrachten geven bij de eerste les aan moeite te hebben met organisatorische vaardigheden die van belang zijn bij het uitvoeren van de lessen. Wanneer er naar les 3 wordt gekeken, worden deze organisatorische vaardigheden juist genoemd bij wat goed ging. Dit zorgt ervoor dat de leerkrachten meer aandacht kunnen schenken aan het de coachende begeleiding en het stellen van vragen. Het is echter belangrijk om rekening te houden met het feit dat deze conclusies enkel gebaseerd zijn op de eerste drie lessen. De betrouwbaarheid van deze conclusies is daardoor verminderd, er kunnen daarom alleen voorzichtige conclusies worden getrokken.

Omdat het ontwerp niet langer dan drie weken kon worden uitgevoerd is er gekozen om als vervanging voor het ontwerp een presentatie te geven over het onderzoek, waarbij om schriftelijke feedback werd gevraagd van de drie uitvoerende leerkrachten en een vakinhoudelijk expert. Hieruit kunnen tevens conclusies getrokken worden.

De leerkrachten zijn het erover eens dat het ontwerp voldoet aan de ontwerpcriteria en de ontwerpdoelen. Zij geven aan dat het ontwerp compleet is. De vakinhoudelijk expert geeft echter aan dat er te weinig handvatten voor de leerkrachten zijn voor het stellen van vragen en de coachende begeleiding. Er wordt daarom door hem aangegeven dat het ontwerp niet volledig voldoet. Echter is er een tekort aan informatie naar de vakinhoudelijk expert opgestuurd, waardoor dit geen compleet beeld voor hem heeft gegeven.

Verder wordt aangegeven dat de innovatievraag positief kan worden beantwoord. Het ontwerp lijkt te leiden tot evalueren, reflecteren en het steeds meer loslaten van de leerlingen. Ook sluit het ontwerp goed aan bij de visie van K.B.S. De Wingerd en is het iedere week te gebruiken bij de methode Blink. Dit bevordert de implementatie van het ontwerp na dit onderzoek.

Er kan door middel van de feedback worden geconcludeerd dat het ontwerp waarschijnlijk zal voldoen in de praktijk. De leerkrachten geven in de feedback aan competentier te zijn geworden in het coachend begeleiden van het onderzoekend leren. Dit komt tevens naar voren in de logboeken van de uitgevoerde lessen. Echter is het van belang om, vooral bij de aanvang van de lessenserie, meer aandacht te besteden aan de organisatie van het onderzoekend leren, zodat deze moeilijkheden sneller verholpen kunnen worden en er sneller op de coachende vaardigheden kan worden gericht.

Aan de hand van bovenstaande conclusies kan er antwoord gegeven worden op de hoofdvraag: *“Hoe kan de leerkracht leerlingen in groep 4, 6 en 7 coachend begeleiden bij het onderzoekend leren tijdens de lessen wereldoriëntatie”*. Volgens de leerkrachten zorgt het ontwerp voor een oplossing van het praktijkprobleem. De leerkrachten hebben zich kunnen ontwikkelen in het coachend begeleiden van het onderzoekend leren door middel van het ontwerp. Het ontwerp biedt handvatten voor de leerkrachten om dit te kunnen begeleiden. Bij het ontwerp komt namelijk het coachend begeleiden naar voren (Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019). Bij deze coachende begeleiding is het van belang dat de leerkracht alleen sturing geeft wanneer dit nodig is, de mate van sturing hangt af van de behoefte van de leerling (Tanis et al., 2014). Daarnaast is het belangrijk dat de leerkracht de leerlingen begeleidt middels het stellen van vragen (SLO, z.d.; Wismans et al., 2015). De leerkrachten geven aan dat ze door middel van het ontwerp hierin gegroeid zijn. Wanneer het ontwerp volledig kon worden uitgevoerd zou de groei waarschijnlijk groter zijn. Ook zouden de leerkrachten waarschijnlijk nog bewuster vaardig worden in het begeleiden van onderzoekend leren. Hierdoor zal de kwaliteit van de begeleiding waarschijnlijk omhoog gaan (Van Graft & Kemmers, 2007). Dit geldt ook voor het bedenken en toepassen van verschillende soorten vragen.

6 Discussie

In dit laatste hoofdstuk wordt het onderzoek ter discussie gesteld. Ten eerste worden de mogelijke beperkingen beschreven. Daarna worden er discussiepunten genoemd. Vervolgens worden er aanbevelingen voor in de praktijk gegeven. Tot slot wordt er afgesloten met suggesties voor vervolgonderzoek.

6.1 Mogelijke beperkingen

De grootste beperking van dit onderzoek is te wijten aan het coronavirus. Het coronavirus heeft ervoor gezorgd dat een deel van het ontwerp niet uitgevoerd kon worden. Hierdoor zijn de resultaten vanuit het ontwerp niet volledig betrouwbaar. Als vervanging op het wegvallen van de uitvoering is wel een presentatie gegeven waarbij om feedback werd gevraagd. Dit heeft ervoor gezorgd dat er toch resultaten en conclusies konden worden getrokken naar aanleiding van het ontwerp. Daarnaast is de vergelijking van het vooronderzoek met het ontwerp niet volledig valide. Dit is vanwege het feit dat het niet mogelijk bleek om groep 5 te betrekken bij het ontwerp. Tijdens de periode van de uitvoering van het ontwerp zou er namelijk een wisseling van leerkrachten plaatsvinden. Ook kan er getwijfeld worden aan de validiteit van het onderzoek wanneer gekeken wordt naar de onderzoeksgroep. Er hebben slechts drie leerkrachten kunnen participeren in het onderzoek. Bovendien zijn de leerlingen niet meegenomen in het ontwerp. Dit is tevens een beperking. Het effect van de andere manier van begeleiden bij het onderzoekend leren op de leerlingen is niet gemeten. Voor een betrouwbaarder beeld zal het ontwerp in meerdere groepen, waarbij de leerlingen worden betrokken, moeten worden uitgevoerd. Tevens zijn er zelfontworpen materialen gebruikt tijdens het vooronderzoek en het ontwerp, dit kan tevens een beperking vormen (Van der Donk & Van Lanen). De materialen zijn echter wel gebaseerd op de theorie van het onderzoekend leren en het begeleiden daarvan (SLO, z.d.; Tanis et al., 2014; Van Baren-Nawrocka & Dekker, 2019; Wismans et al., 2015)

6.2 Discussiepunten

Wanneer er kritisch naar het onderzoek wordt gekeken, kunnen er naast beperkingen ook discussiepunten worden genoemd.

De leerkrachten hebben tijdens het vooronderzoek en tijdens het ontwerp vragenlijsten over zichzelf ingevuld. Hierdoor kan het zijn dat de leerkrachten het lastig vinden om wat feitelijk gebeurt te scheiden van dat wat hij of zij zelf wenselijk vindt (Van der Donk & Van Lanen).

Daarnaast zijn tijdens de observaties als beginmeting van het ontwerp niet alle fases van de cyclus van het onderzoekend leren gefilmd. De begeleidende vaardigheden zijn echter toepasbaar bij alle fases van het onderzoekend leren. Het is volgens Klapwijk en Holla (2018) namelijk belangrijk dat de leerkracht tijdens het hele proces van onderzoekend leren de rol van coach aanhoudt. Omdat niet alle fases van alle leerkrachten zijn geobserveerd is de kwaliteit van deze observatie niet maximaal. Ook is er een discussiepunt te benoemen bij de feedback van de leerkrachten op de presentatie. De vakinhoudelijk expert heeft te weinig informatie ontvangen, waardoor een verkeerd beeld van het ontwerp is ontstaan. Dit zou de verklaring kunnen zijn voor het feit dat de vakinhoudelijk expert andere antwoorden heeft gegeven dan de leerkrachten. De vakinhoudelijk expert heeft namelijk enkel de handleiding ontvangen, daarin staan maar weinig hulpmiddelen voor het stellen van vragen (SLO, z.d.; Wismans et al., 2015). Deze hulpmiddelen zouden voor de volledigheid in de handleiding verwerkt moeten worden.

6.3 Aanbevelingen voor de praktijk

Zoals aangegeven in de conclusies van het ontwerp hebben de leerkrachten een groei doorgemaakt in de coachende begeleiding van de leerlingen bij het onderzoekend leren. Echter werden, vooral bij de eerste les, organisatorische moeilijkheden benoemd in de logboeken en in de feedback. Een aanbeveling voor in de praktijk is om meer aandacht te besteden aan de organisatie van de lessen, waardoor de organisatorische vaardigheden sneller beheerst worden. Dit kan bijvoorbeeld door organisatorische tips in de leskaart te verwerken. Wanneer de leerkrachten de organisatorische vaardigheden sneller onder de knie hebben, zullen ze eerder toekomen aan de begeleidende vaardigheden. Tanis et al. (2014) geven aan dat leerkrachten moeten wennen aan de actieve rol van de leerlingen tijdens onderzoekend leren. Ze geven aan dat dit proces tijd en ervaring kost. Wanneer de organisatorische vaardigheden sneller worden beheerst zullen de leerkrachten meer ervaring kunnen opdoen met de coachende begeleiding.

