

TALENT ONTWIKKELEN

MET WETENSCHAP
EN TECHNIEK ©



OBS DOLFIJN
DRIEBERGEN



Actief en betekenisvol leren met IPC

**Een Beschrijving van Talentontwikkeling van Kinderen
in de Context van Wetenschap en Techniek
op Vindplaatschool Dolfijn**

Utrecht, december 2013

DEEL 8 OBS DOLFIJN

Actief en betekenisvol leren met IPC

Voorwoord	5
1. Het onderwijsconcept van de school	6
2. Werken met IPC	6
2.1. Het aanbod en de leerdoelen binnen IPC	6
2.2. De Units van IPC	8
2.3. De opbouw van een unit en de uitwerking van Units binnen Dolfijn	8
2.4. Het Assessment for learning	10
2.5. Wetenschap en techniek binnen IPC	10
3. De praktijk op Dolfijn nader bekeken	11
3.1. De vragen van de school, de onderzoeksvragen en de onderzoeksopzet	11
3.2. Het schoolbeleid	12
3.3. De houding van de leerkrachten	13
3.4. De motivatie van de leerlingen uit groep 5 tot en met 8	14
3.5. Lesobservaties	17
3.6. Gesprekken met leerlingen	18
3.7. Conclusies	19
4. Het maken van een verdiepingsslag	20
4.1. Mogelijke aandachtspunten	20
4.2. Twee lessen over bruggenbouwen in de onderbouw	21
4.3. Onderzoek binnen de Unit Dag en nacht in de middenbouw	23
4.4. Een les over het weer en klimaat in de bovenbouw	26
5. Conclusies	28

TALENT MET WETENSCHAP EN TECHNIEK © ONTWIKKELEN

Voorwoord

Kinderen hebben talent. Kinderen kunnen sprankelen! Op Wereldkidz school Dolfijn, een openbare Jenaplanschool in Driebergen, koesteren we talenten van kinderen. In dit rapport laten we zien hoe wij op onze school talenten ontwikkelen in de context van Wetenschap & Techniek.

We hebben in Nederland een flink tekort aan kinderen en jongeren die zich interesseren voor een opleiding of een baan in de bèta-technische sector. De overheid vindt het belangrijk om hier iets aan te doen. Dat kan niet zonder de basisschool, want hier wordt de basis gelegd voor elke toekomst.

Op Dolfijn hebben we allang in de gaten dat Wetenschap & Techniek belangrijk is. Niet alleen voor Nederland, maar vooral voor de kinderen zelf. Ze beleven er plezier aan, en ontdekken met wetenschap en techniek hun eigen mogelijkheden. Wij denken dat wetenschap en techniek niet alleen een leuk en belangrijk vak is, maar ook een goed middel om veel talenten en vaardigheden van kinderen tot ontplooiing te laten komen, zoals taalvaardigheid, creativiteit, rekenen en sociale vaardigheden. Daarom bieden we op Dolfijn verschillende vakken, vooral de zaakvakken, geïntegreerd aan en maken we op onze school gebruik van het International Primary Curriculum (IPC). Wetenschap en Techniek op onze school is opgenomen binnen dit curriculum. Hierin wordt gewerkt met helder beschreven leerdoelen.

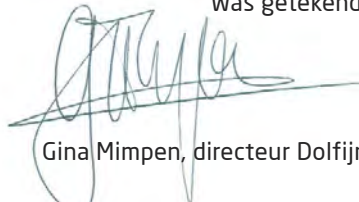
Inmiddels zijn we hier nu een aantal jaren op deze manier mee bezig en vinden we dat we het op zich goed doen. Daarom zijn we het afgelopen jaar een 'Vindplaats' geworden: een plek waar andere scholen, pabostudenten en onderzoekers kunnen 'vinden' hoe dat werkt: talentontwikkeling met wetenschap en techniek, en in ons geval met gebruik van IPC. Tegelijkertijd staan we niet stil en willen we ons zelf nog verder verbeteren. Het meedoen als Vindplaats bood ons de kans gerichte vragen te stellen aan de onderzoekers die bij ons op school kwamen om te zien wat we doen en hoe we het vorm en inhoud geven. We hebben hen gevraagd of ze met ons mee wilden kijken en mee wilden denken om nog beter de talenten van de kinderen binnen Wetenschap en Techniek te stimuleren.

We hebben dit onderzoek kunnen doen met ondersteuning van het Platform Bèta Techniek in Den Haag. Dit platform stuurt in opdracht van de overheid projecten aan die gericht zijn op de versterking van wetenschap en techniek in het basisonderwijs. Wij zijn vindplaatschool geworden in de programma's TalentenKracht en Excellentie, Wetenschap & Techniek in onze regio Utrecht. Hierbij hebben we samengewerkt met onderzoekers van de Universiteit Utrecht.

Wij hebben als school kunnen laten zien wat we met onze kinderen doen aan wetenschap en techniek vanuit het werken met IPC en tegelijkertijd zijn we een school in ontwikkeling. We hebben zicht gekregen op hoe we ons onderwijs nog verder kunnen verbeteren. De onderzoekers Yvette Sol, Frans van Galen en Hanno van Keulen van de Universiteit Utrecht hebben met ons meegekeken en ons daarbij geholpen. Zij hebben nauw samengewerkt met Erika Blaauwgeers, onze intern begeleider, en met verschillende stamgroepleiders binnen onze school. Zo hebben we in het afgelopen jaar samen hard gewerkt aan en nagedacht over ons onderwijs.

Zo hebben we, net als enkele tientallen andere scholen in Nederland, bijgedragen aan de kennis over talentontwikkeling in de context van wetenschap en techniek. Dit rapport is daar het tastbare resultaat van!

Was getekend,



Gina Mimpfen, directeur Dolfijn

1 Het onderwijsconcept van de school

Wereldkidz school Dolfijn is een Jenaplanschool waar kinderen elke dag, samen met anderen, kunnen werken aan hun talenten en kunnen leren om trots te zijn op wat ze bereikt hebben. Kinderen kunnen, daar waar mogelijk, actief en onderzoekend bezig zijn, zelf allerlei dingen ontdekken door middel van interactie met de omgeving en zodoende voor een deel zelf vorm geven aan hun ontwikkeling. Sleutelwoorden daarbij zijn: leren leren, leren kiezen en beslissen, zelf verantwoordelijkheid nemen, zelfstandig werken, gedachten leren verwoorden, samen leven en werken met respect voor ieders eigenheid. Op Dolfijn streeft men dus niet alleen naar het vergroten van de kennisbasis van kinderen, maar ook naar het ontwikkelen van zowel algemene als persoonlijke vaardigheden bij elk kind. De leerkrachten, ook wel stamgroepleiders genoemd, stimuleren de kinderen zoveel mogelijk om met eigen ideeën en oplossingen te komen om problemen van allerlei aard aan te pakken. In de klassen (die op een Jenaplanschool stamgroepen worden genoemd) zitten kinderen van verschillende leeftijden. Door het leeftijdsverschil leren ze op een natuurlijke manier om te helpen, maar ook om geholpen te worden.

Dolfijn is ook een WereldKidz-school. Op deze scholen stimuleert men kinderen het beste uit zichzelf te halen en hun talenten te ontwikkelen en streeft men naar een optimaal leerrendement. Op deze scholen ontwikkelen kinderen zich met behulp van nieuwe technologie en wordt er aandacht besteed aan internationalisering en multiculturele diversiteit. Men streeft ernaar het creatieve vermogen en de communicatieve vaardigheden van kinderen te vergroten.

De school biedt verschillende vakken geïntegreerd aan en maakt daarbij gebruik van het International Primary Curriculum (IPC), waarbinnen ook het Wetenschap en Techniekonderwijs een plek heeft gekregen. Het aanbod vanuit IPC sluit goed aan bij de visie van de school aangezien IPC, naast het stimuleren van kennis en begrip ook de ontwikkeling van algemene en meer persoonlijke vaardigheden stimuleert.

2 Werken met IPC

2.1 Het aanbod en de leerdoelen binnen IPC

Het International Primary Curriculum (IPC) is een integraal, thematisch en creatief curriculum voor kinderen van 4-12 jaar gericht op het geïntegreerd aanbieden van de creatieve- en zaakvakken.

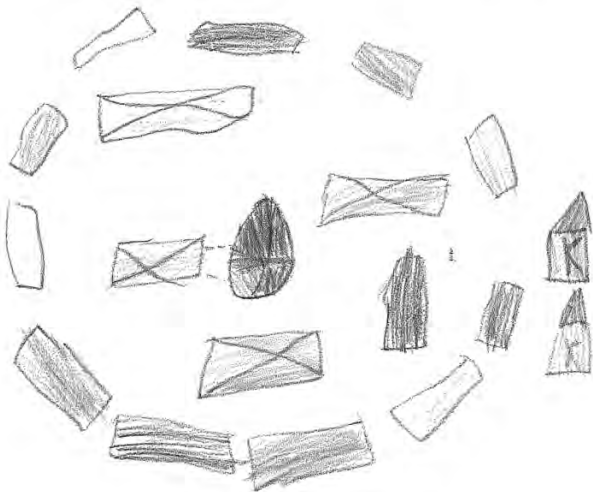
Het aanbod is gericht op het vergroten van kennis, vaardigheden en begrip bij leerlingen binnen verschillende vakken, zoals taal, rekenen en wiskunde, Kunstzinnige vorming, Aardrijkskunde, Geschiedenis, Informatie- en communicatie technologie (ICT), Muziek, Lichamelijke opvoeding en Natuur en Techniek. Een voorbeeld van een leerdoel bij Aardrijkskunde is: in staat zijn onderzoek te doen naar geografische factoren en hoe deze het leven van mensen beïnvloeden. Een voorbeeld van een doel bij Techniek is: in staat zijn tekeningen die zijn voorzien van beschrijvingen als ontwerp te gebruiken. Leerdoelen worden ook geformuleerd op leerlingniveau en beginnen dan met "Ik kan...". Bij kennis gaat het om de feiten en informatie die leerlingen kunnen leren. Bij het ontwikkelen van begrip gaat het om het ontwikkelen van de diepere kennis van belangrijke begrippen en de verbanden tussen verschillende begrippen. Bij vaardigheden gaat het om praktische bekwaamheden waarover leerlingen dienen te beschikken, zoals bijvoorbeeld kaart lezen of een onderzoekje doen.

