

TALENT ONTWIKKELEN

MET WETENSCHAP
EN TECHNIEK

7

ODBS PIETERSKERKHOF
UTRECHT



Vindplaatsrapport
Excellentie, Wetenschap en Techniek

'Meneer, waar is mijn rode draad'?

Talent ontwikkelen met wetenschap en techniek op
Openbare Dalton Basis School Pieterskerkhof

Utrecht, augustus 2012

DEEL 7 ODBS PIETERSKERKHOF

Vindplaatsrapport Excellentie, Wetenschap en Techniek

Voorwoord	5
1. Talentontwikkeling met Wetenschap en Techniek	6
2. Wetenschap en Techniek op ODBS Pieterskerkhof	7
Daltononderwijs	7
3. Talenten	8
4. Techniekonderwijs	9
5. Technieklokaal	10
6. Ontwerpcyclus	12
5. Electriciteit en aandrijving	13
7. Slotwoord	16

TALENT ONTWIKKELEN MET WETENSCHAP EN TECHNIEK ©

Voorwoord

Op Openbare Dalton Basis School (ODBS) Pieterskerkhof staat het leren leren centraal. Kinderen worden procesmatig begeleidt in hun ontwikkeling. Daarbij is het van belang om kinderen verantwoordelijkheid te geven over de inhoud van de lessen. Kinderen moeten zich verwonderen en vragen kunnen stellen. Deze onderzoekgerichte houding is het uitgangspunt van het leren. We gaan daarbij uit van de principes van meervoudige intelligentie. Hiermee doen we recht aan de talenten van de kinderen en krijgen kinderen de ruimte om te excelleren.

Belangrijk is dat de leerkracht zijn rol als coach goed uitvoert. Er is een overdracht van basiskennis en daarnaast worden er werkafspraken gemaakt en afspraken over het eindproduct (presentatie, muurkrant, spreekbeurt, e.d.). Talent van kinderen ontbolstert namelijk niet altijd vanzelf. De leerkracht is daarbij een belangrijke schakel en is naast coach, ook motivator en afsprakenbewaker.

Op ODBS Pieterskerkhof is er ruime aandacht voor wetenschap en techniek. Juist door een wetenschappelijke benadering stimuleer je de verwondering van kinderen. In techniek zie je hiervan de toepassing. Kinderen ontdekken, maken hypothesen, proberen uit, maken fouten, zien verwachte of onverwachte resultaten... en leren!

De afgelopen decennia zie je een verschuiving van een kennismaatschappij naar een vaardighedenmaatschappij. De taak voor het onderwijs is daarmee ook veranderd. Het is nu nog meer van belang dat kinderen vaardigheden aanleren om hun talent verder te ontwikkelen. Daarbij is eigenaarschap van groot belang. Kinderen kunnen veel, zien veel, mogen veel. Er wordt veel van ze verwacht in de maatschappij. Dan is het van evident belang dat ze hun capaciteiten goed leren benutten.

Door kinderen eigenaarschap te geven verandert hun leerhouding, ze willen en gaan meer leren. Hierdoor wordt niet alleen hun kennis van wetenschap of techniek, maar zeker ook hun taalvaardigheid, creativiteit, rekenvaardigheden en sociale vaardigheden meer ontwikkeld.



Wij zijn het afgelopen jaar een 'Vindplaats' school geworden: een plek waar andere scholen, pabo-studenten en onderzoekers kunnen 'vinden' hoe dat bij ons werkt: talentontwikkeling met wetenschap en techniek.

De bevindingen uit het onderzoek zijn voor ons weer een mooi meetpunt, van waaruit wij een onderzoeksvraag stellen en ons door ontwikkelen. Net als bij de kinderen.

R. Goosen
Directeur ODBS Pieterskerkhof



Talentontwikkeling met Wetenschap en techniek

Het vindplaatsonderzoek op ODBS Pieterskerkhof is onderdeel van Talentenkracht. Talentenkracht is een onderzoeksprogramma dat o.a. door de Universiteit Utrecht wordt uitgevoerd, in samenwerking met basisscholen uit de regio. Er wordt praktijkgericht onderzoek gedaan naar talenten van kinderen met wetenschap en techniek.