In dit onderzoek wordt onderzoekend leren gekoppeld aan wereldoriëntatie. Het is dus aan te raden om het ontwerp bij andere vakgebieden in te zetten. Tevens kan het onderzoekend leren zorgen voor een integratie van het ene leergebied binnen het andere (Van Graft & Kemmers, 2007). De handleiding en de presentatie kan aan de leerkrachten gegeven worden. Op deze manier kan het ontwerp ook in andere vakgebieden worden toegepast. Ook wanneer er nieuwe collega's op de school komen, kunnen zij op die manier op de hoogte worden gebracht van het ontwerp. Daarnaast is aan te raden dat de leerkrachten die het ontwerp hebben uitgevoerd in dialoog gaan met de andere leerkrachten. Deze aanbevelingen zorgen ervoor dat het onderzoekend leren verder kan worden ontwikkeld op de school.

6.4 Suggesties voor vervolgonderzoek

Door middel van dit onderzoek is de eerste stap gemaakt naar het ontwikkelen van onderzoekend leren in de school. In het academisch onderzoek van 2018/2019 kwam als aanbeveling naar voren dat het een vervolgvraag zou kunnen gaan over ICT in verschillende vakgebieden en het opdoen van digitale vaardigheden daarbij. Vanuit deze aanbeveling, de visie van de school en de behoeftes van de leerkrachten kwam het onderwerp van het onderzoek uit op het onderzoekend leren in de midden/bovenbouw. Een vervolg op dit onderzoek zou kunnen gaan over het ontwikkelen van begeleidende vaardigheden van het onderzoekend/ontdekkend leren in de onderbouw. Op deze manier zou er een doorgaande lijn gevormd kunnen worden op K.B.S. De Wingerd. In dit onderzoek lag de focus op de coachende begeleiding, waarbij het stellen van vragen centraal stond. In vervolgonderzoek zou er aan andere begeleidende of organisatorische vaardigheden aandacht kunnen worden besteed. Daarnaast is dit onderzoek gericht op het onderzoekend leren bij wereldoriëntatie. In een volgend onderzoek zou het onderzoekend leren kunnen worden gecombineerd met een ander vakgebied. Ten slotte is dit onderzoek gericht op begeleiding van de leerkracht. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op de leerlingen, waardoor het effect van onderzoekend leren op de leerlingen achterhaald kan worden. Volgens Van Baren-Nawrocka & Dekker (2019) zou de nieuwsgierigheid die wordt aangesproken door het onderzoekend leren kunnen leiden tot hogere leerprestaties en het makkelijker opslaan van nieuwe informatie. Bovenstaande suggesties kunnen leiden tot een vervolgvraag gericht op de begeleiding/organisatie of op de leerlingen bij het onderzoekend/ontdekkend leren in de onderbouw, waarbij dit wordt toegepast bij verschillende vakgebieden.

Literatuurlijst

- Blink Wereld. (2019). *Blink Wereld methodewijzer 2019*. Geraadpleegd op 23 april 2020, van https://issuu.com/blinkeducatie/docs/blnka002_methodewijzer_2018_v14
- De Vaan, E., & Marell, J. (2014). *Praktische didactiek voor natuuronderwijs*. Bussum, Nederland: Coutinho.
- Gopnik, A. (2012). Scientific Thinking in Young Children: Theoretical Advances, Empirical Research, and Policy Implications. *Science*, 337(6102).
<https://doi.org/10.1126/science.1223416>
- Gruber, M.J, Gelman, B.D, & Ranganath, C. (2014). *States of curiosity modulate hippocampusdependent learning via the dopaminergic circuit*. New York, NY: Elsevier
- HBO-Raad. (2012). *Een goede basis. Advies van de Commissie Kennisbasis Pabo*. Geraadpleegd op 28 april 2020, van https://www.goedvoorbereidnaardepabo.nl/app/uploads/2016/12/120120_Advies_kennisbasis_PABO.pdf
- Holt, J. (2005). *The underachieving school*. Geraadpleegd van https://books.google.nl/books/about/The_Underachieving_School.html?id=Cex9U6jw7-gC&redir_esc=y
- Huijgen, R., & Den Hertog, M. (2018). Onderzoeksvaardigheden, hoe begeleid ik leerlingen in het uitoefenen van onderzoeksvaardigheden tijdens het onderzoekend leren. *Wetenschapsknooppunt Erasmus Universiteit Rotterdam*. Geraadpleegd van <https://www.eur.nl/media/2018-10-onderzoeksvaardighedenhoe-begeleid-ik-leerlingen>
- Katholieke Pabo Zwolle. (z.d.). *360 graden feedback*. Geraadpleegd op 23 april 2020, van https://sp2013.kpz.nl/mijnsemester_teams/on/V4OND25/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/mijnsemester_teams/on/V4OND25/Lists/Werkdocumenten/360%20graden%20feedback.docx&action=default
- K.B.S. De Wingerd. (2019). *Schoolplan 2020-2022 Basisschool de Wingerd*. Geraadpleegd op 19 maart 2020, van <https://catent.sharepoint.com/scholen/wingerd/Leerkrachten/Forms/AllItems.aspx?q=schoolplan&id=%2Fscholen%2Fwingerd%2FLeerkrachten%2F1%2DABC%20map%20definitief%2FS%2FSchoolplan%202020%2D2022%20De%20Wingerd%20%2810OK%29%2Epdf&parent=%2Fscholen%2Fwingerd%2FLeerkrachten&parentview=7>
- Kirschner, A., Sweller, J., & Clark, R. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

- Klapwijk, R., & Holla, E. (2018). Leidraad Onderzoekend en ontwerpnd leren. *Wetenschapsknooppunten Zuid-Holland*. Geraadpleegd van <https://www.wetenschapsknooppuntzh.nl/uploads/Leidraad-onderzoekend-en-ontwerpend-leren-Wetenschapsknooppunt-ZH-2018-1.pdf>
- Kraaij, D. A. (2015). Onderzoekend en ontwerpnd leren. *Wetenschapsknooppunt Wageningen University*. Geraadpleegd van https://www.wur.nl/upload_mm/4/5/7/1119677c-42e5-4f37-b9d8-090584d79028_WKP_Doc-OO-A5-Apr15_INZAGE.pdf
- Peeters, M., & Van Baren-Nawrocka, J. (2014). Hoe begeleid je leerlingen bij hun eigen onderzoek? *Jeugd in school en wereld*, 99(4), 18–21.
- Peeters, M., & Van Baren-Nawrocka, J. (2015). Groeien in onderzoekend leren. *Jeugd in school en wereld*, 100(1), 14–17.
- SLO. (z.d.). *Taxonomie van Bloom*. Geraadpleegd op 28 april 2020, van <https://talentstimuleren.nl/thema/stimulerend-signaleren/rijke-leeractiviteiten/bloom>
- SLO. (2019). *21e eeuwse vaardigheden, achtergrondinformatie*. Geraadpleegd op 28 april 2020, van <https://slo.nl/thema/meer/21e-eeuwsevaardigheden/achtergrondinformatie/>
- Tanis, M., Dobber, M., Zwart, R., & van Oers, B. (2014). Beter leren door onderzoek, Hoe begeleid je onderzoekend leren van leerlingen? *Vrije Universiteit Amsterdam*. Geraadpleegd van http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/2014_oers_onderzoekendleren.pdf
- Van Baren-Nawrocka, J., & Dekker, S. (2019). Leidraad onderzoekend leren, wetenschappelijke doorbraken in de klas! *Wetenschapsknooppunt*. Geraadpleegd van https://onderwijsdatabank.s3.amazonaws.com/downloads/Boek_Leidraad_onderzoekend_leren_WKRU.pdf
- Van Dam, A. (2019). *21st century skills in de onderbouw (Bachelor thesis)*. Amersfoort: Pedagogische academie voor het basisonderwijs, Katholieke Pabo Zwolle.
- Van der Donk, C., & Van Lanen, B. (2016). *Praktijkonderzoek in de school*. Bussum: Coutinho.
- Van der Molen, W., Eysink, T., Post, T., & Van Aalderen-Smeets, S. (2013). *Naar een raamwerk voor talentontwikkeling*. Amsterdam: Leijten.
- Van Graft, M., & Kemmers, P. (2007). *Onderzoekend en ontwerpnd leren bij natuur & techniek. Basisdocument over de didactiek voor onderzoekend en ontwerpnd leren in het primair onderwijs*. Enschede: SLO.

- Van Graft, M., & Klein Tank, M. (2018). *Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs. Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Enschede: SLO.
- Velthorst, G., Oosterheert, I., & Brouwer, N. (2011). Onderzoekend leren: de nieuwsgierigheid voorbij. *Tijdschrift voor lerarenopleiders*, 32(3). Geraadpleegd van https://www.techyourfuture.nl/files/downloads/Kennisbank_Onderwijs/Onderzoekend_leren_de_nieuwsgierigheid_voorbij.pdf
- Velthorst, G., & Oosterheert, I. (2010). Verleiden tot leerzame gesprekken. *Jeugd in school en wereld*, 94(9), 6–9.
- Veneklaas, L. (2009). *De rol van leraren tijdens Onderzoekend en Ontwerpend Leren (OOL) bij Natuur en Techniek in het Primair Onderwijs. De ontwikkeling van een observatie-instrument voor leraargedrag*. (Masterthesis). Geraadpleegd van <file:///C:/Users/Gebruiker/Downloads/Masterthesis%20Veneklaas,%20LGW-3224384.pdf>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wismans, G., Slot, E., & Bastings, M. (2015). Excellentiebevordering door middel van onderzoekend en ontwerpend leren. *School aan zet*. Geraadpleegd van <https://onderwijsdatabank.nl/89745/kwaliteitskaart-excellentiebevordering-door-middel-van-onderzoekend-en-ontwerpend-leren/>

Bijlage G: Materialen ontwerp

G.1 Leskaarten ontwerp

Leskaart les 1

Druppel inkt



Lesdoel:

De leerlingen leren wat er gebeurt als je een druppel inkt in koud en warm water doet. Ook leren ze wat er gebeurt als je azijn bij het warme water doet.