Op de volgende pagina zijn voorbeelden opgenomen van de uitwerking van leerdoelen binnen het thema Circus Beweging en Vermaak. Hierbij wordt goed zichtbaar op welke manier tegelijkertijd en geïntegreerd aan verschillende leerdoelen van verschillende vakken wordt gewerkt. Het leerdoel voor het vak Aardrijkskunde was: *leerlingen zijn in staat om, met gebruikmaking van beelden en symbolen, kaarten en plattegronden van circussen te maken*. Op de volgende pagina is werk van leerlingen uit de middenbouw te zien. Een leerdoel bij Techniek binnen deze unit was: *leerlingen zijn in staat tekeningen of plaatjes die zijn voorzien van beschrijvingen als*







ontwerp te gebruiken. Hieronder is de beschrijving te zien aan de hand waarvan zij zelf jongleerballen moesten maken. Leerdoelen bij lichamelijke opvoeding waren: *leerlingen zijn in staat om evenwichts- en jongleeroefeningen met beheersing en coördinatie uit te voeren en leerlingen zijn in staat om opeenvolgende bewegingen toe te passen* (hier zijn geen foto's van gemaakt).

Plattegrond van een circusdorp

Ik weet hoe een circusdorp is opgebouwd en kan zelf een plattegrond met een legenda maken.



Legenda:

 = tent	 = vrachtwagens
 = kassa	 = woonwagens
 = dierenverblijven	 = WC



Maquette van een circus

Jongleerballen maken



Jongleerballen maken

Wat heb je nodig? (voor drie balletjes) Speelzand, een trechtertje en een klein (pet)flesje, 3 ballonnen per jongleerballetje, een schaar



Hoe ga je te werk?

Vul de petfles met de juiste hoeveelheid zand (ongeveer een koffiekopje) draag er zorg voor om voor elke bal dezelfde hoeveelheid zand te gebruiken, dan worden de jongleerballen even groot).



Blaas je ballon (niet te hard) op. Draai de blaasuit een slagje rond zodat de lucht niet kan ontsnappen -niet knopen! Trek de blaasuit van de ballon over de tuit van je flesje en hou stevig vast terwijl je de blaasuit ontroft.



Draai het geheel om - de lucht ontsnapt niet, het zand valt in de ballon.



Haal de ballon voorzichtig van de tuit en laat de lucht ontsnappen (het zand blijft in de bol van de ballon). Leg de tuit van de ballon tegen het balletje aan, en knip de rand eraf (**Idoe NIET zoals op de foto: knip enkele het opgerolde randje van de tuit, niet zo ver naar beneden dus!**).



Knip de blaasuit van twee resterende ballonnen volledig af (zoals in de foto hierboven) en trek ze één voor één over het balletje (bedek met de buik van de eerste ballon de loshangende tuit van de eerste, en trek de derde ballon dwars over de tweede ballon, zodat je overal minstens twee lagen hebt - bij slappe ballonnen gebruik je gewoon extra exemplaren)



Variatie: knip eens (kleine!) gaatjes in de ballonnen die je als laatste laag gebruikt...gebruik hier eventueel een extra ballon in eenzelfde of een contrasterende kleur. Nu is je eerste jongleerballetje klaar! Herhaal nu alles driemaal (of meer) om drie (of meer) balletjes te maken.

Naast deze vakinhoudelijke doelen, kent het IPC ook persoonlijke doelen, zoals het leren samenwerken, het stimuleren van het vermogen tot aanpassen of het leren gebruik te maken van passende verbale en non-verbale communicatievormen.

Tot slot kent het IPC curriculum ook internationale doelen, zoals bijvoorbeeld het ontwikkelen van kennis en begrip van de essentiële overeenkomsten tussen de mensen en landen van de wereld. IPC wordt op verschillende scholen in Nederland en in het buitenland gebruikt.

2.2 De units van IPC

Het hele curriculum van IPC is onderverdeeld in verschillende thema's of projecten, ook wel units genoemd. Zo zijn er units over luchthavens, uitvindingen en machines of over een missie naar Mars.

Er zijn verschillende units voor verschillende leerjaren. Iedere unit is geschikt voor één van de drie verschillende leeftijdsgroepen: zes- tot achtjarigen, acht- tot tienjarigen en tien- tot twaalfjarigen. Binnen IPC worden deze leeftijdsgroepen Mileposts genoemd. De leerdoelstellingen worden geformuleerd per Milepost. Binnen Milepost 1 is bijvoorbeeld de volgende doelstelling geformuleerd voor het doen van onderzoek binnen het vak Natuur: "Leerlingen moeten in staat zijn met hulp informatie uit verschillende eenvoudige teksten te verzamelen." Bij deze doelstelling gaat men er binnen IPC vanuit dat het grootste deel van de kinderen aan het einde van het schooljaar waarin zij 7 jaar worden hieraan moet kunnen voldoen.

Dolfijn hanteerde in het schooljaar 2012-2013 een andere groepsindeling. Leerlingen uit leerjaar 3, 4 en 5 zaten bij elkaar in een stamgroep en 6, 7 en 8 zaten bij elkaar in een stamgroep. Dit betekende dat er een aangepaste routing is gemaakt met behulp van IPC Nederland, om te zorgen dat alle leerdoelen aan bod komen in de loop der jaren.

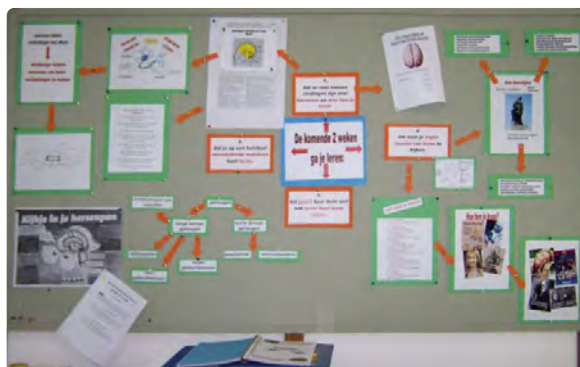


2.3 De opbouw van een unit en de uitwerking van Units binnen Dolfijn

De units kennen een voor leerlingen herkenbaar thema en een vaste structuur of stappenplan dat telkens (bij elke unit) wordt gevolgd. Het stappenplan bestaat uit volgende onderdelen: Startpunt, kennisoogst (een mindmap maken over wat de kinderen al weten), uitleg van het thema, het uitvoeren van verschillende onderzoeks- en verwerkingsactiviteiten behorende bij bepaalde vakken. Er wordt gewerkt aan verschillende leerdoelen binnen verschillende vakken, die ook expliciet worden besproken met leerlingen en waarop met hen veelvuldig wordt



Kennisoogst



Big Picture

teruggekeken. In een zogenaamde Big Picture worden de leerdoelen centraal gesteld en worden deze voor leerlingen visueel gemaakt. Deze Big Picture biedt tevens structuur aan, want de relevante aspecten binnen het thema worden in relatie tot elkaar geplaatst op de wand aan de muur. De unit wordt afgesloten met een evaluatiemoment (soms toetsmoment) waarin de leeropbrengst zichtbaar wordt.

De leerkracht krijgt bij het curriculum van IPC binnen elke unit een groot aantal tips voor allerlei werkvormen, met daarin lessuggesties voor bijvoorbeeld samenwerkend leren, leren buiten het klaslokaal en rollenspellen, maar de leerkracht bepaalt uiteindelijk zelf waar leerlingen mee aan de slag gaan. Op Dolfijn worden units voorbereid in bouwvergaderingen en worden per bouw afspraken gemaakt over wat aan de orde komt. Leerkrachten kiezen zelf welke concrete uitwerkingen ze gebruiken.

Om de projecten goed en volledig uit te kunnen voeren, wordt vanuit IPC aangeraden acht uur per week aan de projecten te besteden, maar zes en half uur geldt als minimale tijdsbesteding per week.

Als er acht uur per week aan IPC wordt besteed kunnen er vijf tot zes projecten per jaar worden gedaan. Op Dolfijn stonden er het afgelopen jaar in de bovenbouw vijf units centraal en in de middenbouw zes. Gemiddeld genomen duren de units zes tot acht weken, waarin dagelijks, indien mogelijk, anderhalf tot twee uur wordt besteed aan het werken aan de units. In de kleuterbouw stonden acht units op het programma, maar zij volgen een iets andere planning. Elke unit duurt in de kleuterbouw vier weken. Door de samenstelling van gecombineerde groepen in de midden- en bovenbouw werken kinderen uit drie verschillende leerjaren samen aan opdrachten binnen IPC.

Voorbeeld van de verwerking van het leerdoel geformuleerd op leerlingniveau: "Ik onderzoek met een lichtbron of een voorwerp doorzichtig of ondoorzichtig is".



Namen: *Wagze
Julian*

Doorzichtig of juist niet?

Doel: Ik kan onderzoeken met een lichtbron of een voorwerp doorzichtig of ondoorzichtig is.

Bedenk eerst met elkaar of het materiaal doorzichtig (D) of ondoorzichtig (O) is. Vul een D of een O in.
Hou hierna het voorwerp voor de lamp. Kijk of het doorzichtig is of juist niet. Vul nu weer een D of een O in. Hoeveel hadden jullie er goed?

Materiaal	Wij denken:	Het is:
Geel crêpepapier	d	d
Krant	d	o
Boterhamzakje	d	d
Vuilniszak	o	o
Zakdoekje	d	d
Keukenpapier	d	d
Houten plankje	o	o
Wit tekenpapiertje	d	d
Glazen potje	d	d
Eierdoos	o	o
Plastic Bekertje	d	d
Lamineerpapier	d	d
Groen vliegerpapier	d	d
Een lapje stof	d	d
Zwart crêpepapier	d	d

Op de linker foto zijn kinderen bezig te onderzoeken welke materialen doorzichtig zijn. Op die foto is op de achtergrond de kennissoogst te zien aan de muur. Op de rechter foto is te zien welke materialen ze hebben onderzocht. Hierna is te zien welke conclusies de leerlingen hebben getrokken.



2.4 Het Assessment for learning

In curriculum binnen IPC staat niet alleen wat kinderen zouden moeten leren (de leerdoelen) maar wordt ook aangegeven wat zij zouden moeten beheersen gedurende diverse momenten in hun schoolleven (de gewenste opbrengst). Dit wordt concreet uitgewerkt binnen IPC in het Assessment for Learning. Binnen dit Assessment for learning worden de leerdoelen per vakgebied overzichtelijk weergegeven, maar worden ook schema's (rubrics) gebruikt waarin drie verschillende niveaus van beheersing van de vaardigheden worden beschreven: het niveau van de eerste aanzet (beginnersniveau), het niveau van ontwikkeling en het niveau van beheersing. Deze drie niveaus zijn apart beschreven voor zowel leerkrachten als leerlingen. Het gebruik ervan biedt kansen voor het creëren van doorgaande leerlijnen bij de ontwikkeling van vaardigheden binnen een school. Het biedt ook kansen om leerlingen meer inzicht te geven in waar ze nu staan in hun ontwikkeling en waar ze naar toe moeten werken. Daardoor kunnen leerlingen meer zelf de regie krijgen over hun eigen leerproces.