Er zijn 7 scholen in de regio Utrecht in 2011-2012 gevolgd door onderzoekers van o.a. de Universiteit Utrecht, de zogenaamde vindplaatscholen. ODBS Pieterskerkhof was daar één van. Er is hier in samenwerking met Herman Wigbold onderzoek gedaan naar de succesfactoren en kansen van het techniekonderwijs wat aangeboden wordt aan de bovenbouw. Hierbij is gezocht naar talenten die leerlingen ontwikkelen.

De volgende talenten stonden daarbij centraal:

- Nieuwsgierigheid en verwondering
- Denken en redeneren
- Argumenteren
- Communiceren
- Representeren
- Problemen stellen en oplossen
- Modelleren

Maar hoe ontwikkelen deze talenten zich nu? En wat is daarbij de rol van de leerkracht?

Een vak als techniek zoals gegeven aan de bovenbouw leent zich uitermate om de nieuwsgierigheid van leerlingen te prikkelen. Kinderen verwonderen zich over de wereld om zich heen. Vanzelfsprekendheden stellen zij aan de kaak: zou een boot net zo snel gaan als hij op zijn kop in het water ligt? Zou een auto op windenergie kunnen rijden? Welke kleur licht kan een vuurtoren het beste gebruiken?

De taak van de leerkracht is de vragen te clusteren en leerlingen op vragen attent te maken en ruimte hiervoor te bieden. Een onderzoeksklimaat creëren, waarbij de omstandigheden gunstig zijn voor leerlingen om te onderzoek te doen.

De leerlingen gaan aan de slag met onderzoekend leren en zoals een leerling in groep 7 zei:

'Het is altijd een succes, want ook al doet mijn auto het niet, ik kan wel voorspellen welke auto het snelste is.'



2 Wetenschap en Techniek op ODBS Pieterskerkhof

ODBS Pieterskerkhof is de oudste openbare school in de stad Utrecht. Kinderen werken volgens het Daltonmodel in verantwoordelijkheid, zelfstandigheid en samenwerking. Ze worden gestimuleerd eigen keuzes te maken in de planning van het werk, tempo, volgorde, keuze van werkomgeving, gebruik hulpmiddelen en samenwerken.

Op ODBS Pieterskerkhof zitten momenteel 231 kinderen, zij krijgen les van 13 leerkrachten, een ib-er, een gymdocent, muziekdocent en een techniekdocent.

Al enige jaren zijn ze bezig met technieklessen in het onderwijs, waarbij wetenschappelijk denken wordt gestimuleerd door bijvoorbeeld uitgestelde aandacht, de ontwerpcyclus en de vakintegratie. Daarnaast zijn er techniek-kisten voor de bovenbouw beschikbaar, waar leerlingen in tweetallen aan werken en welke geïntegreerd kunnen worden met vakken als rekenen en taal.

Daltononderwijs

Het leren werken volgens plan is synoniem aan het door de school ontwikkelde taakmodel. Kinderen leren hun werk te plannen, zelf initiatieven te nemen en strategieën te ontwikkelen. Om te kunnen groeien in dit ontwikkelingsproces zijn zelfreflectie en evaluatie noodzakelijk. Het zelfontdekkend leren ligt mede ten grondslag aan het Daltonmodel.

De kinderen worden door middel van het taakmodel gestimuleerd in het maken van eigen keuzes in:

- planning van het werk
- het tempo en de volgorde waarin het werk gemaakt wordt
- de keuze van de werkomgeving
- het gebruik van de juiste hulpmiddelen
- het al of niet samenwerken met anderen.