De leerlingen leren goed samen te werken, waarbij ze de taken verdelen.

De leerlingen leren te voorspellen, te observeren, te overleggen en te concluderen.

Materialen:

Voor elk groepje:

- Glazen/potjes, 2 per groepje
- Water
- Vulpenvulling
- Roerstaafje/lepeltje
- Azijn
- Potlood

Organisatie: De introductie en het verkennen is klassikaal. Het opzetten van het onderzoek en het uitvoeren in groepjes (Groepjes van 4 of 5 leerlingen werkt het best). Het concluderen, presenteren en verdiepen verbreden is klassikaal. De benodigde spullen liggen op één plek in de klas.

Fase 1: Introductie/confrontatie 10 min

Mogelijke voorbeelden om verwondering en nieuwsgierigheid te stimuleren:

- Hebben over de inktvis en of onze inkt van de inktvis zou komen. Info over inktvis bij deze link: https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-maakt-een-inktvis-zijn-inkt Er zijn ook verschillende filmpjes waarin je kan zien dat de inktvis inkt schiet.
- https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-wordt-inkt-gemaakt Hiermee kan je uitleg geven wat inkt is en vragen erover stellen. Je kan ook een filmpje laten zien over een bepaald soort inkt. Of over de oudste inkt (koppeling geschiedenis).
- Ook kan het gekoppeld worden aan de kunstenaar die centraal staat in je klas, zo heeft Vincent van Gogh (groep 6) verschillende inkttekeningen gemaakt.
- Les 2 gaat ook over inkt. Gebruik dus niet al deze voorbeelden voor les 1.

Vragen:

Fase 2: Verkennen 5 min

- Weten de leerlingen zelf iets over inkt? Of het verschil tussen verschillende soorten inkt? (bijv. ecoline en vulpeninkt)
- Welke vragen hebben de leerlingen over inkt? Wat willen ze weten? Dit zou je samen met ze kunnen opzoeken.
- Onderzoeksvraag: Wat gebeurt er met een druppel inkt in water?

Vragen:

Fase 3: Opzetten onderzoek 5 min

- De leerlingen werken in groepjes
- De leerlingen hebben een werkblad met een stappenplan wat ze moeten uitvoeren. Bij elke stap staan wat voorspellende vragen die ze moeten beantwoorden. Je geeft een korte toelichting op het werkblad.
- De leerlingen pakken zelf de benodigde materialen voor hun groepje
- De leerlingen moeten goed samenwerken, ze verdelen de verschillende stappen. Ook moeten ze overleggen over wie dingen op gaat schrijven en wie wat uitvoert.

Vragen:

Fase 4: Uitvoeren onderzoek 10-15 min

- Help de leerlingen met het warme water! Maak de afspraak dat ze het glas/potje op hun tafel laten staan als je deze gevuld hebt.
- De leerlingen voeren de verschillende stappen uit. Leerkracht loopt rond om te begeleiden (door vragen te stellen en door te vragen)
- Alle observaties van de leerlingen worden vastgelegd.

Vragen:

Fase 5: Concluderen 5 min

- Met de klas kijken wat de uitkomsten zijn en welke conclusies er getrokken kunnen worden. De leerlingen geven antwoord op de hoofdvraag: 'Wat gebeurt er met een druppel inkt in water?'
- Weten sommige leerlingen bepaalde conclusies uit te leggen? Verklaringen?

Vragen:

Fase 6: Presenteren 5 min

- 1 of 2 groepjes kunnen hun uitkomsten presenteren aan de rest van de klas. Ze vertellen wat ze gezien hebben en vertellen hun conclusies met verklaringen. Dit kan ook in een kringgesprek.
- Andere leerlingen kunnen hierop reageren met andere verklaringen en kunnen kritische vragen stellen aan de presenterende groep.

Vragen:

Fase 7: Verdiepen/Verbreiden 3 min

- Je geeft uitleg over waarom er slierten komen:
De inktdruppel valt naar beneden door de zwaartekracht. Als de inktdruppel tegen het water botst, dan valt hij uit elkaar en ontstaan er kleinere inktdruppels. De inktdruppels maken slierten als ze naar beneden gaan. De slierten bewegen door de stroming van het water. De inkt verspreidt zich langzaam door het water. Als je lang genoeg wacht, dan krijgt het water overal dezelfde kleur.
Bij hogere temperaturen bewegen deeltjes sneller, daarom ging de inkt veel sneller in het warme water.
De azijn neutraliseert de temperatuur van het warme water, dus het wordt kouder, de bewegingen worden daarom anders. Ook is het niet meer alleen water, waardoor het een ander effect heeft.
- Extra uitleg:
In het begin valt de inkt naar beneden door de zwaartekracht. Als de inkt in het water komt, dan wordt het afgeremd. Daardoor beweegt de inkt steeds langzamer.
De inkt gaat niet als één druppel recht naar beneden. Als de druppel tegen de waterdeeltjes botst, dan valt hij uit elkaar en verspreidt hij zich in kleinere hoeveelheden door het water.
Als de inkt door het water zakt, dan laat het gekleurde sporen achter in het water. Deze sporen zijn slierten van inkt die bewegen door de stroming van het water. De beweging van de inkt door de zwaartekracht en de stroming van het water noem je convectie.
Als je langer wacht, dan zal de inkt zich gelijkmatig door het water verspreiden. Dit noem je diffusie en komt doordat alle waterdeeltjes heen en weer bewegen. Als de inkt helemaal gelijkmatig verspreid is, dan heeft het water overal dezelfde kleur gekregen.
- Ook kan je relaties naar andere contexten leggen om het te verbreiden.

Vragen:

Leskaart les 2

Kleuren in de melk



Lesdoel:

De leerlingen leren wat er gebeurt als je een druppel inkt bij melk doet. Ook leren ze wat er gebeurt als je hier een wattenstaafje met afwasmiddel indooit.

De leerlingen leren goed samen te werken, waarbij ze de taken verdelen.

De leerlingen leren te voorspellen, te observeren, te overleggen en te concluderen.

Materialen:

Per groepje:

- Bord
- Volle melk
- Verschillende kleuren vulpenvullingen (zwart, rood, blauw)
- Potlood
- Afwasmiddel
- Schotel (voor afwasmiddel)
- Wattenstaafje

Organisatie: De introductie en het verkennen is klassikaal. Het opzetten van het onderzoek en het uitvoeren in groepjes (Groepjes van 4 of 5 leerlingen werkt het best). Het concluderen, presenteren en verdiepen verbreden is klassikaal. De benodigde spullen liggen op één plek in de klas.

Fase 1: Introductie/confrontatie 10 min

Dezelfde voorbeelden als bij les 1 zijn toepasbaar:

- Hebben over de inktvis en of onze inkt van de inktvis zou komen. Info over inktvis bij deze link: https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-maakt-een-inktvis-zijn-inkt Er zijn ook verschillende filmpjes waarin je kan zien dat de inktvis inkt schiet.
- https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-wordt-inkt-gemaakt Hiermee kan je uitleg geven wat inkt is en vragen erover stellen. Je kan ook een filmpje laten zien over een bepaald soort inkt. Of over de oudste inkt (koppeling geschiedenis).
- Ook kan het gekoppeld worden aan de kunstenaar die centraal staat in je klas, zo heeft Vincent van Gogh (groep 6) verschillende inkttekeningen gemaakt.

Je kan ook het volgende laten zien, over kleurstof in producten:

- <https://www.youtube.com/watch?v=iclrvaczAWg>
- Een filmpje over melk kan voor groep 4 ook leuk zijn.

Vragen:

Fase 2: Verkennen 5 min

- Vertellen dat ze deze keer gaan kijken wat het effect is als je inkt bij melk gaat doen. Hier kun je het al van tevoren over hebben.
- Welke vragen hebben de leerlingen?
- Onderzoeksvraag: Wat gebeurt er met inkt en afwasmiddel in melk?

Vragen:

Fase 3: Opzetten onderzoek 5 min

- De leerlingen werken in groepjes
- De leerlingen hebben een werkblad met een stappenplan wat ze moeten uitvoeren. Bij elke stap staan wat voorspellende vragen die ze moeten beantwoorden. Je geeft een korte toelichting op het werkblad.
- De leerlingen pakken zelf de benodigde materialen voor hun groepje
- De leerlingen moeten goed samenwerken, ze verdelen de verschillende stappen. Ook moeten ze overleggen over wie dingen op gaat schrijven en wie wat uitvoert.

Vragen:

Fase 4: Uitvoeren onderzoek 10-15 min

- De leerlingen voeren de verschillende stappen uit. Leerkracht loopt rond om te begeleiden (door vragen te stellen en door te vragen)
- Alle observaties van de leerlingen worden vastgelegd.

Vragen:

Fase 5: Concluderen 5 min

- Met de klas kijken wat de uitkomsten zijn en welke conclusies er getrokken kunnen worden. De leerlingen geven antwoord op de hoofdvraag: 'Wat gebeurt er met inkt en afwasmiddel in melk?'
- Weten sommige leerlingen bepaalde conclusies uit te leggen? Verklaringen?