2.5 De relatie van IPC met andere gebruikte methoden op de school

Op Dolfijn wordt ook gewerkt met andere methodes. Bij de kleuters wordt Kleuterplein gebruikt. De structuur van het IPC en Kleuterplein komen overeen; dezelfde pictogrammen worden bij de kleuters gebruikt als in de rest van de school. Kleuterplein werkt, net als IPC, met: Startactiviteiten, Kennissoogst, Kernactiviteiten, Keuze activiteiten en Afsluitende activiteiten. Een project van Kleuterplein duurt vier weken.

Met Kleuterplein ontdekken en ervaren kleuters spelenderwijs, maar doelgericht de wereld om hen heen. Naast rekenen en taal wordt ook aandacht besteed aan motoriek, wereldoriëntatie, muziek, voorbereidend schrijven en sociaal-emotionele ontwikkeling. In Kleuterplein zijn de tussendoelen duidelijk uitgewerkt, met name die van lezen en rekenen. De kerndoelen van taal en rekenen kunnen worden gekoppeld aan IPC, maar de intern begeleider is nog bezig om dat voor alle leerkrachten inzichtelijk te maken. Voor het rekenen wordt nu de rekenmethode *Alles telt* gebruikt. De leerkrachten slaan over wat al verwerkt zit in de doelen binnen IPC. Voor Engels wordt de methode *Early Bird* gehanteerd. Ook deze methode wordt, als het kan, gekoppeld aan IPC.

2.6 Wetenschap en techniek binnen IPC

Niet alle units van IPC bestrijken alle vakken. Bovendien geven leerkrachten zelf invulling aan de units en betrekken de kinderen daarbij en gaan soms ook in op wat de kinderen zelf willen leren.

In aan aantal units van IPC komen verschillende leerdoelen aan bod die te maken hebben met Wetenschap en Techniek.

Zo komt bij Rekenen en Wiskunde het verwerken van gegevens aan bod, bij Natuur en Aardrijkskunde het leren onderzoek doen en bij Techniek het ontwerpen en het evalueren van een ontwerp. Het schrijven van een verslag over een onderzoek of het presenteren valt onder taalvaardigheid waarbij bijvoorbeeld aan de orde komt dat kinderen rekening moeten houden met de doelgroep waarvoor ze het verslag schrijven.

Een aantal units hebben wat meer leerdoelen in zich die duidelijk met Wetenschap en Techniek te maken hebben of kunnen op die manier worden ingevuld.

Gedurende het schooljaar 2012-2013 heeft Dolfijn aandacht besteed aan verschillende units waarin Wetenschap en Techniek aan de orde kwam. De onderbouw heeft aandacht besteed aan o.a. de unit Bruggenbouwen, de middenbouw aan de unit Dag en nacht en de bovenbouw aan de unit Weer en Klimaat. In dit schoolrapport wordt verderop ingegaan op de uitwerkingen van deze units.

In het kader van het Vindplaatsonderzoek hebben de onderzoekers allereerst de beginsituatie op de school in kaart gebracht. De school vroeg zich immers af hoe goed zij bepaalde dingen doen en of zij bepaalde dingen nog beter kunnen doen. De vragen die de school zichzelf stelde zijn samen met de onderzoekers uitgewerkt tot onderzoeksvragen. Vervolgens zijn er allerlei gegevens verzameld om antwoord te krijgen op die vragen. Dit is gebeurd met behulp van vragenlijsten, observaties en gesprekken met zowel leerkrachten als leerlingen. In het volgende hoofdstuk wordt beschreven welke gegevens zijn verzameld en wat deze gegevens opleverden. Dit gaf een mooi beeld van de situatie. Er werden ook concrete aanknopingspunten zichtbaar voor de school om een verdere verdiepingsslag te kunnen maken. In de concrete uitwerkingen verderop (zie hoofdstuk 4) wordt zichtbaar op welke manier de leerkrachten bepaalde dingen al hebben uitprobeerde.

3 De praktijk op Dolfijn nader bekeken

3.1 De vragen van de school, de onderzoeksvragen en de onderzoeksopzet

In het voorjaar van 2012 hebben de leerkrachten het vermoeden dat leerlingen in de bovenbouw minder gemotiveerd zijn voor het werken met IPC dan leerlingen uit de onder- en middenbouw. Zij vragen zich af of dat inderdaad zo is, hoe dat komt en op welke manier ze deze motivatie zouden kunnen veranderen, zodat de leerlingen in de bovenbouw weer meer vanuit nieuwsgierigheid en met meer plezier (dus meer gemotiveerd) aan het werk zouden gaan



De vraag die daarmee centraal stond was:

Hoe kunnen wij het actief en betekenisvol leren bij het werken aan Wetenschap en techniek-opdrachten binnen IPC uitbouwen zodat het plezier in leren (met name voor bovenbouwleerlingen) vergroot wordt?



Om een antwoord op de vraag te kunnen geven, is het goed eerst meer zicht te krijgen op de huidige situatie en deze nader te onderzoeken. Hiertoe zijn op verschillende manieren gegevens verzameld over

- a. Het schoolbeleid
- b. De houding van de leerkrachten
- c. De motivatie van de leerlingen uit groep 5 tot en met 8
- d. Het handelen van de leerkrachten

3.2 Het schoolbeleid

Om de situatie van het Wetenschap en Techniekonderwijs (WTO) in kaart te brengen is de Quickscan Wetenschap en Techniekonderwijs van de CED-groep ingevuld door de intern begeleider Erika Blaauwgeers. Deze zelfevaluatie leverde in september 2012 een bepaald beeld op. In deze Quickscan wordt door de betrokkenen zelf gekeken naar de organisatie, het beleid en het lesprogramma.

De organisatie

De directie en de teamleden op Dolfijn vinden WTO belangrijk. Er is een gedeelde visie en de meeste leerkrachten staan positief tegenover Wetenschap en Techniek. In de praktijk bestaan er onderlinge verschillen tussen leerkrachten in de mate waarin ze aandacht besteden aan WTO. Niet alle teamleden zijn al even deskundig of durven uit zichzelf te experimenteren. Praktische toepassingen worden concreet zichtbaar in de uitwerkingen van de units van IPC. IPC is opgenomen in de meerjarenbegroting van de school. In de kwaliteitscyclus (PCDA-cyclus) wordt jaarlijks gekeken of de organisatorische zaken op orde zijn en, indien nodig, worden stappen ondernomen om zaken te verbeteren.

Het lesprogramma

Het onderwijs volgens het curriculum van IPC voldoet in principe aan alle kerndoelen. Het Assessment for Learning wordt in de praktijk nog niet altijd systematisch gebruikt, waardoor leeropbrengsten niet altijd duidelijk zichtbaar kunnen worden gemaakt en de evaluatie van de leerdoelen en de leeropbrengsten afhangt van het initiatief van de individuele leerkracht.

Het beleid

Er zijn algemene doelen rondom IPC opgesteld. Deze zijn beschreven in een globaal plan. Er is duidelijk sprake van doorgaande leerlijnen. WTO is nog niet opgenomen in het schoolplan. Scholing van leerkrachten op het gebied van Wetenschap en Techniek is nog niet aan de orde. De evaluatie van het beleid zou wellicht nog wat systematischer kunnen plaatsvinden, dit gebeurt voornamelijk vrij informeel.

Conclusie

Als we afgaan op de gegevens zien we dat het schoolbeleid op Dolfijn voor een groot deel al voldoet aan belangrijke randvoorwaarden. Het in kaart brengen van de leeropbrengsten en de evaluatie daarvan en de evaluatie van het beleid zou nog meer aandacht kunnen krijgen.

3.3 De houding van de leerkrachten

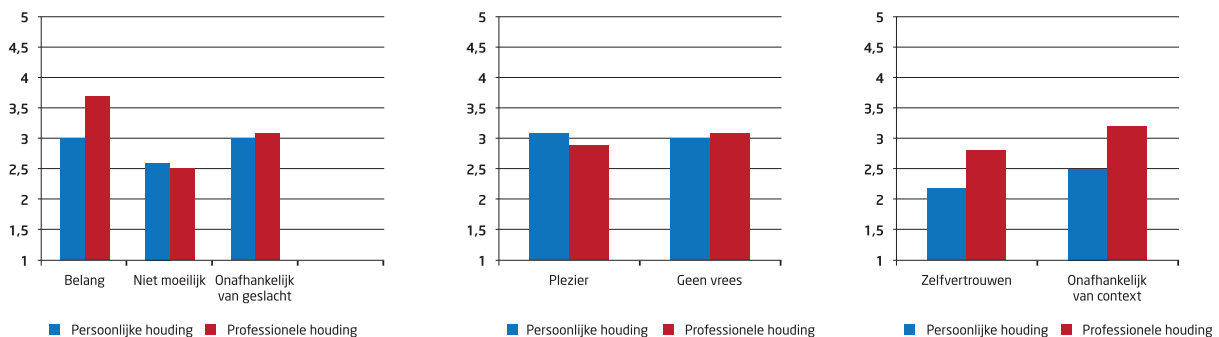
De leerkrachten, de intern begeleider en de directeur (voor het gemak nu samen leerkrachten genoemd) hebben een vragenlijst ingevuld over het beeld dat zij hebben van Wetenschap en Techniek. Tevens werd gevraagd naar hun persoonlijke en hun professionele houding (attitude) ten opzichte van Wetenschap en Techniek.¹

De meeste leerkrachten (90%) geven aan dat wetenschap wat hen betreft gaat om onderzoeken en uitvinden, kennis verwerven, nieuwe ideeën bedenken, verbeteren van bestaande dingen en ideeën doorgeven aan andere mensen. Een minder groot deel van de leerkrachten (75%) vindt ook dat proefjes doen, werken met chemische stoffen, werken in een laboratorium en thema's als duurzame energie en sterren en planeten tot het domein wetenschap behoren. Bij techniek gaat het volgens de meeste leerkrachten (84%) vooral om dingen repareren, oplossingen bedenken, bouwen, nieuwe ideeën ontwikkelen, construeren van dingen en het ontwerpen van producten en minder om omgaan met machines en thema's zoals elektriciteit en computers. Deze laatste activiteiten worden gemiddeld door 34% van de leerkrachten benoemd.

Bij het in kaart brengen van de houding ten opzichte van W&T werd gekeken naar zeven aspecten van die houding: het belang, de moeilijkheid, afhankelijkheid van het geslacht, plezier, vrees, zelfvertrouwen en de afhankelijkheid van de context. Dit werd gevraagd voor zowel de persoonlijke- als voor de professionele houding. In de tabel hierna wordt elk aspect kort getypeerd.