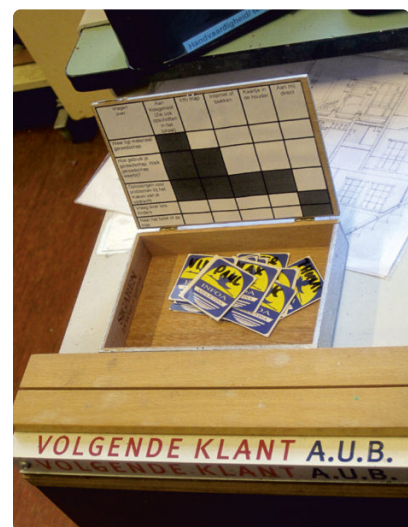
De schooldoelstellingen komen terug in de drie Dalton-uitgangspunten; verantwoordelijkheid (vrijheid), zelfstandigheid en samenwerking.

Verantwoordelijkheid

De school vindt verantwoordelijkheid essentieel voor de ontplooiing van de persoonlijkheid van het kind. Kinderen leren in de ruimte die hen geboden wordt met verantwoordelijkheden om te gaan. Het kritisch om kunnen gaan met je omgeving, het tonen van respect voor anderen, het woordgebruik, het accepteren van onderlinge gelijkwaardigheid en verschillen en het aankunnen en nemen van verantwoordelijkheid zijn belangrijke aspecten. Zo staan er tijdens de technieklessen actuele thema's centraal, als leven op een woonboot, groene stroom en duurzaamheid.

Zelfstandigheid

De school wil kinderen opvoeden tot zelfstandig denkende mensen die in staat zijn zelf beslissingen te kunnen nemen. Bij oudere kinderen krijgt naast het vormingsaspect ook het kennisaspect een belangrijke plaats. Er wordt geprobeerd een sfeer te scheppen, waarin ieder kind



Uitgestelde aandacht

zich geaccepteerd en gerespecteerd voelt. Het werken met uitgestelde aandacht is hier een voorbeeld van: jezelf uitdagen het antwoord te vinden (en ook uitgebreid naar het antwoord zoeken) voordat je de vraag bij een ander neerlegt.

Samenwerken

Kinderen moeten zowel bij de leerkracht als bij elkaar terecht kunnen. Samenwerken, met name tussen kinderen, wordt bewust gestimuleerd. Ook bij leerproblemen worden leerlingen (groepsdoorbrekend) aan elkaar gekoppeld om elkaar te helpen. Een goede basis van onderling vertrouwen is hierbij van groot belang. De kinderen werken regelmatig in tweetallen en evalueren de lessen in groepsverband. Hierdoor leren ze ook feedback te ontvangen, vragen te stellen en naar elkaar te luisteren.



3 Talenten

Op ODBS Pieterskerkhof gaan ze er vanuit dat je om talent te ontwikkelen iets moet doen. Niet alleen handelen, maar ook voorspellen, luisteren en discussiëren horen hierbij. Ervaren speelt in de lessen een belangrijke rol, maar bewustwording waarom je iets doet en wat dat voor gevolgen kan hebben zijn tevens van belang.

De nieuwsgierigheid en verwondering van de leerlingen wordt al geprikkeld wanneer ze het technieklokaal binnenkomen. Een overdaad aan materialen, voorbeelden, producten van andere jaargroepen en afbeeldingen hangen in het lokaal. De introductie van een les gebeurt regelmatig aan de hand van een filmpje of een vraag van een kind. De docent geeft de leerlingen de tijd zich te verwonderen over het product/proces voordat ze ermee aan de slag gaan.

De technieklessen gaan uit van de *ontwerpcyclus*. Hierbij bedenken de leerlingen eerst wat ze gaan ontwerpen; wat is het probleem? Hoe zou je dat op kunnen lossen? Wat heb je daarbij nodig? De leerlingen stellen een hypothese en gaan daarna onderzoeken.

De docent daagt de leerlingen uit hun keuzes te *beargumenteren*.



Steiger bouwen

Door leerlingen in tweetallen te laten werken, moeten ze keuzes maken en gaan ze onderling de *discussie* aan, bijvoorbeeld wat de beste manier van werken is. Ook maken de leerlingen een plan van aanpak waar ze tussentijds naar kijken en waar nodig bijstellen.