Vragen:

Fase 6: Presenteren 5 min

- 1 of 2 groepjes kunnen hun uitkomsten presenteren aan de rest van de klas. Ze vertellen wat ze gezien hebben en vertellen hun conclusies met verklaringen. Dit kan ook in een kringgesprek.
- Andere leerlingen kunnen hierop reageren met andere verklaringen en kunnen kritische vragen stellen aan de presenterende groep.

Vragen:

Fase 7: Verdiepen/Verbreden 3 min

- Je geeft uitleg over waarom de kleuren wegvloeien als je er afwasmiddel bij doet:
In melk zit water en vet. Het afwasmiddel reageert met het water en het vet. De melk gaat daardoor bewegen. Door de druppels inkt kun je goed zien hoe de melk beweegt. Hierdoor ontstaan ook de gekleurde vormen in de melk.
- Extra uitleg:

Melk is een mengsel van verschillende stoffen. Koemelk bestaat voor ruim 85% uit water. Verder zitten er onder andere vetten, eiwitten en suikers in.

Als je afwasmiddel toevoegt aan melk, dan reageert dit met het water en de vetten. Deze reacties zorgen voor een stroming in de melk. Je ziet niet zoveel van deze stroming, tenzij je een kleurstof zoals inkt toevoegt. De melk stroomt weg van het wattenstaafje met het afwasmiddel, waardoor de inkt kringen vormt.

Als na een tijdje de reactie tussen het afwasmiddel en de melk ophoudt, dan stopt de melk met stromen. De inkt zal zich daarna nog maar heel langzaam verspreiden door de melk. Als je lang wacht, dan zullen de verschillende kleuren steeds verder mengen tot één kleur.

- Ook kan je relaties naar andere contexten leggen om het te verbreden.

Vragen:

Leskaart les 3

M&M en Skittles in water



Lesdoel:

De leerlingen leren over wat er gebeurt als je skittles in water doet.
De leerlingen leren goed samen te werken, waarbij ze de taken verdelen.
De leerlingen leren te voorspellen, te observeren, te overleggen en te concluderen.

Materialen:

Voor elk groepje:

- Bord
- Skittles (4, verschillende kleuren) of m&m's (4, verschillende kleuren)
- Water
- Potlood

Organisatie: De introductie en het verkennen is klassikaal. Het opzetten van het onderzoek en het uitvoeren in groepjes (Groepjes van 4 of 5 leerlingen werkt het best). Het concluderen, presenteren en verdiepen verbreden is klassikaal. De benodigde spullen liggen op één plek in de klas.

Fase 1: Introductie/confrontatie 10 min

- Een introductie over kleur en het mengen van kleuren als introductie, dit is de koppeling met de kunstweken.
- Het erover hebben dat de kunstenaar die centraal staat in de klas ook kleuren mengt.
- Filmpje over m&m's en/of skittles hoe het gemaakt wordt:
<https://www.youtube.com/watch?v=IQGIJHGwy5c> skittles: wel Engels, dus zelf uitleg geven.
- Feitje: dat de verschillende kleuren skittles eigenlijk helemaal niet anders smaken.
<https://www.libelle.nl/lekker-in-je-vel/kleuren-skittles-smaken/>

Vragen:

Fase 2: Verkennen 5 min

- Vertellen dat ze deze keer gaan kijken wat er gebeurt als je skittles of m&m's in water doet. Hier kun je het al van tevoren over hebben.
- Welke vragen hebben de leerlingen?
- Onderzoeksvraag: Wat gebeurt er als je skittles of m&m's in water doet?

Vragen:

Fase 3: Opzetten onderzoek 5 min

- Elk groepje pakt 4 snoepjes van verschillende kleuren. Ze kiezen hiervoor skittles of m&m's.
- De leerlingen werken in groepjes
- De leerlingen hebben een werkblad met een stappenplan wat ze moeten uitvoeren. Bij elke stap staan wat voorspellende vragen die ze moeten beantwoorden. Je geeft een korte toelichting op het werkblad.
- De leerlingen pakken zelf de benodigde materialen voor hun groepje
- De leerlingen moeten goed samenwerken, ze verdelen de verschillende stappen. Ook moeten ze overleggen over wie dingen op gaat schrijven en wie wat uitvoert.

Vragen:

Fase 4: Uitvoeren onderzoek 10-15 min

- De leerlingen voeren de verschillende stappen uit. Leerkracht loopt rond om te begeleiden (door vragen te stellen en door te vragen)
- Alle observaties van de leerlingen worden vastgelegd.

Vragen:

Fase 5: Concluderen 5 min

- Met de klas kijken wat de uitkomsten zijn en welke conclusies er getrokken kunnen worden. De leerlingen geven antwoord op de hoofdvraag: 'Wat gebeurt er als je skittles of m&m's in water doet?'
- Weten sommige leerlingen bepaalde conclusies uit te leggen? Verklaringen?
- Ook kan je het met elkaar hebben over het verschil of de overeenkomst van het proces met m&m's of met skittles.

Vragen:

Fase 6: Presenteren 5 min

- 1 of 2 groepjes kunnen hun uitkomsten presenteren aan de rest van de klas. Ze vertellen wat ze gezien hebben en vertellen hun conclusies met verklaringen. Dit kan ook in een kringgesprek.
- Andere leerlingen kunnen hierop reageren met andere verklaringen en kunnen kritische vragen stellen aan de presenterende groep.
- Je kan zelf ook nog een rand volmaken met skittles of m&m's in dezelfde volgorde. Zie foto. Dit geeft een mooi regenboogeffect. Dit kan echter niet elk groepje doen, omdat je dan erg veel snoepjes nodig hebt. Op deze manier kan je ook met de klas goed concluderen welke kleur het snelst gaat, dit kan je op deze manier namelijk goed zien.



Vragen:

Fase 7: Verdiepen/Verbreden 3 min

- Je geeft uitleg over waarom de skittles/m&m's verspreiden:
Als je skittles in water doet, dan lossen ze langzaam op. De kleurstoffen uit de skittles gaan het makkelijkst naar het lege water, maar mengen ook met elkaar. Daarom krijg je eerst strepen in verschillende kleuren en daarna overal een roodbruine kleur.
- Extra uitleg:
*In skittles zitten verschillende stoffen zoals suiker, smaakstoffen en kleurstoffen. Als skittles in water liggen, dan lossen ze langzaam op. De buitenlaag, waarin de felste kleurstoffen zitten, lost als eerste op.
Wanneer een kleurstof oplost, dan verspreidt deze zich langzaam door het water. De kleurstof kan het makkelijkst bewegen naar plekken waar nog geen andere kleurstoffen zitten. Daarom ontstaan er aan het begin duidelijke strepen.
Als er overal kleurstoffen zitten, dan mengen de kleuren langzaam met elkaar. Zo verdwijnen de strepen en krijgt het water langzaam overal dezelfde mengkleur. De precieze kleur hangt af van de skittles die je hebt gebruikt, maar het is waarschijnlijk een beetje roodbruin.*
- Ook kan je relaties naar andere contexten leggen om het te verbreden.

Vragen:

Leskaart les 4



Lesdoel:

De leerlingen leren hoe ze een licht kunnen schenken met en plastic fles en aluminiumfolie.

De leerlingen leren uit welke kleuren zeepbellen bestaan.

De leerlingen leren goed samen te werken, waarbij ze de taken verdelen.

De leerlingen leren te voorspellen, te observeren, te overleggen en te concluderen.

Materialen:

Per groepje:

4a gevangen licht:

- Donkere kamer met wastafel (wc's)
- Zaklamp
- Doorzichtige plastic fles
- Plakband
- Aluminiumfolie
- Water

4b zeepbellen:

- donkere ruimte
- zaklamp
- water
- eetlepel
- rietje
- twee witte plastic bekens
- afwasmiddel

Organisatie: In deze les zou je de helft van de klas met het ene proefje bezig laten gaan en de andere helft met het andere proefje. Je kan er ook voor kiezen om één van de twee proefjes te kiezen, zodat iedereen hetzelfde proefje doet. De introductie en het verkennen is klassikaal. Het opzetten van het onderzoek en het uitvoeren in groepjes (Groepjes van 4 of 5 leerlingen werkt het best). Het concluderen, presenteren en verdiepen verbreden is klassikaal. De benodigde spullen liggen op één plek in de klas.

Fase 1: Introductie/confrontatie 10 min

- Koppeling kunst: Introductie over licht en donker. Vertellen dat kunstenaars rekening houden met licht en donker. Vertellen dat ze daarmee schaduwen kunnen maken, of ruimte suggereren of kunstwerken vrolijk of juist boos/droevig kunnen laten lijken.
- Het werk van Vincent van Gogh (groep 6) werd door de jaren heen steeds lichter.
- Picasso tekende met licht (groep 7) zijn ook foto's van te vinden online:
<https://www.paradijsvogelsmagazine.nl/picasso-tekent-met-licht/>
- Andy Warhol ook met het portret van Marilyn Monroe licht en donker.
- Je kan ook een koppeling maken naar kunst met licht: het amsterdam light festival:
<https://www.youtube.com/watch?v=0lKK5Z5SWMk>
<https://www.youtube.com/watch?v=lyxVlFptPo>
- Of bijvoorbeeld een filmpje van de lichtgevende fonteinshow in barcelona:
https://www.youtube.com/watch?v=QSYg8V_RMrM

Vragen:

Fase 2: Verkennen 5 min

- Vertellen dat ze deze keer gaan kijken wat er gebeurt als je een zaklamp achter een fles met aluminiumfolie plakt en water gaat schenken en wat er gebeurt als je licht op zeepbellen schijnt. Hier kun je het al van te voren over hebben.
- Welke vragen hebben de leerlingen?
- Onderzoeksvraag 4a: 'Wat gebeurt er als je een water schenkt uit een fles met aluminiumfolie en een zaklamp?'
- Onderzoeksvraag 4b: 'Wat gebeurt er met zeepbellen als je er licht op schijnt?'