	Persoonlijke houding	Professionele houding
Belang	W&T is belangrijk voor mijzelf	W&T is belangrijk op een basisschool
Niet moeilijk	W&T is niet moeilijk te begrijpen	W&T is niet moeilijk te geven
Onafhankelijkheid van geslacht	Mannen zijn niet beter met W&T	Ieraren zijn niet beter met W&T
Plezier	Ik heb plezier in bezig zijn met W&T	Ik beleef veel plezier W&T geven
Geen vrees	Ik voel me niet gespannen bij W&T	Ik voel me niet nerveus als ik W&T geef
Zelfvertrouwen	Ik ben goed in W&T onderwerpen	Ik kan goed lesgeven in W&T
Onafhankelijkheid van de context	Voorwaarden zijn niet per se nodig	Goede voorwaarden zij niet per se nodig

Per onderdeel werden verschillende uitspraken voorgelegd en de leerkrachten moesten aangeven in welke mate zij het eens waren met de antwoorden. De antwoordmogelijkheden varieerden van 1 (helemaal mee oneens) tot 5 (helemaal mee eens). Nadat is nagegaan of per onderdeel zinvol het gemiddelde over de bijbehorende uitspraken berekend kon worden,² zijn de gemiddelde scores berekend. Daarmee wordt zichtbaar hoe de leerkrachten zelf hebben aangegeven dat zij persoonlijk en professioneel staan ten opzichte van Wetenschap en Techniek.



¹ Hiervoor is de DAS-vragenlijst gebruikt. Voor meer informatieve zie Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H. & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96: 158-182. doi: 10.1002/sce.20467. Voor de rapportage ten behoeve van dit onderzoek is een aantal uitspraken omgepoold.

² Hiervoor is Cronbach's alpha berekend. Dit is een maat voor de betrouwbaarheid van een schaal. Cronbach's alpha moet groter zijn dan .60

Als we kijken naar de uitkomsten van de gegevens over de hele groep leerkrachten, zien we dat op alle onderdelen niet echt hoog wordt gescoord (rond de drie op een vijfpuntsschaal, dat is gemiddeld). Duidelijk lager scoren ze op de onderdelen niet moeilijk, zelfvertrouwen, en onafhankelijkheid van de context. Op vier onderdelen scoren ze gemiddeld in hun professionele houding iets hoger dan bij hun persoonlijke houding. Dit komt voor bij het belang, geen vrees, het zelfvertrouwen en de onafhankelijkheid van de context. Als we kijken naar de individuele scores binnen de groep leerkrachten op hun professionele houding, zien we op bijna alle onderdelen grote verschillen tussen leerkrachten. Dit betekent dat er grote verschillen tussen de leerkrachten zijn in de mate waarin ze bijvoorbeeld met plezier of met zelfvertrouwen wetenschap en techniek geven. Dit is een belangrijk gegeven. Vanuit de schoolleiding zou het goed zijn hier aandacht voor te hebben en na te denken op welke manier zij de leerkrachten die het geven van W&T lastig vinden tegemoet kunnen komen, bijvoorbeeld door hen professionalisering aan te bieden.



3.4 De motivatie van de leerlingen

De leerkrachten op Dolfijn gaven aan dat de leerlingen in de bovenbouw minder gemotiveerd zijn voor IPC dan de leerlingen uit de middenbouw. De vraag is dan natuurlijk in welke mate dat zo is en of preciezer in kaart kan worden gebracht waardoor dat komt. Om beter zicht te krijgen op de motivatie van de leerlingen hebben alle leerlingen op Dolfijn van de groepen 5 tot en met 8 vragenlijsten ingevuld. In deze vragenlijsten werd aan leerlingen gevraagd naar de volgende soorten motivatie: gemotiveerd zijn voor iets op basis van vertrouwen dat je het kunt (dit wordt ook wel self-efficacy genoemd), intrinsiek en/of extrinsiek gemotiveerd zijn voor iets en interesse in iets hebben.

Zelfvertrouwen

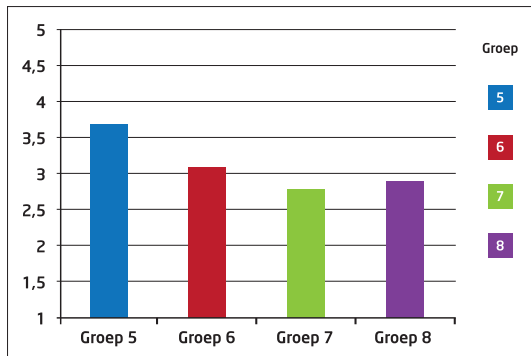
Om het zelfvertrouwen van de leerlingen ten aanzien van het werken met IPC in kaart te brengen werd gebruik gemaakt van acht uitspraken uit een bekende vragenlijst waarmee het zelfvertrouwen t.a.v. bepaalde taken in kaart kan worden gebracht.³ Voorbeelden van de gebruikte uitspraken zijn:

"Ik ben vol vertrouwen dat ik mijn opdrachten binnen IPC heel goed ga maken."

"De basisbegrippen van de opdrachten van IPC krijg ik in ieder geval onder de knie."

Hierna is te zien hoe de leerlingen uit de verschillen groepen deze vragen hebben beantwoord. De staafjes geven de gemiddelde score van de leerlingen uit een groep. Het gemiddelde is berekend over alle uitspraken die gaan over het zelfvertrouwen. In de figuur is te zien dat het staafje van groep 5 het hoogst is, dat wil zeggen dat gemiddeld genomen de leerlingen uit groep 5 meer zelfvertrouwen hebben dan de leerlingen uit de andere groepen. Vooral tussen groep 5 en groep 6 is een flink verschil te zien. Leerlingen van groep 7 scoren nog wat lager, maar de gemiddelde score van leerlingen uit groep 8 is weer iets hoger dan die van de leerlingen uit groep 7.

³ Er is gebruik gemaakt van de schaal self-efficacy van de Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ; Garcia & Pintrich, 1996), in de Nederlandse vertaling van Severiens (2005). Deze schaal bestaat uit 8 uitspraken met daarbij 5 antwoordmogelijkheden, van 'helemaal niet waar voor mij' tot 'helemaal waar voor mij'

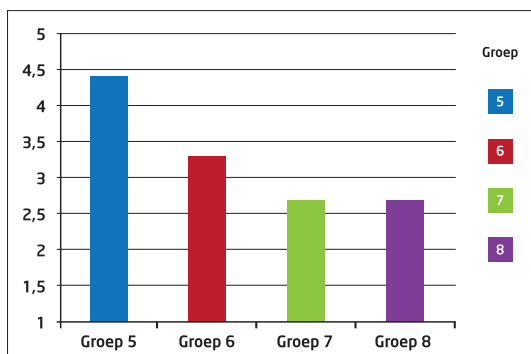


Zelfvertrouwen

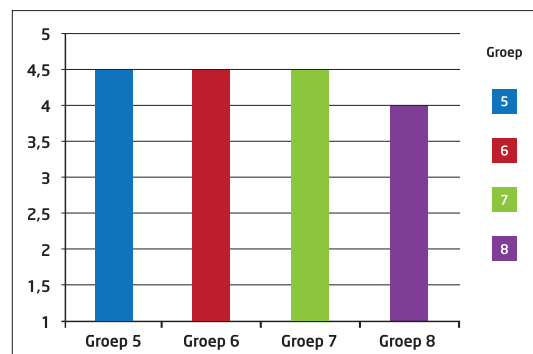
Intrinsieke en extrinsieke motivatie

Aan de leerlingen werd gevraagd aan te geven waarom ze zich inspannen voor de opdrachten van IPC.⁴ Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen leerlingen die intrinsiek gemotiveerd zijn om iets te doen en leerlingen die extrinsiek gemotiveerd zijn. Leerlingen die meer intrinsiek gemotiveerd zijn, voeren de taak uit voor het plezier en de voldoening die ontstaan uit het uitvoeren van de taak zelf. Leerlingen die meer extrinsiek gemotiveerd zijn, leren omdat dat van hen wordt verwacht of omdat er een beloning in het verschiet ligt of zij voeren de opdracht uit om negatieve consequenties te vermijden.

We zien in de figuren dat de intrinsieke motivatie bij leerlingen in groep 5 hoog is, maar een stuk minder is bij leerlingen uit groep 6 tot en met 8. De extrinsieke motivatie verschilt veel minder tussen de groepen onderling. Leerlingen geven daarmee aan dat ze doen wat van hen wordt verwacht.



Intrinsieke motivatie



Extrinsieke motivatie

Interesse

Bij de leerlingen is ook gevraagd naar de mate waarin zij geïnteresseerd zijn in opdrachten van IPC. Daarbij werd gekeken naar verschillende soorten interesses.

Bij wetenschap en techniek kan men onderscheid maken tussen interesse voor de inhoud (er meer van af willen weten) en interesse voor activiteiten met betrekking tot die inhoud (bijvoorbeeld bepaalde proefjes doen). Daarnaast kan ook nog een ander onderscheid gemaakt worden, namelijk tussen situationele en individuele interesse. Dit wordt hieronder eerst even toegelicht

Leerlingen kunnen vooral geïnteresseerd raken door iets wat in de omgeving gebeurt, bijvoorbeeld omdat een opdracht iets nieuws is of omdat ze samenwerken aan een opdracht en daardoor meer betrokken raken bij de opdracht of omdat de leerkracht er iets over vertelt. Zij worden dan getriggerd door iets in de situatie. Dit wordt situationele interesse genoemd.

⁴ Dit gebeurde aan de hand van 16 uitspraken die zijn gebaseerd op items uit de Situational Motivation Scale (SIMS; Guay, Vallarand & Blanchard, 2000). Ook bij deze schaal waren 5 antwoordmogelijkheden, van 'helemaal niet waar voor mij' tot 'helemaal waar voor mij'



Het bedenken en maken van een windmolen

Leerlingen kunnen ook geïnteresseerd raken doordat ze iets of een bepaald onderwerp interessant vinden. Ze kunnen ervaren dat ze er steeds weer of steeds meer mee bezig willen zijn. Dit noemen we individuele interesse (meer voortkomend uit de persoon zelf).

Om deze verschillende soorten interesses in kaart te kunnen brengen hebben onderzoekers van de Universiteit Utrecht⁵ een nieuwe vragenlijst gemaakt, waarmee ze de situationele en individuele interesse van leerlingen voor inhouden en activiteiten zichtbaar konden maken.

Uitspraken die te maken hebben met situationele interesse zijn bijvoorbeeld:

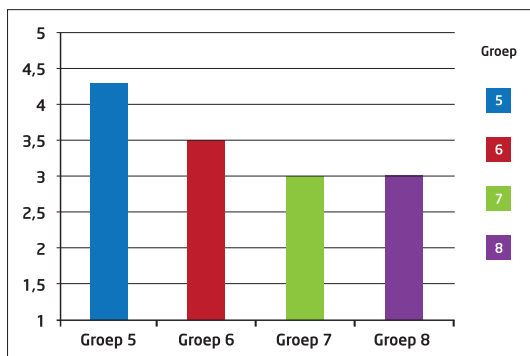
'De lessen die hierover gaan, zorgen voor afwisseling.'

'Als we dit gaan doen, is dat weer eens iets anders.'