Leerlingen presenteren hun producten en voorspellen bijvoorbeeld welke product het beste werkt en beargumenteren de keuze. Bijvoorbeeld bij de les steigerbouwen: de leerlingen hebben allemaal een steiger gebouwd en de vraag is welke steiger het meest kan dragen? De leerlingen maken beargumenteert een keuze en gaan daarna de steigers testen. Door beesten op de steigers te zetten onderzoeken ze welke steiger het sterkste is. Achteraf *evalueren* ze hun voorspelling en de uiteindelijke uitkomst. Waarom bleef de ene steiger langer staan dan de ander? Ook kan er ingegaan worden op de transfer naar de praktijk met vragen als: van welk

materiaal zou je de steiger in het echt het beste kunnen maken? Hoe zorg ik ervoor dat de zware materialen bovenop de steiger komen?

Leerlingen evalueren niet alleen het resultaat maar ook het proces. Waarom heb je je plan van aanpak aan moeten passen, wat had je achteraf liever anders gedaan en waarom?

Techniekonderwijs

De technieklessen op ODBS Pieterskerkhof worden gegeven door de vakleerkracht Herman Wigbold. Hij is sinds 1995 2 dagen werkzaam op deze school. Hij geeft lessen aan de groepen 5 t/m 8. De groepen worden hiervoor gehalveerd zodat hij groepjes van gemiddeld 15 leerlingen heeft. Het voordeel hiervan is dat de groep overzichtelijk is en er meer individuele aandacht gegeven kan worden. De groepsleerkracht kan vervolgens het deel van de groep dat in de klas blijft extra aandacht geven. Iedere (halve) groep krijgt 75 minuten per week les. ODBS Pieterskerkhof beschikt over een groot en goed uitgerust technieklokaal.

Belangrijk in het onderwijs is de ontwerpcyclus. Kinderen moeten niet zozeer iets maken, als wel goed nadenken over hoe ze dat willen maken en beredeneren waarom dat werkt. Ze moeten een plan maken, nadenken over de eisen, en evalueren wat ze gedaan hebben en wat daar uit is gekomen. Belangrijk is vooral het (leren) plannen. De leerlingen gebruiken een werkblad waarop ze aangeven wat ze gaan maken, hoe en in welke volgorde ze het willen maken en welke materialen en gereedschappen ze daarbij nodig denken te hebben. Zo leren ze van tevoren na te denken over welke problemen ze tegen kunnen komen en hoe ze daar een oplossing voor kunnen bedenken. Als de opdracht klaar is bespreken en beoordelen de leerlingen samen met de techniekdocent elkaars werkstukken.

In de ontwerp opdrachten worden allerlei belangrijke technische systemen en materialen meegenomen, zoals:

- beweging en overbrenging,
- transport; aandrijvingen;
- elektriciteit; alternatieve energie uit wind en zon;
- constructies zoals in bruggen;
- werken met hout, leer, metaal en karton.

Maatschappelijke vragen zoals het gebruik van duurzame materialen en hergebruik staan centraal. Als het uitkomt en bij het thema past wordt een bezoek aan een bedrijf gebracht, zoals naar een recyclingbedrijf.

Ook Engels komt aan bod. Kinderen worden aangemoedigd op internet te zoeken naar voorbeelden, verklaringen of oplossingen en zo komen ze veel Engelse termen tegen. De leerkracht gebruikt Engelstalige materialen (hand-leidingen) als dit zo uitkomt.

Vakintegratie

In overleg met het team wordt elk schooljaar een thema uit de lessen in de klas verbonden met de technieklessen. Bijvoorbeeld een les geschiedenis over de Romeinse tijd wordt gecombineerd met het maken van een maquette met bijvoorbeeld daarop een wachttoren, waarbij constructietechniek om de hoek komt kijken. Of vertellen over vervoer in de prehistorie resulteert in het maken van boomstamkano's. De middeleeuwse tijd van ridders en kastelen leent zich goed voor het ontwerpen en maken van een 'blijde': een soort katapult om stenen te schieten. Deze worden op schaal gemaakt en het uitproberen wordt weer verbonden met rekenen/wiskunde: meten en berekenen hoe ver, hoe hoog, welke hoek, et cetera.