Vragen:

Fase 3: Opzetten onderzoek 5 min

- Leerlingen kiezen welk proefje ze gaan doen, of leerkracht kiest welk proefje welk groepje gaat doen, of alle leerlingen doen hetzelfde proefje.
- De leerlingen werken in groepjes
- De leerlingen hebben een werkblad met een stappenplan wat ze moeten uitvoeren. Bij elke stap staan wat voorspellende vragen die ze moeten beantwoorden. Je geeft een korte toelichting op het werkblad.
- De leerlingen pakken zelf de benodigde materialen voor hun groepje
- De leerlingen moeten goed samenwerken, ze verdelen de verschillende stappen. Ook moeten ze overleggen over wie dingen op gaat schrijven en wie wat uitvoert.

Vragen:

Fase 4: Uitvoeren onderzoek 10-15 min

- De leerlingen voeren de verschillende stappen uit. Leerkracht loopt rond om te begeleiden (door vragen te stellen en door te vragen)
- Alle observaties van de leerlingen worden vastgelegd.

Vragen:

Fase 5: Concluderen 5 min

- Met de klas kijken wat de uitkomsten zijn en welke conclusies er getrokken kunnen worden. De leerlingen geven antwoord op de hoofdvraag: 'Wat gebeurt er als je een water schenkt uit een fles met aluminiumfolie en een zaklamp?' en 'Wat gebeurt er met zeepbellen als je er licht op schijnt?'
- Weten sommige leerlingen bepaalde conclusies uit te leggen? Verklaringen?
- Ook kan je het met elkaar over het proces hebben van de twee verschillende proefjes.

Vragen:

Fase 6: Presenteren 5 min

- Wanneer je de helft van de klas het ene proefje hebt laten doen en de andere helft het andere proefje, kan van elk deel van de klas een groepje laten presenteren. Wat ook kan is om elk groepje van de ene helft van de klas te koppelen aan een groepje van de andere helft. Hierdoor kunnen ze aan elkaar laten zien wat ze hebben onderzocht.
- De leerlingen vertellen wat ze gezien hebben en vertellen hun conclusies met verklaringen. Dit kan ook in een kringgesprek.

- Andere leerlingen kunnen hierop reageren met andere verklaringen en kunnen kritische vragen stellen aan de presenterende groep.

Vragen:

Fase 7: Verdiepen/Verbreiden 5 min

- 4a: Je geeft uitleg over waarom het lijkt alsof je licht schenkt:
Het licht van de zaklamp schijnt in de straal water. Een deel van het licht gaat er doorheen. En een ander deel blijft in de straal, omdat het telkens tegen de buitenkant van het water botst. De buitenkant is dan een spiegel. Uiteindelijk komen het water en het licht allebei tegen de wastafel. Daarom zie je een lichte vlek waar het water de wastafel raakt.

- 4a Extra uitleg:
Lichtstralen gaan altijd in een rechte lijn. Maar er kan een hoek in die rechte lijn komen. Bijvoorbeeld als de lichtstralen tegen een spiegel aankomen. Licht wordt weerkaatst door een spiegel, waardoor de lichtstralen in een knik verder gaan.

De zaklamp schijnt in de straal water. Het water laat een deel van het licht door. Dit komt doordat water doorzichtig is als lichtstralen bijna recht op het wateroppervlak komen.

Het water weerkaatst ook een deel van het licht. Dit komt doordat water een spiegel is als lichtstralen bijna plat op het wateroppervlak komen. Als het licht eenmaal in de waterstraal zit, dan wordt het telkens door de buitenkant van de straal weerkaatst. Dit heet totale interne reflectie.

Eenmaal in de waterstraal, blijft het licht gevangen, totdat het water tegen de wastafel botst. Het licht botst dan ook tegen de wastafel. Dit is de lichtvlek die je ziet op de plek waar het water op de wastafel komt.

- 4b: Je geeft uitleg over waarom de bellen meerdere kleuren hebben:
Het licht uit de zaklamp komt eerst op de zeepbel en daarna in je oog. Hierdoor kun je de zeepbel zien. De dikte van de zeepbel bepaalt de kleur die je ziet. De zeepbel is niet overal even dik en daarom zie je verschillende kleuren. En doordat een zeepbel langzaam dunner wordt, veranderen de kleuren ook.
- 4b Extra uitleg:
In een donkere ruimte worden de zeepbellen alleen van onder door de zaklamp verlicht. Licht uit de zaklamp weerkaatst eerst tegen het oppervlak van een zeepbel en komt daarna in je oog je terecht. Hierdoor kun je de zeepbel en een reflectie van de zaklamp zien.

Je ziet ook verschillende kleuren in de zeepbel. In wit licht zitten alle kleuren van de regenboog bij elkaar. In de zeepbel zijn sommige kleuren uit het witte licht duidelijk te zien, terwijl andere kleuren zijn verdwenen. De kleur die je op een bepaalde plek in de zeepbel ziet, hangt af van hoe dik het laagje zeepwater op die plek is.

De dikte van het laagje verandert doordat het zeepwater langzaam naar beneden zakt. Daardoor veranderen ook de kleuren van de zeepbel. Een zeepbel is aan de bovenkant meestal dunner dan aan de onderkant. Als de zeepbel op zijn dunst is, dan lijkt hij op die plek geen kleur meer te hebben. Kort daarna knapt de zeepbel.

- Ook kan je relaties naar andere contexten leggen om het te verbreiden.

Vragen:

Leskaart les 5



Lesdoel:

De leerlingen leren uit welke kleuren viltstiften bestaan.

De leerlingen leren goed samen te werken, waarbij ze de taken verdelen.

De leerlingen leren te voorspellen, te observeren, te overleggen en te concluderen.

Materialen:

- Koffiefilter (wit)
- Schaar
- Liniaal
- Gekleurde viltstiften
- Satéprikker
- Glas
- Water

Organisatie: De introductie en het verkennen is klassikaal. Het opzetten van het onderzoek en het uitvoeren in groepjes (Groepjes van 4 of 5 leerlingen werkt het best). Het concluderen, presenteren en verdiepen verbreden is klassikaal. De benodigde spullen liggen op één plek in de klas.

Fase 1: Introductie/confrontatie 10 min

- Informatie over primaire en secundaire kleuren (groep 6 en 7)
- Informatie over het mengen van kleuren en welke kleuren je daardoor kan maken.
- Informatie over het mengen of het gebruik van primaire kleuren door de kunstenaar.
- Je kan het de leerlingen ook zelf laten testen door ze twee druppels van een kleur verf te geven en deze te laten mengen.
- <https://schooltv.nl/video/stiften-hoe-worden-ze-gemaakt/> Hoe stiften worden gemaakt, geen spraak erbij, dus je moet zelf dingen uitleggen.
- https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-worden-viltstiften-gemaakt informatie over hoe stiften worden gemaakt en de geschiedenis van stiften.

Vragen:

Fase 2: Verkennen 5 min

- Vertellen dat ze deze keer de kleuren van viltstiften gaan onderzoeken. Hier kun je het al van tevoren over hebben.
- Welke vragen hebben de leerlingen?
- Onderzoeksvraag: 'Uit welke kleuren bestaan viltstiften?'

Vragen:

Fase 3: Opzetten onderzoek 5 min

- Tegen leerlingen van groep 6 en 7 kan je zeggen dat ze 1 primaire kleur en 1 secundaire kleur moeten kiezen.
- De leerlingen werken in groepjes
- De leerlingen hebben een werkblad met een stappenplan wat ze moeten uitvoeren. Bij elke stap staan wat voorspellende vragen die ze moeten beantwoorden. Je geeft een korte toelichting op het werkblad.
- De leerlingen pakken zelf de benodigde materialen voor hun groepje
- De leerlingen moeten goed samenwerken, ze verdelen de verschillende stappen. Ook moeten ze overleggen over wie dingen op gaat schrijven en wie wat uitvoert.

Vragen:

Fase 4: Uitvoeren onderzoek 10-15 min

- De leerlingen voeren de verschillende stappen uit. Leerkracht loopt rond om te begeleiden (door vragen te stellen en door te vragen)
- Alle observaties van de leerlingen worden vastgelegd.

Vragen:

Fase 5: Concluderen 5 min

- Met de klas kijken wat de uitkomsten zijn en welke conclusies er getrokken kunnen worden. De leerlingen geven antwoord op de hoofdvraag: 'Uit welke kleuren bestaan viltstiften?'
- Weten sommige leerlingen bepaalde conclusies uit te leggen? Verklaringen?
- Ook kan je het met elkaar over het proces hebben of het verschil tussen de verschillende kleuren.

Vragen:

Fase 6: Presenteren 5 min

- Alle verschillende kleuren kunnen worden gepresenteerd, er kunnen dus meerdere groepjes presenteren.
- De leerlingen vertellen wat ze gezien hebben en vertellen hun conclusies met verklaringen. Dit kan ook in een kringgesprek of door met de klas langs de verschillende uitkomsten te gaan.
- Andere leerlingen kunnen hierop reageren met andere verklaringen en kunnen kritische vragen stellen aan de presenterende groep.