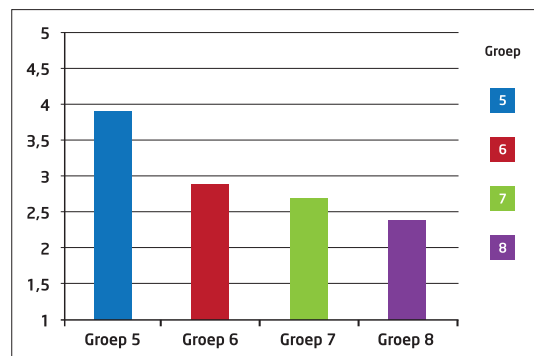
Uitspraken die te maken hebben met individuele interesse zijn bijvoorbeeld:

'Zulke lessen maken me nieuwsgierig.'

'Ik wil er graag zoveel mogelijk van weten.'



Situationele interesse



Individuele interesse

Als we deze beide grafieken vergelijken zien we dat de scores bij alle groepen lager zijn bij individuele interesse dan bij situationele interesse. In beide grafieken zien we dat de scores lager zijn bij leerlingen uit groep 6 tot en met 8 dan bij de leerlingen in groep 5.

Conclusies

Als we de scores van de verschillende groepen over alle grafieken vergelijken zien we dat de Leerlingen uit groep 5 gemiddeld genomen het meeste zelfvertrouwen hebben van alle groepen en het meest intrinsiek gemotiveerd zijn voor het werken met IPC. Zij zijn ook het meest geïnteresseerd. Als we bij interesse kijken naar alleen de

⁵ De vragenlijst is ontwikkeld door Yvette Sol en Karel Stokking en is gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek van S. Hidi. (Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. Review of Educational Research 60 (4), 549-571 en Hidi, S. (2006). Interest: a unique motivational variable. Educational Research Review 1, 69-82.) De vragenlijst bestaat uit 24 uitspraken met daarbij 5 antwoord-mogelijkheden, van 'helemaal niet waar voor mij' tot 'helemaal waar voor mij'

scores van de leerlingen uit groep 5 op situationele interesse en op individuele interesse, zien wij dat zij het hoogst scores als zij getriggerd worden door de omgeving (de opdrachten, interactie onderling of met de leerkracht). Hun individuele interesse ligt iets lager. Wellicht betekent dit dat de inhoud en de aanpak van IPC niet altijd aansluiten bij hun individuele interesse.

De leerlingen van de groepen 6, 7 en 8 scoren minder hoog op intrinsieke motivatie dan de leerlingen uit groep 5. De leerlingen uit groep 7 en 8 scoren het laagst. De leerlingen voldoen echter in hoge mate aan wat er van hun wordt verwacht, want de scores op extrinsieke motivatie zijn tussen de groepen 5, 6 en 7 gelijk. Alleen bij de leerlingen van groep 8 zien we een minder hoge score.

De leerlingen uit de groepen 6, 7 en 8 scoren ook minder hoog op situationele interesse en individuele interesse dan de leerlingen uit groep 5. Dit zou kunnen betekenen dat zij minder worden uitgedaagd door de omgeving (de opdrachten, de interactie onderling of met de leerkracht) of dat er een soort verzadiging optreedt (het geheel aan opdrachten en werkvormen is bekend). De afname in individuele interesse kan betekenen dat de inhoud en de aanpak niet altijd aansluiten bij hun individuele interesse. Leerlingen uit de groepen 6, 7 en 8 scoren minder hoog op zelfvertrouwen dan de leerlingen in groep 5. Hier is niet direct een verklaring voor.

3.5 Lesobservaties

Regelmatig wordt door de intern begeleider een groepsbezoek afgelegd en vinden lesobservaties plaats. Daarbij wordt gekeken naar verschillende observatiepunten die te maken hebben met de uitvoering van IPC zoals het is bedoeld, bijvoorbeeld het gebruik van de leerdoelen, de uitvoering en presentatie van opdrachten, de samenhang, de internationaliteit en de betrokkenheid van ouders of de thuissituatie. Hieruit blijkt dat de meeste leerkrachten grotendeels werken met IPC zoals dat is bedoeld. Voor het onderzoek zijn een paar extra aandachtspunten toegevoegd aan de observatielijst, namelijk punten die te maken hebben met de instructie en interactie en de mogelijkheid van leerlingen om eigen keuzes te maken. Er is gekeken of er verschillen zichtbaar worden tussen de uitkomsten van de lesobservaties van vier lessen in de middenbouw en vier lessen in de bovenbouw. Er zijn een aantal verschillen gevonden. Deze worden hieronder beschreven.

In alle geobserveerde lessen zijn de structuur van IPC en de kinddoelen voor leerlingen duidelijk zichtbaar aanwezig. Deze zijn helder beschreven als kennis, vaardigheids- of begripdoelen (ik weet, ik kan, ik begrijp). In de bovenbouw wordt door de leerkrachten tijdens de geobserveerde lessen minder vaak naar de doelen verwezen (vooraf, tussentijds en achteraf). Leerlingen uit de bovenbouw kunnen wat minder zelf aangeven wat ze aan het leren zijn dan de leerlingen uit de middenbouw.

In geen enkele groep kunnen leerlingen zichzelf inschatten naar het niveau van beheersing (beginner, gevorderd of expert). Dit sluit aan bij de eerdere conclusie dat de mogelijkheden van het Assessment for Learning nog niet of in ieder geval onvoldoende worden gebruikt.

In alle geobserveerde lessen stellen leerkrachten vragen aan leerlingen; in de middenbouw krijgen leerlingen wat meer inhoudelijke feedback op wat ze inbrengen. Leerlingen worden in geen van de geobserveerde lessen echt uitgedaagd om te discussiëren over waardoor iets komt of kan zijn ontstaan. Wat betreft de verwerkingsopdrachten is het voor de observator in de bovenbouwlessen duidelijker aan welke doelen is gewerkt dan in de middenbouw. Leerlingen krijgen soms de gelegenheid eigen keuzes te maken bij het uitwerken van de opdrachten of bij het samenwerken. De mate waarin verschilt niet duidelijk tussen de midden- en bovenbouw,

De conclusie is dat tijdens lesobservaties goed zichtbaar wordt hoe er wordt gewerkt met IPC en dat dit in behoorlijke mate gebeurt zoals is bedoeld. Op basis van de observaties blijken de verschillen tussen de midden- en bovenbouw niet heel groot. Bovenbouwleerkrachten maken minder goed duidelijk aan leerlingen wat ze moeten leren en waarom dat van belang is. Ook geven zij minder vaak inhoudelijke feedback. Uit de observaties blijkt dat alle leerkrachten leerlingen meer zouden kunnen uitdagen door nog meer vragen te stellen die leerlingen aan het denken zetten of leerlingen laten discussiëren met elkaar. De leerkrachten kunnen meer doorvragen waardoor iets komt of ontstaat of leerlingen zelf laten nadenken hoe het zit of wat er speelt.

3.6 Gesprekken met leerlingen

Leerlingen blijken vaak uitstekend feedback te kunnen geven aan leerkrachten en hebben vaak een duidelijke mening over hoe het gaat en wat ze graag anders zouden willen.

Binnen dit Vindplaatsonderzoek zijn verschillende groepjes leerlingen gevraagd naar hun ervaringen en wensen rondom het werken met IPC. Er zijn groepsinterviews gehouden met vier leerlingen uit groep 5 en tien leerlingen uit drie verschillende groepen uit de bovenbouw. Van de bovenbouwleerlingen zitten drie leerlingen in groep 6, vijf leerlingen in groep 7 en twee leerlingen in groep 8. De interviews zijn afgenomen door twee onderzoekers aan het einde van het schooljaar 2012-2013. De belangrijkste punten worden hieronder weergegeven, waarbij eerst de leerlingen van groep 5 aan het woord komen en daarna de leerlingen uit de bovenbouw. De antwoorden over wat de leerlingen hebben geleerd binnen twee concrete projecten worden beschreven bij die projecten zelf (zie hiervoor paragraaf 4.3 en 4.4).

3.6.1 Ervaringen van de leerlingen uit de middenbouw met IPC

De volgende thema's zijn volgens de bevroegde leerlingen aan bod gekomen: Circus, Vliegtuigen, Dinosaurussen, het Lichaam, Planten, Planeten Dag en nacht en Feesten.

De leerlingen geven aan dat altijd wordt gestart met een moment waarop het thema door de leerkracht wordt geïntroduceerd. Daarna volgt de kennisoogst, waarin wordt stil gestaan bij wat je al weet en wat je wilt leren. De leerkracht schrijft de uitkomsten op het bord en daarna wordt een keuze gemaakt door de leerkracht waarmee aan de slag wordt gegaan.

Leerlingen werken aan opdrachten waarbij allerlei dingen uit verschillende vakken aan de orde komen (aardrijkskunde, geschiedenis, kunst, beeldende vorming, techniek), maar uit welke vakken precies, verschilt per thema. Ze doen steeds verschillende dingen, zoals knutselen, tekenen, dansen, en af en toe proefjes of een onderzoekje. Leerlingen noemen ook dat ze een keer mochten kiezen (keuzecursus). Ze konden kiezen voor tekenen, dansen of Italiaans. Verder is het zo dat de juf de opdrachten bedenkt.

Bij de afsluiting wordt tentoongesteld wat de leerlingen hebben gedaan. Ze lopen dan ook door de school om te kijken wat anderen hebben gedaan. Het gemaakte groepsproduct wordt door de leerkracht binnen het groepje verloot. Een van de leerlingen mag het dan mee naar huis nemen.

Als leerlingen mogen kiezen bij het samenwerken, werken ze graag met leerlingen uit hun eigen niveaugroep (groep 5). Soms kan dat, maar vaak ook deelt de leerkracht de groepjes in en worden groepjes gemaakt met leerlingen uit groep 3, 4 en 5. De taken worden dan ook verdeeld.

De leerlingen vragen de juf als ze iets niet weten en zij zoekt het dan uit, bijvoorbeeld op internet.

De juf geeft tips hoe iets nog verbeterd kan worden als het nog niet goed genoeg is.

Het werk van de leerlingen wordt niet echt beoordeeld. Er wordt wel gekeken of voldaan is aan de opdracht.



Leerlingen uit de middenbouw (groep 5)



Leerlingen uit de bovenbouw (groep 6 t/m 8)

3.6.2 Ervaringen van leerlingen uit de bovenbouw met IPC

Leerlingen uit de bovenbouw noemen de volgende thema's: Tropisch regenwoud, Vliegtuigen, Ruimte, Weer en Klimaat, Aboriginals en Gebouwen. Zij geven aan dat vaak wordt gestart met een powerpoint en dat vervolgens aangegeven wordt wat ze moeten doen. Stilstaan bij wat je al weet en wat je wilt leren gebeurt volgens de leerlingen niet altijd (een deel van de kinderen herkent dit niet).