Vragen:

Fase 7: Verdiepen/Verbreden 3 min

- Je geeft uitleg over waarom viltstiften uit meerdere kleuren bestaan:
De viltstiften fabrikant mengt een heleboel kleurstoffen met elkaar om verschillende kleuren viltstift te kunnen maken. Deze kleurstoffen zijn niet allemaal even groot. Het papier van de koffiefilter zuigt het water op, het water komt dan langs de viltstift stippen. Alle kleurstoffen lossen op in het water en willen met het water mee omhoog. Het papier werkt alleen een beetje tegen en het is voor de grote kleurstoffen moeilijker om door het papier heen naar boven te gaan

dan voor de kleine kleurstoffen. Hierdoor gaan de kleine kleurstoffen vast vooruit en blijven de grotere een beetje beneden hangen. Je kunt dus op deze manier grote en kleine stoffen van elkaar scheiden, in de scheikunde heet dit met een moeilijk woord: chromatografie.

- Extra uitleg:

Om verschillende kleuren inkt te maken, worden een aantal basiskleuren vermengt. Aangezien de moleculen van deze kleurseeltjes niet allen even groot zijn, zullen niet alle deeltjes even gemakkelijk door het filter getransporteerd worden. De grote moleculen blijven eerder hangen, terwijl de kleine moleculen verder kunnen komen. Op deze manier kunnen de deeltjes gescheiden worden. In de scheikunde wordt dit proces vaak gebruikt om bijvoorbeeld verschillende eiwitten van elkaar te scheiden.

- Ook kan je relaties naar andere contexten leggen om het te verbreden.

Vragen:

Werkblad les 1

Druppel inkt



Wat heb je nodig:

2 glazen/potjes
Water (koud en warm water)
Vulpenvulling
Roerstaafje/lepel
Azijn
Eetlepels
Potlood

Stap 1: Vul een glas/potje met koud water.

Stap 2: Prik met de punt van het potlood in de bovenkant van de vulling, zodat het balletje erin gaat.

Vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je een druppel inkt in het glas laat vallen?

.....

.....

.....

Stap 3: Houd de vulling op zijn kop boven het water.

Stap 4: Knijp in de vulling, zodat er één druppel inkt uitkomt.

Stap 5: Laat de druppel in het glas water vallen, kijk wat er gebeurt.



Vraag 2: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 3: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Stap 6: Vraag je juf of meester om het andere glas/potje te vullen met warm water. Voorzichtig!

Stap 7: Pak de vulling er weer bij.

Vraag 4: Wat denk je dat er gebeurt als je een druppel inkt in het warme water laat vallen? Zou het anders gaan dan bij het koude water? Er is meer ruimte om te antwoorden op de volgende bladzijde.

.....

.....

.....

Stap 8: Houd de vulling op zijn op boven het water.

Stap 9: Knijp in de vulling, zodat er één druppel inkt uitkomt.

Stap 10: Laat de druppel in het glas water vallen, kijk wat er gebeurt.

Vraag 5: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 6: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Stap 11: Roer goed in beide glazen/potjes

Vraag 7: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 8: Wat denk je dat er gebeurt als je azijn bij het warme water doet?

.....

.....

.....

Stap 12: Doe 2 eetlepels azijn bij het **warme** water.

Vraag 9: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 10: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

Werkblad les 2

Kleuren in de melk



Wat heb je nodig:

Bord
Volle melk
Verschillende kleuren vulpenvullingen (zwart, rood, blauw)
Potlood
Afwasmiddel
Schotel (voor afwasmiddel)
Wattenstaafje

Stap 1: Schenk een dun laagje melk in het bord.

Stap 2: Prik met het potlood in de bovenkant van een vulling, zodat het balletje erin gaat.

Vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je een druppel inkt in de melk laat vallen?

.....

.....

.....

Stap 3: Houdt de vulling op zijn kop boven het midden van het bord.

Stap 4: Knijp in de vulling, zodat er een druppel inkt in de melk valt.

Stap 5: Herhaal de stappen 2 tot en met 4 voor de andere twee kleuren.

Vraag 2: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 3: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Stap 6: Doe een beetje afwasmiddel op de schotel (niet veel!).

Stap 7: Dip het wattenstaafje in het afwasmiddel op de schotel.

Vraag 8: Wat denk je dat er gebeurt als je het wattenstaafje met azijn in de melk houdt? Er is meer ruimte om te antwoorden op de volgende pagina.

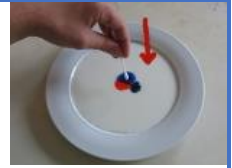
.....

.....

.....

Stap 8: Houd het wattenstaafje met het afwasmiddel in het midden van de melk.
Houdt hem een tijdje in de melk.

Stap 9: Wacht tot er niks meer gebeurt.



Vraag 9: Wat is er gebeurd?

.....

.....

.....

Vraag 10: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Werkblad les 3

M&M en Skittles in water



Wat heb je nodig:

Bord

Skittles (4, verschillende kleuren) of M&M's (4, verschillende kleuren)

Water

Potlood

Stap 1: Vul het bord met een dun laagje water uit de kraan. Net genoeg zodat de hele bodem bedekt is.

Stap 2: Zet het bord voor je neer op tafel.

Vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je skittles of m&m's bij het water doet?

.....

.....

.....

Stap 3: Leg de 4 m&m's of skittles (verschillende kleuren) in het water. Verdeel ze over het bord, niet te dicht bij elkaar. Beweeg het bord niet, houd het op de tafel.



Vraag 2: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 3: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Stap 4: Blijf nog even kijken naar de skittles/m&m's.

Vraag 4: Welke kleur verspreidt zich het snelst? Of gaan alle kleuren even snel?

.....

.....

.....

Vraag 5: Blijven de kleuren apart van elkaar? Of mengen ze?

.....

.....

.....

Vraag 6: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Werkblad les 4a

Gevangen licht



Wat heb je nodig:

Donkere kamer met wastafel (wc's)

Zaklamp

Doorzichtige plastic fles

Plakband

Aluminiumfolie

Water

Stap 1: Vul de plastic fles met water.

Stap 2: Doe de fles goed dicht.

Stap 3: Houd de zaklamp tegen de onderkant van de fles, zodat hij in de fles kan schijnen.

Stap 4: Plak de zaklamp goed vast aan de fles met plakband.

Stap 5: Doe aluminiumfolie om de fles

Stap 6: Zorg dat er **geen** aluminiumfolie over de dop zit.

Stap 7: Doe de zaklamp aan.



Vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je water uit de fles schenkt?

.....

.....

.....

Stap 8: Ga naar een donkere kamer, vraag aan juf of meester waarheen.

Stap 9: Haal de dop van de fles.

Stap 10: Schenk de fles langzaam leeg boven de wastafel.

Stap 11: Doe de zaklamp weer uit.

Vraag 2: Wat gebeurde er?

.....

.....

.....

Vraag 3: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Werkblad les 4b

Zeepbellen



Wat heb je nodig:

Donkere ruimte
Grote witte plastic beker
Afwasmiddel
Water
Eetlepel
Rietje
Zaklamp

- Stap 1: Spoel de binnenkant van de beker af met water.
Stap 2: Doe 1 eetlepel afwasmiddel in de beker.
Stap 3: Doe 2 eetlepels water in de beker.
Stap 4: Roer het afwasmiddel en het water rustig door elkaar met de lepel
Stap 5: Zet het rietje schuin in de beker
Stap 6: Blaas door het rietje totdat er zeepbellen boven de rand van de beker uitkomen.



Vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je in het donker met een zaklamp tegen de beker schijnt?

.....

.....

.....

- Stap 7: Ga naar een donkere ruimte
Stap 8: Doe de zaklamp aan
Stap 9: Houd de zaklamp tegen de onderkant van de beker

Vraag 2: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 3: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Stap 10: Haal de zeepbellen uit de beker door ze met je vingers te laten spatten.
Stap 11: Pak de andere (lege) plastic beker erbij
Stap 12: Vul de beker waar al afwasmiddel in zit vol met water
Stap 13: Doe je hand in het sop
Stap 14: Doe je natte hand in de lege beker, en maak de bodem nat met het sop.
Stap 15: Doop het rietje in de volle beker met sop
Stap 16: Doe je rietje schuin in de beker met het kleine laagje sop
Stap 11: Probeer 1 grote zeepbel die boven de rand van de beker uitkomt te blazen.
Stap 12: Houd de zaklamp weer tegen de onderkant van de beker

Vraag 4: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 5: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Werkblad les 5

Gekleurde stiften



Wat heb je nodig:

Koffiefilter (wit)
Schaar
Liniaal
Gekleurde viltstiften
Satéprikker
Glas
Water

Stap 1: Knip de twee velletjes van de koffiefilter los van elkaar.
Stap 2: Knip van één van de velletjes 2 stroken van ongeveer 2 cm breed.
Stap 3: Neem nu twee verschillende stiften en zet een dikke stip op de strookjes op ongeveer een centimeter van de onderkant.
Stap 4: Houd de strookjes omhoog in het glas en prik de satéprikker in de bovenkant van de strookjes, zorg ervoor dat de strookjes de bodem net niet raken, je kunt ze even bijknippen of een ander glas pakken als dit wel gebeurt.
Stap 5: Haal de satéprikker er weer vanaf, je hebt nu gemeten of het past.
Stap 6: Doe een klein laagje water in het glas (ongeveer een halve centimeter)



Vraag 1: Wat denk je dat er gebeurt als je de stroken papier in het water hangt?