Het verschil met de middenbouw is volgens deze leerlingen dat je daar meer aan het knutselen was. Nu moeten ze meer leren. Sommige leerlingen vinden de opdrachten saai, omdat het veelal gaat om het invullen van bladen. Ze zouden wel meer zelf willen bepalen. Een aantal leerlingen geeft aan dat de onderwerpen hen niet altijd interesseren. Je leert er wel het nodige van, maar het meest als het onderwerp je interesseert. Wat ze moeten doen verschilt per thema. Het gaat dan om bladen invullen, een maquette maken, soms proefjes doen etc. Leerlingen uit de bovenbouw geven aan dat ze IPC in de middenbouw leuker vonden. Er waren meer leuke proefjes en dingen om te doen, zoals het opmeten van het schoolplein. Ze mochten meer zelf verzinnen. In de bovenbouw wordt het vooral voor ze bepaald.

De leerlingen geven aan dat er wel iets aan het veranderen is en ze laatst zelf vragen mochten bedenken over het weer en klimaat. Dat vonden ze leuk. Het ging er daarbij om wat je wilde doen, maar het moest wel leerzaam zijn. De leerlingen moesten even nadenken om zich hun eigen vragen weer te herinneren. Genoemd werden: "Hoe groot is het universum?" en "Hoe werkt de Hubble-telescoop?" Uiteindelijk heeft de juf gekozen waar ze mee aan het werk moesten gaan. Ze mogen vaak zelf kiezen met wie ze samen willen werken. De leerkracht geeft aanwijzingen en tips en helpt waar dat nodig is, of geeft uitleg of stelt vragen.

Leerlingen doen wel proefjes, maar niet heel vaak. Ze zouden wel meer proefjes willen doen, maar dan moeten ze niet te makkelijk zijn. Proefjes moeten hen aan het denken zetten en niet teveel een kant en klaar stappenplan zijn, vinden ze.



3.7 Conclusies

De vraag die centraal stond in dit onderzoek was:

Hoe kunnen wij het actief en betekenisvol leren bij het werken aan Wetenschap en techniek-opdrachten binnen IPC uitbouwen zodat het plezier in leren (met name voor bovenbouwleerlingen) vergroot wordt?

Leerkrachten uit zowel de middenbouw als de bovenbouw zouden leerlingen meer aan het denken kunnen zetten over waardoor iets komt of kan zijn ontstaan en meer kunnen laten discussiëren. Ze zouden leerlingen meer inhoudelijke feedback kunnen geven gericht op waar de leerling nu staat in relatie tot wat de bedoeling is. Daarvoor zouden de rubrics uit het Assessment for Learning heel goed gebruikt kunnen worden, omdat hierbij voor zowel leerkrachten als leerlingen zichtbaar wordt waar de leerlingen staan in hun ontwikkeling en waar ze naar toe moeten werken. Dit kan een positief effect hebben op de motivatie, maar ook de mate van zelfsturing

bevorderen. Leerlingen krijgen dan immers zicht op wat ze doen, waar ze staan in hun ontwikkeling en waar ze nog aan moeten werken. Het bieden van meer keuzemogelijkheden kan ook bijdragen aan de motivatie. Het zou goed zijn om meer aan te sluiten bij de persoonlijke interesses van leerlingen, met name in de bovenbouw.

4 Het maken van een verdiepingsslag

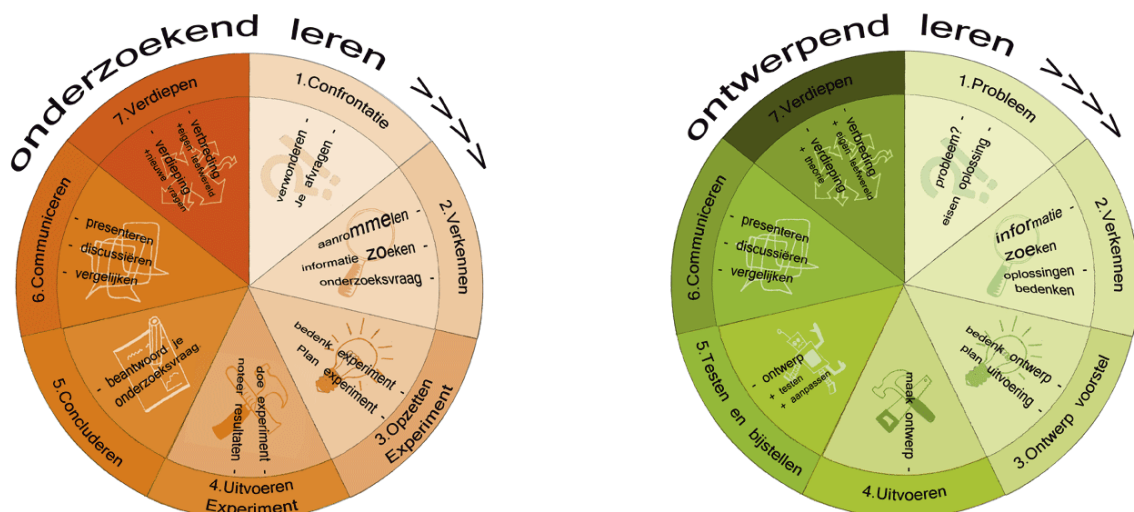
4.1 Mogelijke aandachtspunten

Gedurende het jaar zijn verschillende uitkomsten via de intern begeleider aan de leerkrachten teruggekoppeld. Daardoor groeide het besef op Dolfijn dat er nog een verdiepingsslag gemaakt kan worden. Daarbij waren er twee doelen: zorgen dat leerlingen meer gemotiveerd raken en zorgen voor het verbeteren van de opbrengst. De volgende aandachtspunten werden geformuleerd:

- We kunnen kinderen meer uitdagen door met ze te discussiëren over waardoor iets komt of kan zijn ontstaan
- We kunnen de kinderen meer inhoudelijke feedback geven op wat ze inbrengen
- We kunnen kinderen meer de mogelijkheid geven eigen keuzes te maken indien ze dit willen

Afgesproken werd dat bij een aantal aankomende units de focus zou worden gelegd op Wetenschap en Techniek. De onderbouw ging werken met de unit Bruggebouwen, de middenbouw met de unit Dag en Nacht en de bovenbouw met de Unit Weer en Klimaat.

De voorbereidingen en eerste uitwerkingen vonden plaats op de bouwvergaderingen. Bij de tweede voorbereidingsvergadering werd door de onderzoekers ook kennis ingebracht over onderzoekend en ontwerpnd leren en werden concrete lessuggesties voorgesteld. Het materiaal dat is gebruikt voor deze bijeenkomsten is te vinden op de website van het wetenschapsknooppunt van de Universiteit Utrecht.⁶ Daarin wordt uitgebreid ingegaan op de stappen die horen bij onderzoekend en ontwerpnd leren. Om de lezer een idee te geven waar het omgaat, zijn de twee cirkels met de stappen van onderzoekend leren en ontwerpnd leren⁷ hier opgenomen.



⁶ <http://www.uu.nl/UNIVERSITY/EDUCATION/NL/WETENSCHAPOPSCHOOL/WETENSCHAPSKNOOPPUNT/Pages/default.aspx>

Doorklikken naar lesmateriaal basisonderwijs, voorbeeldlessen

⁷ Gebaseerd op Kemmers, P. & Graft, M. van (2007). Onderzoekend en ontwerpnd leren bij Natuur en Techniek. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.

Eveneens werd ingegaan op de verschillende taken of opdrachten die je leerlingen kunt geven. Afhankelijk van de taak of de opdracht en het gesprek dat leerlingen met elkaar of met jou als leerkracht voeren, kun je leerlingen meer of minder aan het denken zetten en stimuleer je als leerkracht verschillende zogenaamde denkactiviteiten. Voorbeelden van verschillende soorten denkactiviteiten zijn: onthouden, begrijpen, gebruiken, analyseren, evalueren en creëren.⁸ De makkelijkste activiteit is iets onthouden, daarna begrijpen, gebruiken etc. en de moeilijkste is iets creëren. Vaak worden opdrachten gegeven die het onthouden, het begrijpen en het gebruiken stimuleren. Veel minder vaak gaat het om analyseren en evalueren. Het creëren wordt wel gestimuleerd, bijvoorbeeld als het gaat om het ontwerpen van iets. Daarbij is het van belang dat leerlingen goed leren rekening te houden met de eisen waaraan iets moet voldoen.

In de volgende paragrafen wordt op een aantal plaatsen zichtbaar hoe de leerkrachten op Dolfijn proberen een verdiepingsslag te maken als zij leerlingen opdrachten voorleggen.

4.2 Bruggenbouwen in de onderbouw

De leerkrachten uit de onderbouw zochten naar manieren om de leerlingen al onderzoekend kennis te laten maken met verschillende manieren waarop bruggen kunnen worden gebouwd. In overleg met de onderzoekers hebben twee leerkrachten op verschillende manieren met een introductieles geëxperimenteerd. Eerder hadden de kinderen al kennis gemaakt met het bouwen van een huis.

In de les maakten de kinderen in de gymzaal kennis met verschillende manieren waarop je een brug kunt bouwen. Er waren verschillende soorten materiaal beschikbaar.

De leerlingen kwamen zelf op het idee dat je met een stijve plank een brug kunt maken die ook stevig is, maar dat dit met een slappe mat niet lukt. De keuze van het materiaal dat je gebruikt, doet er dus toe. Even later kwamen de leerlingen op het idee dat de mat wel als materiaal voor een brug gebruikt kan worden als er een steun wordt ondergezet. Dit is een manier om een brug sterker te maken.



Op initiatief van de leerkracht maakten de kinderen ook kennis met een andere manier waarop je kunt zorgen dat slap materiaal steviger wordt, namelijk door er een boog van te maken. Voorwaarde is dan wel dat de onderkanten ergens tegenaan kunnen drukken en niet weg kunnen glijden. De leerlingen konden zelf ervaren dat je ook op een slappe mat kunt staan. Na de gymles gingen de leerlingen in de klas verder aan de slag met het bouwen van bruggen met papier.

⁸ Gebaseerd op Krathwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom's Taxonomy: An overview. *Theory into Practice* 41 (4), 212-218.



Leerlingen uit een andere kleutergroep maakten op een andere manier kennis met het thema bruggenbouwen. De leerkracht liet hen eerst verschillende soorten bruggen zien via een powerpointpresentatie. Hierin kwamen heel verschillende bruggen aan bod, zoals hangbruggen, boogbruggen, viaducten, stalen bruggen, een aquaduct e.d.. Het gesprek ging over het materiaal, maar ook over de functie van bruggen. Daarna gingen de leerlingen in de kring proberen zelf bruggen te bouwen. Er waren verschillende materialen beschikbaar zodat de kinderen daarmee konden experimenteren. De leerlingen konden zo zelf uitproberen of de brug stevig genoeg was om er een auto over te laten rijden. Er moesten ook grote boten onderdoor kunnen gaan, want de brug werd gebouwd over een drukke vaarweg voor boten.