.....

.....

.....

Stap 7: Leg de satéprikker weer over het glas heen en hang de strookjes voorzichtig in het water, zorg ervoor dat de stippen boven het water hangen en niet erin, anders mislukt het.
Stap 8: Wacht nu tot het water in de strookjes trekt en kijk goed.

Vraag 2: Wat gebeurt er?

.....

.....

.....

Vraag 3: Is er een verschil tussen de twee stippen?

.....

.....

.....

Vraag 4: Hoe denk je dat dit komt?

.....

.....

.....

Analyserende vragen



Analyseren = de vaardigheid om informatie op te delen in onderdelen zodat de (organisatorische) structuur kan worden begrepen en bestudeerd

Vaardigheden

Patronen herkennen
Organisatie van onderdelen
Herkennen van verborgen betekenissen
Identificatie van samenstellende elementen

Actiewoorden

analyseer, scheid, orden, leg uit, verbind, classificeer, deconstrueer, construeer, vergelijk, selecteer, leid af

Voorbeelden

Welke gebeurtenis zou niet gebeurd zijn als...?
Als ... waar is, wat betekent dat dan voor ...?
Op welke manier is ... hetzelfde als ...?
Wat zijn andere mogelijke uitkomsten?
Waarom gebeurde...?
Kun je uitleggen wat er gebeurde toen...?
Welke problemen kom je tegen bij...?
Kun je onderscheid maken tussen... en ...?
Wat waren de motieven voor ..?
Wat was het keerpunt?
Hoe verschilt ... met ...?

Evaluerende vragen



Evalueren = de vaardigheid om de waarde van iets (literatuur, onderzoeksrapport, presentatie etc.) te kunnen beoordelen in relatie tot een bepaald doel.

Vaardigheden

Ideeën vergelijken en van elkaar onderscheiden
Inschatten van de waarde van theorieën, beroepsproducten
Maken van beargumenteerde keuzes
Verifiëren van de waarde van bewijzen
Herkennen van subjectiviteit

Actiewoorden

beoordeel, beslis, orden, geef een cijfer, toets, meet, geef een aanbeveling, overtuig, selecteer, leg uit, maak een onderscheid, ondersteun, concludeer, vergelijk, vat samen

Voorbeelden

Is er een betere oplossing voor...?
Beoordeel de waarde van... Wat vind je er van...?
Verdedig je mening over...?
Vind je ... goed of fout?
Hoe zou jij ... hebben aangepakt?
Welke veranderingen voor ... raad jij aan?
Geloof jij ... Hoe zou jij je voelen als ..?
Hoe effectief zijn. ...?
Wat zijn de consequenties van..?
Welke invloed zal ... hebben op ons leven?
Wat zijn de voors en tegens van?
Waarom is ... waardevol?
Wat zijn mogelijke alternatieven?
Wie zal winnen / verliezen bij ...?

Creërende vragen



Creëren = de vaardigheid om met behulp van het geleerde nieuwe ideeën, oplossingen, producten te ontwikkelen.

Vaardigheden

Gebruiken van bestaande ideeën om nieuwe te creëren

Generaliseren op basis van wat bekend is

Multidisciplinaire toepassing; relateren van kennis uit verschillende disciplines

Voorspellen, conclusies trekken

Actiewoorden

combineer, plan, ontwerp, maak, ontwikkel, onderzoek, wat als?, stel op, formuleer, herschrijf

Voorbeelden

Kun je een ...ontwerpen, waarmee...?

Zie je een mogelijke oplossing voor...?

Als je toegang had tot alle informatie en middelen, wat zou je dan doen met...?

Ontwerp je eigen manier om...?

Wat zou gebeuren als ...?

Wat zou er gebeuren als je ... combineert met ...?

Op hoeveel manieren kun je...?

Kun je nieuwe en ongebruikelijke manieren verzinnen om ... te gebruiken?

Kun je een voorstel schrijven waarmee je...?

Vragen met doel 1

Een reactie uitlokken

Wat weet je al over ...?

Wat heb je? Wat heb je gedacht/bedacht?

Welke stappen heb je gemaakt?

Hoe ben je begonnen?

Laat ons eens zien hoe je aan je antwoord bent gekomen?

Wat heb je tot nu toe gevonden?

Kun je hun oplossing uitleggen?

(Door)vragen om:

- Erachter te komen wat een leerling bedoelt of denkt wanneer je niet begrijpt wat hij/zij zegt
- Te controleren of goede antwoorden voortkomen uit een goede redenering
- Te begrijpen wat een leerling denkt

Hoe weet je dat?

Hoe kwam je op dat idee?

Kun je iets gebruiken (materialen) om te laten zien hoe het werkt?

Kun je iets meer uitleggen over wat je denkt?

Laat eens één voor één je stappen zien. Waar ben je begonnen?

Geef eens een voorbeeld?

Kun je daar iets meer over vertellen?

Wanneer je zegt ..., bedoel je dan ...?

Kun je dat nog anders zeggen/uitleggen?

Wat valt je op als ...?

Leerlingen te helpen die vast zitten

Hoe zou je het probleem in eigen woorden kunnen vertellen?

Waar gaat het over? Welke gegevens heb je? Wat weet je al? Wat weet je nog meer?

Zou het helpen om een tekening/schets te maken?

Hoe denk je dat het antwoord er ongeveer uit moet zien?

Lijkt dit probleem op een probleem dat je al hebt opgelost?

Leerlingen laten luisteren en reageren op ideeën van andere leerlingen

Wat vind je van wat ... heeft gezegd? Ben je het er mee eens of oneens? Waarom?

Kan iemand nog iets toevoegen aan wat ... heeft gezegd?

Wat denk je dat ... daarmee wordt bedoeld?

Lijkt wat ... heeft gezegd op wat jij hebt bedacht? In wat voor opzicht? Wat is hetzelfde? Wat is anders?

Hoe zou je op een andere manier kunnen zeggen wat ... heeft gezegd?

Heeft iemand hetzelfde antwoord maar een andere aanpak?

Waarom mag dat?

Vragen met doel 2

Leerlingen helpen verbanden te leggen (bijv. tussen modellen, producten, oplossingen, vragen situaties, begrippen, strategieën)

Welke verschillen (overeenkomsten) zie je in de aanpak van ... en van ...?

Hoe komt dit overeen met dat?

Kun je een ander probleem/situatie bedenken dat hier op lijkt (gelijk is)?

Hoe komt dit overeen met wat je op het bord/op je onderzoeksformulier heb geschreven?

Zou je dit ook anders kunnen opschrijven?

Kun je iets herinneren wat we eerder ook zo gedaan hebben?

Waar lijkt dit op? Met welk ander onderwerp heeft dit te maken?

Leerlingen helpen bij reflectie en het redeneren (bijv. het opstellen van hypothesen, evalueren over de testfase van het ontwerp)

Heb je laten zien (opgeschreven) hoe je gedacht hebt? Hoe?

Waarom werkt het in dit geval wel? Wanneer niet?

Wanneer is dit waar? Denk je dat dit altijd waar is?

Kun je deze manier altijd gebruiken?

Zie je een patroon/regelmaat?

Zijn alle antwoorden gevonden? Hoe weet je dat zeker?

En hoe zit het met (tegenvoorbeeld)?

Wanneer je dit probleem neemt als voorbeeld, wat kun je dan in het algemeen zeggen over vergelijkbare problemen?

Kun je uitleggen waarom dit werkt?

Wat zou er gebeuren als...

Het denken uitbreiden en toetsen hoe ver je daarmee kunt gaan

Kun je een andere manier bedenken om dit probleem op te lossen/deze vraag te beantwoorden?

Kun je deze aanpak ook gebruiken bij ...?

Wat zou er gebeuren als je materiaal X had gebruikt voor het ontwerp...?

En als het probleem dit was (geef een variant op het probleem)?

Kun je een ander probleem bedenken dat op dezelfde manier kan worden opgelost?

Fase 1 Confrontatie/introductie

Toelichting fase

De leraar introduceert het gekozen thema bij de leerlingen. Daarbij gaat het erom verwondering en nieuwsgierigheid bij de leerlingen op te roepen, met als doel dat ze na de introductie meer over het onderwerp willen weten en zich er dingen over afvragen.

Inhoud in de les

Fase 1: Introductie/confrontatie 10 min

Mogelijke voorbeelden om verwondering en nieuwsgierigheid te stimuleren:

- Hebben over de inktvis en of onze inkt van de inktvis zou komen. Info over inktvis bij deze link: https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/dieren-en-planten/hoe-maakt-een-inktvis-zijn-inkt Er zijn ook verschillende filmpjes waarin je kan zien dat de inktvis inkt schiet.
- https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/wetenschap-techniek/hoe-wordt-inkt-gemaakt Hiermee kan je uitleg geven wat inkt is en vragen erover stellen. Je kan ook een filmpje laten zien over een bepaald soort inkt. Of over de oudste inkt (koppeling geschiedenis).
- Ook kan het gekoppeld worden aan de kunstenaar die centraal staat in je klas, zo heeft Vincent van Gogh (groep 6) verschillende inkttekeningen gemaakt.
- Les 2 gaat ook over inkt. Gebruik dus niet al deze voorbeelden voor les 1.

Doelen in de fase

- Je wilt de nieuwsgierigheid van de leerlingen stimuleren
- Je wilt weten wat leerlingen al over een onderwerp weten

Fase 2 Verkennen

Toelichting fase

De leerlingen verkennen het thema op een actieve manier. Ze verkennen zo breed mogelijk door middel van activiteiten, aanrommelen, eventueel bronnenonderzoek en krijgen informatie over het thema van de leraar. In deze stap worden de eerste vragen beantwoord, maar ontstaan ook nieuwe, eigen vragen die de basis zullen vormen van het onderzoek dat de leerlingen opzetten.

Inhoud in de les

Fase 2: Verkennen 5 min

- Weten de leerlingen zelf iets over inkt? Of het verschil tussen verschillende soorten inkt? (bijv. ecoline en vulpeninkt)
- Welke vragen hebben de leerlingen over inkt? Wat willen ze weten? Dit zou je samen met ze kunnen opzoeken.
- Onderzoeksvraag: Wat gebeurt er met een druppel inkt in water?

Doelen in de fase

- Je wilt weten wat de leerlingen over het onderwerp/probleem te weten willen komen
- Je wilt weten welke vragen leerlingen hebben over het onderwerp.

Fase 3 Opzetten onderzoek

Toelichting fase

De leerlingen maken in groepjes een uitvoerbaar onderzoeksplan op basis van hun eigen onderzoeksvraag. Ze bedenken hoe ze het onderzoek willen uitvoeren (met welke proefpersonen, wat gaan ze meten, hoe brengen ze de resultaten in kaart) en wie welke rol krijgt. Ze verzamelen of ontwikkelen de benodigde onderzoeksmaterialen en meetinstrumenten, zoals een vragenlijst. Ook voorspellen ze de uitkomst van het onderzoek (hypothese).

Inhoud in de les

Fase 3: Opzetten onderzoek 5 min

- De leerlingen werken in groepjes
- De leerlingen hebben een werkblad met een stappenplan wat ze moeten uitvoeren. Bij elke stap staan wat voorspellende vragen die ze moeten beantwoorden. Je geeft een korte toelichting op het werkblad.
- De leerlingen pakken zelf de benodigde materialen voor hun groepje
- De leerlingen moeten goed samenwerken, ze verdelen de verschillende stappen. Ook moeten ze overleggen over wie dingen op gaat schrijven en wie wat uitvoert.

Doelen in de fase

- Je wilt weten wie wat gaat doen tijdens het onderzoekje
- Je wilt weten of de leerlingen alle benodigde materialen hebben
- Je wilt weten hoe de leerlingen voorspellen
- Je wilt weten of de leerlingen aan de slag kunnen

Fase 4 Uitvoeren onderzoek

Toelichting fase

De leerlingen voeren zelfstandig het onderzoek uit aan de hand van hun onderzoeksplan. Ze leggen hun observaties en resultaten vast. Aan het eind van deze stap beschikken de leerlingen over de resultaten van hun onderzoek.

Inhoud in de les

Fase 4: Uitvoeren onderzoek 10-15 min

- Help de leerlingen met het warme water! Maak de afspraak dat ze het glas/potje op hun tafel laten staan als je deze gevuld hebt.
- De leerlingen voeren de verschillende stappen uit. Leerkracht loopt rond om te begeleiden (door vragen te stellen en door te vragen)
- Alle observaties van de leerlingen worden vastgelegd.

Doelen in de fase

- Je begeleid leerlingen waar het nodig is
- Je kijkt of er leerlingen vastlopen
- De kinderen leggen hun observaties goed vast
- Je zorgt ervoor dat de leerlingen alles goed hebben uitgevoerd

Fase 5 Concluderen

Toelichting fase

De leerlingen ordenen hun onderzoeksresultaten en trekken op basis hiervan conclusies. Daarmee geven ze antwoord op de onderzoeksvraag. Ook vindt reflectie op de conclusies plaats: Is de onderzoeksvraag hiermee goed beantwoord? Waarom zou dit eruit zijn gekomen? Komt dit overeen met wat we verwachtten (hypothese)?

Inhoud in de les

Fase 5: Concluderen 5 min

- Met de klas kijken wat de uitkomsten zijn en welke conclusies er getrokken kunnen worden. De leerlingen geven antwoord op de hoofdvraag: 'Wat gebeurt er met een druppel inkt in water?'
- Weten sommige leerlingen bepaalde conclusies uit te leggen? Verklaringen?

Doelen in de fase

- Je wilt leerlingen kritisch laten nadenken over hun experiment
- Je wilt leerlingen het proces laten evalueren
- Je wilt leerlingen conclusies laten trekken, waarmee ze antwoord geven op de hoofdvraag.
- Je wilt leerlingen laten verwoorden of hun conclusies overeenkwamen met hun verwachtingen/voorspellingen.

Fase 6 Presenteren

Toelichting fase

De leerlingen verwerken de onderzoeksvraag, het onderzoeksplan en de resultaten en conclusies in een presentatie. De uitkomsten van het onderzoek, en daarmee het antwoord op de onderzoeksvraag, worden aan de rest van de klas en bij voorkeur ook aan ouders voorgelegd.

Inhoud in de les

Fase 6: Presenteren 5 min

- 1 of 2 groepjes kunnen hun uitkomsten presenteren aan de rest van de klas. Ze vertellen wat ze gezien hebben en vertellen hun conclusies met verklaringen. Dit kan ook in een kringgesprek.
- Andere leerlingen kunnen hierop reageren met andere verklaringen en kunnen kritische vragen stellen aan de presenterende groep.

Doelen in de fase

- Er is geen tijd voor een presentatie, wel is het doel om te communiceren over de resultaten en conclusies.
- Je laat leerlingen hun verklaringen vanuit de conclusies verwoorden. (bijv. hoe ze denken dat het komt dat een druppel inkt sneller beweegt in warm water dan in koud water.
- Je laat de leerlingen die niet presenteren kritische vragen stellen.
- Je laat de leerlingen die niet presenteren reageren met andere verklaringen.

Fase 7 Verdiepen/verbreden

Toelichting fase

De leraar kijkt samen met de leerlingen inhoudelijk terug op het project. Samen wordt bekeken welke kennis is opgedaan en welke (nieuwe) vragen de groep heeft. Deze kunnen beantwoord worden door bronnenonderzoek, een extra les of vervolgonderzoek door leerlingen. De klas verbindt de kennis die de groepjes hebben opgedaan met elkaar en plaatst het daarnaast in een breder (maatschappelijk) perspectief. Tenslotte wordt het project geëvalueerd en afgesloten.

Inhoud in de les

Fase 7: Verdiepen/Verbreden 3 min

- Je geeft uitleg over waarom er slierten komen:
De inktdruppel valt naar beneden door de zwaartekracht. Als de inktdruppel tegen het water botst, dan valt hij uit elkaar en ontstaan er kleinere inktdruppels. De inktdruppels maken slierten als ze naar beneden gaan. De slierten bewegen door de stroming van het water. De inkt verspreidt zich langzaam door het water. Als je lang genoeg wacht, dan krijgt het water overal dezelfde kleur.
Bij hogere temperaturen bewegen deeltjes sneller, daarom ging het inkt veel sneller in het warme water.
Het azijn neutraliseert de temperatuur van het warme water, dus het wordt kouder, de bewegingen worden daarom anders. Ook is het niet meer alleen water, waardoor het een ander effect heeft.
- Extra uitleg:
In het begin valt de inkt naar beneden door de zwaartekracht. Als de inkt in het water komt, dan wordt het afgeremd. Daardoor beweegt de inkt steeds langzamer.
De inkt gaat niet als één druppel recht naar beneden. Als de druppel tegen de waterdeeltjes botst, dan valt hij uit elkaar en verspreidt hij zich in kleinere hoeveelheden door het water.
Als de inkt door het water zakt, dan laat het gekleurde sporen achter in het water. Deze sporen zijn slierten van inkt die bewegen door de stroming van het water. De beweging van de inkt door de zwaartekracht en de stroming van het water noem je convectie.
Als je langer wacht, dan zal de inkt zich gelijkmatig door het water verspreiden. Dit noem je diffusie en komt doordat alle waterdeeltjes heen en weer bewegen. Als de inkt helemaal gelijkmatig verspreid is, dan heeft het water overal dezelfde kleur gekregen.
- Ook kan je relaties naar andere contexten leggen om het te verbreden.

Doelen in de fase

- Je kijkt met de leerlingen terug op het onderzoekje
- Je geeft nog uitleg
- Je vraagt aan de leerlingen of zij nog meer vragen hebben over dit onderzoek (vervolgvragen)
- Je wilt leerlingen laten nadenken over een vergelijkbaar onderzoekje die zou kunnen worden uitgevoerd
- Je legt relaties naar andere (maatschappelijke) contexten om te verbreden.
- Je evalueert het project en sluit dit af

Logboek					
Naam: Groep:		Datum: Les:			
		1	2	3	4
1.	Ik heb de kinderen coachend begeleid.				
2.	Ik heb hogere orde denkvragen toegepast in mijn les.				
3.	Ik heb vragen gesteld die passen bij de fases van onderzoekend leren.				
4.	Ik heb alleen sturing gegeven wanneer dit nodig was.				
5.	Welke hogere orde denkvragen heb je toegepast? ○ Analyserende vragen ○ Evaluerende vragen ○ Creërende vragen				
6.	Welke vragen heb je zoal gesteld? Geef voorbeelden.				
7.	Wat heb je ingezet waardoor deze week goed verliep?				
8.	Wat zijn verbeterpunten voor volgende week? En wat zou je daarbij kunnen helpen?				

(1=nooit, 2=soms, 3=regelmatig, 4=altijd)