Leerlingen werden door beide leerkrachten uitgedaagd en de ene manier is niet per se beter dan de andere. Vooral belangrijk is het gesprek dat de leerkracht voert met de kinderen over hun ervaringen, het benoemen van bijkomende vormen en begrippen en het vragen naar welke verklaringen de kinderen geven voor wat er gebeurt.

Vragen als: "Wat denk je dat er zal gebeuren?", "Klopt dit met wat je dacht?" en "Hoe kan het nu dat je toch op de mat kunt staan, terwijl de mat slap is?" zijn belangrijke vragen om leerlingen hierbij aan het denken te zetten.

4.3 Onderzoek binnen de Unit Dag en nacht in de middenbouw

Binnen deze unit stonden verschillende leerdoelen centraal. Zo was een leerdoel bij Aardrijkskunde: *Leerlingen hebben kennis van de verschillen en overeenkomsten tussen gebieden die verschillende hoeveelheden daglicht krijgen.* Aan de hand van dit leerdoel zijn de leerlingen aan de slag gegaan met het maken van een model waarin duidelijk wordt hoe de aarde, de zon en de maan ten opzichte van elkaar draaien. Ze zijn ook aan het werk gegaan met een werkstuk over planeten.



Bij het vak Natuur onderzochten de leerlingen onder welke omstandigheden plantjes kunnen groeien. Binnen dit onderdeel van de unit stonden de volgende leerdoelen centraal:

- de kinderen zijn in staat om met hulp, eenvoudig wetenschappelijk onderzoek te doen
- de kinderen weten dat uit zaden planten groeien
- de kinderen weten dat planten licht nodig hebben om te groeien
- de kinderen weten dat planten water nodig hebben om te groeien
- de kinderen weten dat duisternis de afwezigheid is van licht
- de kinderen hebben kennis van de basisvoorwaarden die noodzakelijk zijn voor levende wezens om te overleven

Hieronder wordt beschreven op welke manier de leerkracht en de kinderen aan de slag zijn gegaan.

De leerkracht startte de les met het stellen van vragen aan de kinderen over wat onderzoek doen nu precies is. Er kwamen reacties als: "Kijken of het gras giftig is of niet?" en "Onderzoeken welke schedel (van welk dier) je hebt gevonden?". De leerlingen wisten dat het om een les ging die hoorde bij het vak natuur. De pijl werd bij de

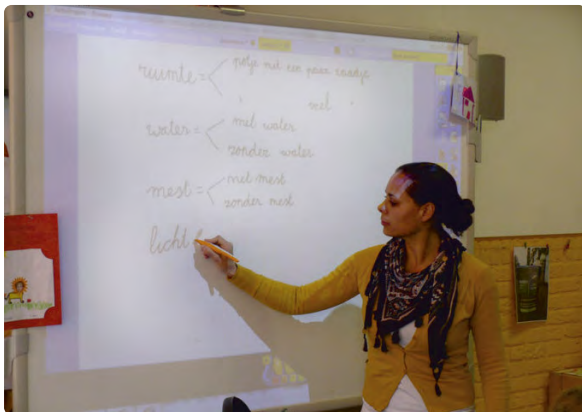
aanduiding van de vakken aan de wand op het vak Natuur gezet. De les paste bij het kindleerdoel: Ik kan met hulp van mijn juf of anderen een onderzoekje doen. De leerkracht liet dit leerdoel zien aan de kinderen.

Op de vraag wat je nu precies doet bij onderzoek antwoordde een leerling: "Je probeert een antwoord op een vraag te krijgen." De leerkracht geeft aan: "Ik had het niet beter kunnen zeggen."

Besproken werd dat de kinderen eigenlijk ook al onderzoek hebben gedaan bij het maken van een werkstuk over planeten, maar toen hebben ze dingen opgezocht. Nu gaan ze andere dingen doen.

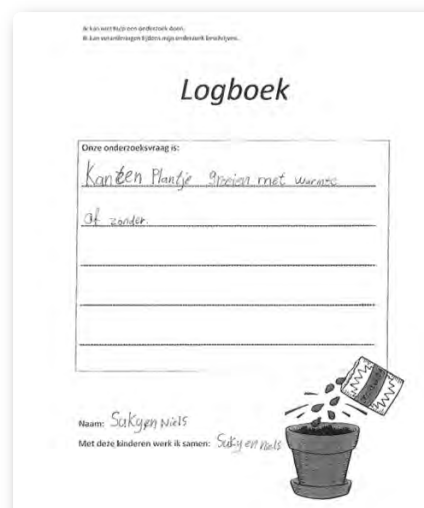
De leerkracht vroeg daarna: "Wie weet wat je nodig hebt om een plantje te laten groeien?"

Leerlingen noemden een aantal dingen, zoals water, zaadjes, voedsel of mest, licht, aarde en zuurstof. Daarna ging het gesprek over hoe je dit allemaal kunt onderzoeken in een groepje als je twee potjes krijgt. Een leerling kwam op het volgende: "Als je wilt onderzoeken of een plantje licht nodig heeft of niet, zou je één zaadje in het licht en één zaadje in het donker kunnen zetten en kunnen kijken welke dan het beste groeit." Als het gesprek gaat over wat de leerlingen verwachten, zegt een leerling dat je het zaadje dan wel water moet geven, want anders groeit er helemaal niets. Hierover ontstond discussie, maar uiteindelijk dacht iedereen dat hij wel gelijk had en beide zaadjes wel water moesten hebben, anders gebeurde er natuurlijk helemaal niets.



De leerlingen gingen in groepjes aan de slag met verschillende vragen, zoals Hoeveel water heeft een plantje nodig om te groeien (1 druppel of 10 druppels), Heeft een plantje ruimte nodig?, Kan een plantje groeien met warmte of zonder?, Moet een plantje aarde hebben? Moet een plantje zuurstof hebben? Moet een plantje mest hebben om te groeien? De leerlingen hielden een logboek bij en noteerden daarin hun vraag, opzet, resultaten en conclusies.

Door de opdracht, de aanpak en de interactie met de leerkracht en met andere leerlingen, werden ze aan het denken gezet.






Voordat we beginnen....




Bakje 1	
Materialen die we nodig hebben zijn:	Water, Potje, Mest, Zand.
De plek waar we dit bakje neerzetten is:	Op de Vensterbank
Als we de uitslag mogen voorspellen, dan denken we dat:	(dat er wel warmer nodig heeft) dat ie groeit


Bakje 2	
Materialen die we nodig hebben zijn:	Water, Potje, mest, zand.
De plek waar we dit bakje neerzetten is:	in de koelkast.
Als we de uitslag mogen voorspellen, dan denken we dat:	dat ie niet groeit

Onderzoekresultaten van bakje 1

Datum/dag	Wat is er te zien? Wat is er veranderd? Schrijf alle belangrijke dingen op.	Teken het plantje of zaadje
15 april 2013	ze zijn een beetje gegroeit!	
19 april 2013	ze zijn nog meer gegroeit! Ende stengels zijn een beetje groen!	
22 april 2013	de stengels zijn een beetje groen en met een blaasje	

Onderzoekresultaten van bakje 2

Datum/dag	Wat is er te zien? Wat is er veranderd? Schrijf alle belangrijke dingen op.	Teken het plantje of zaadje
15 april 2013	ze zijn in de koelkast ok een beetje gegroeit!	
	ze zijn in de koelkast meer gegroeit!	
	niet verder gegroeit!	



Eindverslag

Dit hebben we in ons onderzoekje laten zien:

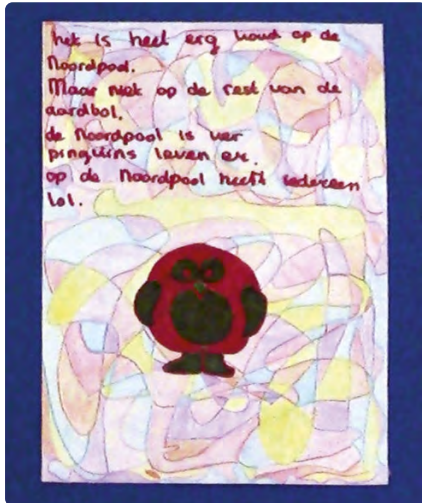
In de koelkast is het te hard om een plantje te laten groeien. Een plantje heeft warme nachten om te groeien.

Terugblik van de leerlingen

Tijdens de interviews met leerlingen die in juni zijn gehouden begon één van de leerlingen uit groep 5 spontaan over het onderzoek naar het groeien van plantjes. Dit vonden ze allemaal erg leuk om te doen. De kinderen geven aan wat ze hebben onderzocht: zaadjes met en zonder water; met veel en met weinig water; met en zonder mest; donker of licht; met en zonder zuurstof. De leerlingen volgden een stappenplan en hielden een logboek bij. Ze vertellen wat er is gebeurd en wat ze hebben gezien. Dat is best veel. Het lijkt erop dat leerlingen goed hebben geleerd hoe je een onderzoekje opzet en hoe je kunt variëren in condities (hoewel af en toe verschillende condities tegelijkertijd bleken te verschillen). Ze hebben niet nagedacht over de dingen die ze hebben gevonden. Wat ze hebben gevonden wordt niet verder uitgezocht en verklaard. Dit zou een volgende stap kunnen zijn na het aanbieden van een dergelijk onderzoek. Laat leerlingen eerst nadenken over wat er zal gebeuren (laat ze een hypothese opstellen; dit gebeurde ook in deze les) en laat ze vervolgens, als de uitkomsten duidelijk zijn, nadenken over de verklaring van wat ze hebben gevonden. Hebben ze er wel een verklaring voor? Weten ze hoe het zit? Hoe zou het komen? Als ze dit vervolgens ook hardop moeten verwoorden, krijgt de leerkracht zicht op hun begrip en op eventuele verkeerd gevormde ideeën (misconcepties). De leerkracht kan dan met de leerlingen in discussie over hoe het eigenlijk in elkaar zit of werkt.

4.4 Het weer en klimaat in de bovenbouw

De leerlingen hebben binnen deze unit een opdracht voor Aardrijkskunde gedaan, waarbij ze o.a. het klimaat van een bepaald land moesten beschrijven. Per groepje kregen ze een land toegewezen. Ze moesten veel dingen opzoeken om verschillende vragen te kunnen beantwoorden, zoals Hoe warm is het daar?, Zijn er ook seizoenen?, Welke kleding dragen de mensen?, Welke dieren en planten leven daar? Ze moesten ook een weerbericht maken.



De leerlingen hebben ook nagedacht over welke vragen ze zelf hadden die met het thema weer en klimaat te maken hebben. Vragen die opkwamen waren bijvoorbeeld: Hoe snel verplaatsen wolken zich? Hoe voorspel je het weer? Hoe ontstaan wolken en waar ontstaan ze? Waarom is het in de zomer warm en in de winter koud? Wat is water? Hoe is de zon ontstaan en hoe is hij warm geworden?

Een meisje wilde weten hoe het kan dat als de zon heel hoog staat, het toch kouder is als je hoger in de lucht komt? Ze kwam tot de volgende redenering: "De aarde wordt verwarmd aan twee kanten, ondergronds en door de zon. De zon verwarmt de zee. De zee verdampt dan en stijgt omhoog. De zon verwarmt ook de aarde en zo, alleen dan het verwarmt de zon het bovenste laagje.

De zon schijnt veel dieper in de zee. Ook houdt de zee de warmte beter vast. De warme damp stijgt omhoog, dus hoe lager je komt hoe dichter je bij de warme damp komt en hoe hoger hoe kouder."



Een tweede opdracht ging over duurzaamheid. Het begrip duurzaamheid werd toegelicht in een kringgesprek, waarin gaandeweg voor de leerlingen duidelijk werd wat het begrip betekende. De leerlingen kregen de volgende vraag voorgelegd: Hoe maken we van Dolfijn een duurzame school? Leerlingen werden uitgenodigd met ideeën te komen en deze uit te werken in een groepje. Zij mochten zelf kiezen op welke manier zij hun idee vorm zouden

geven. Door de leerkracht werd gesuggereerd om dit niet met een powerpoint of muurkrant te doen, maar eerder te denken aan iets ruimtelijks, zoals bijvoorbeeld een maquette. Leerlingen kwamen in het kringgesprek met inhoudelijke ideeën als het hergebruiken van papier, het sluipverbruik van apparaten terugdringen, energie opwekken met een windmolen en een slimme verwarming maken. Sommige leerlingen maakte eerst een mindmap, anderen gingen direct aan de slag.



Als één van de onderzoekers in de klas komt kijken, blijkt dat er door de leerlingen al heel mooie werkstukken gemaakt zijn (zie hierna). De onderzoeker raakt met verschillende leerlingen in gesprek, stelt vragen over hoe het een en ander precies werkt en waarom de leerlingen bepaalde keuzes hebben gemaakt. Er ontstaat een levendig gesprek over de richting van de zon, een perpetuum mobile, het opwarmen van water, de energie die al dan niet door pijpen zou moeten lopen naar de school en de keuze voor een schoepenrad of een accu. Naar welke kant moet je de zonnepanelen richten? Waarom is dat? Moeten ze 360 graden kunnen draaien? Nee, hoe komt dat? Dit zijn vragen die aanvullend kunnen worden gesteld om leerlingen aan het denken te zetten.



Terugblik van de leerlingen

Tijdens de interviews met leerlingen die in juni zijn gehouden, gaven de leerlingen aan veel te hebben geleerd over het klimaat. Ze kunnen verschillende typen klimaten benoemen. In een opdracht moesten ze een land kiezen, opzoeken hoe in dat land de mensen gekleed gaan, wonen en bepaalde kenmerken vertonen (bijvoorbeeld voor wat betreft huidskleur) en dit in verband brengen met het klimaat. Sommige leerlingen hebben als product een muurkrant over een land gemaakt.

Andere kinderen geven aan dat ze een weerbericht voor een bepaald land moesten maken in tweetallen. Er werden lootjes getrokken wie met wie samen moest werken (er waren twee loodjes beschikbaar per land). Als voorbeelden van landen werden genoemd: Suriname, China, Japan, Bangladesh en Groenland. Leerlingen moesten opzoeken hoe warm het daar was en welk klimaat er heerst. Zij gebruikten daarvoor het jeugdjournaal en filmpjes of zochten iets op via de computer of via de Bibliotheek. De leerlingen hebben ook een regenmeter en windmeter gemaakt en met de thermometer de temperatuur opgemeten.

Op de vraag hoe het komt dat er verschillende klimaten zijn, geven bijna alle leerlingen als verklaring een verschil in afstand tussen de aarde en de zon op verschillende plaatsen op de aarde (dit is een misconceptie). Bij doorvragen en meer uitleg geven komt één leerling uiteindelijk op de juiste verklaring uit: de verspreiding van het zonlicht vindt plaats over een groter gebied in meer gematigde streken. Dit komt door de kromming van de aarde. In streken rondom de evenaar zon schijnt de zon loodrecht op de aarde.

Op het moment dat de gesprekken plaatsvonden, waren de leerlingen uit de bovenbouw nog bezig met het thema Duurzaamheid. Een van de kinderen legt uit hoe duurzaamheid te maken heeft met klimaatverandering. De opdracht is het bouwen van een duurzaam huis of een duurzame school.

5 Conclusie

Op Dolfijn gebeuren prachtige dingen rondom Wetenschap en Techniek. Zowel bij de leerlingen als bij de leerkrachten is veel talent aanwezig. De inhoud van dit rapport maakt dit zichtbaar.

Wetenschap en Techniek heeft op deze school een duidelijke plek binnen het curriculum van IPC, waarbij het geïntegreerd wordt aangeboden samen met andere vakken. Naast het ontwikkelen van vakinhoudelijke kennis, wordt ook veel aandacht besteed aan de ontwikkeling van vaardigheden. Kinderen leren te ontwerpen en onderzoekjes te doen, maar ze leren ook samen te werken en te leren van elkaar. Ook aan het leren sturen van het eigen leerproces wordt veel aandacht besteed.

De leerkrachten op Dolfijn zetten leerlingen op inspirerende en originele manieren aan het werk. Zij overleggen bij de start van een nieuw onderwerp met elkaar tijdens bouwvergaderingen. In de concrete uitwerking van de units en dat wat ze daadwerkelijk door leerlingen laten doen, maken ze eigen keuzes. Voor een deel hebben deze keuzes ook te maken met de eigen affiniteit met bepaalde dingen en ook met de kennis en ervaring die zij hebben met Wetenschap en Techniek. Soms wordt ook aan leerlingen gevraagd wat ze zouden willen leren.

In dit Vindplaatsonderzoek is gekeken naar de manier waarop Dolfijn het onderwijs in Wetenschap en Techniek vorm geeft. Daarnaast had de school zelf ook een vraag die ze graag beantwoord wilden zien. Deze vraag luidde:

Hoe kunnen wij het actief en betekenisvol leren bij het werken aan Wetenschap en techniek-opdrachten binnen IPC uitbouwen zodat het plezier in leren (met name voor bovenbouwleerlingen) vergroot wordt?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is gekeken naar het schoolbeleid, de houding van de leerkrachten, de motivatie van leerlingen en het handelen van de leerkrachten. Inderdaad bleek dat de leerlingen uit de bovenbouw minder gemotiveerd waren voor het werken met onderwerpen en opdrachten binnen IPC dan de leerlingen uit de middenbouw. De leerlingen uit de bovenbouw gaven zelf als verklaring dat de onderwerpen binnen IPC hen niet altijd interesseren en dat zij in de middenbouw meer zelf mochten bedenken en kiezen. In de bovenbouw wordt

veel voor hen bepaald. De opdrachten (werkbladen) inspireren de leerlingen niet altijd te laten zien wat ze kunnen. Tijdens lesobservaties blijken de verschillen in handelen tussen de leerkrachten uit de midden- en bovenbouw niet groot. Uit het onderzoek blijkt dat leerkrachten uit zowel de middenbouw als de bovenbouw de leerlingen nog meer aan het denken zouden kunnen zetten over waardoor iets komt of kan zijn ontstaan en hen meer kunnen laten discussiëren. Ze zouden leerlingen meer vragen kunnen stellen en meer inhoudelijke feedback kunnen geven. Daarnaast zouden zij hun feedback ook meer kunnen richten op waar de leerling nu staat in relatie tot wat de bedoeling is. Daarvoor zouden de rubrics uit het Assessment for Learning goed gebruikt kunnen worden, omdat hierbij voor zowel leerkrachten als leerlingen zichtbaar wordt waar de leerlingen staan in hun ontwikkeling en waar ze naar toe moeten werken. Dit kan een positief effect hebben op de motivatie en ook de mate van zelfsturing bevorderen. Leerlingen krijgen dan immers zicht op wat ze doen, waar ze staan in hun ontwikkeling en waar ze nog aan moeten werken. Ook voor de leerkrachten en de school worden de leeropbrengsten beter zichtbaar als zij regelmatig en systematisch evalueren wat er al is bereikt en waar nog aan kan worden gewerkt. Tot slot kan ook het bieden van meer keuzemogelijkheden bijdragen aan het vergroten van de motivatie van leerlingen. Het zou goed zijn om, met name in de bovenbouw, meer aan te sluiten bij de persoonlijke interesses van leerlingen.

Dit rapport bevat concrete aanwijzingen voor de leerkrachten op Dolfijn om een verdiepingsslag te maken. Dit past goed in het beleid van de school waarin ernaar wordt gestreefd steeds een stapje beter te worden en zich te blijven ontwikkelen, ook op het gebied van Wetenschap en Techniek.

Een deel van de leerkrachten op Dolfijn heeft inmiddels al een paar suggesties uitgetest. De bovenbouw-leerlingen benoemden al direct enthousiast dat er iets aan het veranderen was en dat ze het leuk vonden dat zelf mochten nadenken over wat ze wilden weten. Hier liggen belangrijke kansen om leerlingen te motiveren en meer te laten sprankelen, ook in de bovenbouw.

Dolfijn is een Vindplaats geworden, zodat anderen kennis zouden kunnen nemen van talentontwikkeling met wetenschap en techniek. De school vormt daarmee een inspiratiebron voor andere scholen die ook hun Wetenschap en Techniekonderwijs verder willen verbeteren. Dit rapport is daar het tastbare resultaat van!

De onderzoekers bedanken de medewerkers en de leerlingen van Dolfijn voor de prettige samenwerking bij de uitvoering van het onderzoek.

December 2013

A handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke at the end.

Yvette Sol, onderzoeker Universiteit Utrecht.

Colofon

Dit rapport is tot stand gekomen in het kader van de programma's TalentenKracht/Curious Minds en Excellentie, Wetenschap & Techniek in de Regio Utrecht. Deze programma's worden mogelijk gemaakt door het Platform Bèta Techniek in Den Haag.



Onderzoek: Yvette Sol en Frans van Galen (Centrum voor Onderwijs en Leren, Universiteit Utrecht)

Tekst: Yvette Sol

Vindplaatscoördinatie: Gina Mimpfen en Erika Blaauwgeers

Foto's: Yvette Sol en Frans van Galen

Foto omslag: Plan B Amsterdam, Merel de Deugd

Ontwerp & vormgeving: Plan B Amsterdam, Bert van Zutphen

Links: www.obsdolfijn.nl

www.talentenkracht.nl

www.uu.nl/onderwijsenleren/ewt

www.uu.nl/wetenschapsknooppunt

December 2013

Met dank aan alle leerlingen en leerkrachten die hebben meegewerkt.