Daarnaast kunnen de techniekkisten ook bij thematisch werken ingezet worden. Met de aanschaf van een nieuwe Wereld Oriëntatie methode zal in de loop van de tijd de link met wetenschap en techniek expliciet gelegd worden, zodat docenten hier makkelijk en inhoudelijk op in kunnen gaan.

Maquette maken

De leerlingen werken aan de hand van themakaarten en moeten bij hun kaart een maquette maken. Hierin moeten ze de essentie van de kaart duidelijk maken. Bijvoorbeeld de verwarming van een Romeins badhuis of de werking van een vuurtoren.

De kinderen presenteren hun maquette op verschillende manieren, met een PowerPoint, een filmpje en cetera. De leerlingen geven elkaar hierbij feedback op de maquette, de functionaliteit, de inhoud van de presentatie en de uitwerking.

De leerlingen stellen vragen aan elkaar over de uitwerking en geven suggesties hoe ze de maquette kunnen verbeteren.



5 Technieklokaal

ODBS Pieterskerkhof beschikt over een uitgebreid wetenschap en technieklokaal. Naast gereedschap en een uitputtende hoeveelheid materiaal zijn hier ook werkbanken te vinden waar de kinderen aan kunnen werken. Het lokaal ademt techniek en stimuleert kinderen om materialen te ontdekken en op onderzoek uit te gaan.

Opvallend is de hoge mate van zelfstandigheid waarmee de kinderen werken in het technieklokaal. Boren, zagen, solderen etc. de kinderen doen dit zelfstandig (onder toezicht) en helpen elkaar met vragen en problemen. Kinderen weten het technieklokaal ook te vinden buiten de lessen om, voor bepaald materiaal wat ze nodig hebben of voor vraagstukken uit de reguliere lessen.



Technieklokaal



De kasten in het technieklokaal staan vol met producten van leerlingen. Interessant hierbij is dat de verschillende groepen onbewust hun leerproducten met elkaar delen. Ze zijn geïnteresseerd in het werk van andere groepen. Wanneer de groepen aan een vergelijkbaar thema werken, zoals elektriciteit zijn de werkstukken van andere groepen zeer interessant omdat de jaargroepen van elkaar kunnen leren. Voor de hogere groepen zorgt dit voor herhaling van de leerstof, bij de lagere groepen wordt hierdoor ingespeeld op de zone van de naaste ontwikkeling.

Techniekkisten

ODBS Pieterskerkhof heeft een aantal zaken uit de wereld van wetenschap en techniek verwerkt in zelfgemaakte 'techniekkisten',

In de techniekkisten zijn drie van de vijf systemen van Wetenschap en Techniek expliciet terug te vinden (natuurkundige niet-levende systemen, aarde- en ruimtesystemen, techniekssystemen), levende systemen en mathematisch systemen komen minder expliciet aanbod in de techniekkisten. De leerlingen komen zo in aanraking met allerlei verschijnselen en technieken (magnetisme, aandrijvingen, hefbomen, katrollen, et cetera).

In iedere kist zit een doelomschrijving, een contextbeschrijving en een korte evaluatie, zoals ze ook in de technieklessen gewend zijn.

De techniekkisten zijn ontwikkeld voor de leerlingen van de bovenbouw, de leerlingen werken in tweetallen aan de kisten. De kisten zijn per jaargroep gepresenteerd en er zit een stijgende lijn in (doorlopende leerlijn). Op dit moment wordt er hard gewerkt aan het ontwikkelen van techniekkisten voor de onderbouw.

De kisten zijn ontworpen om te gebruiken in het reguliere onderwijs of tijdens zelfstandig werken. De kisten maken het voor de docent laagdrempelig om techniek in het onderwijs in te zetten. Toch blijkt het lastig te zijn om docenten de kisten voldoende in te laten zetten. Een betere verbinding met de methoden lessen zou hierbij een oplossing kunnen zijn, aldus de techniekdocent.

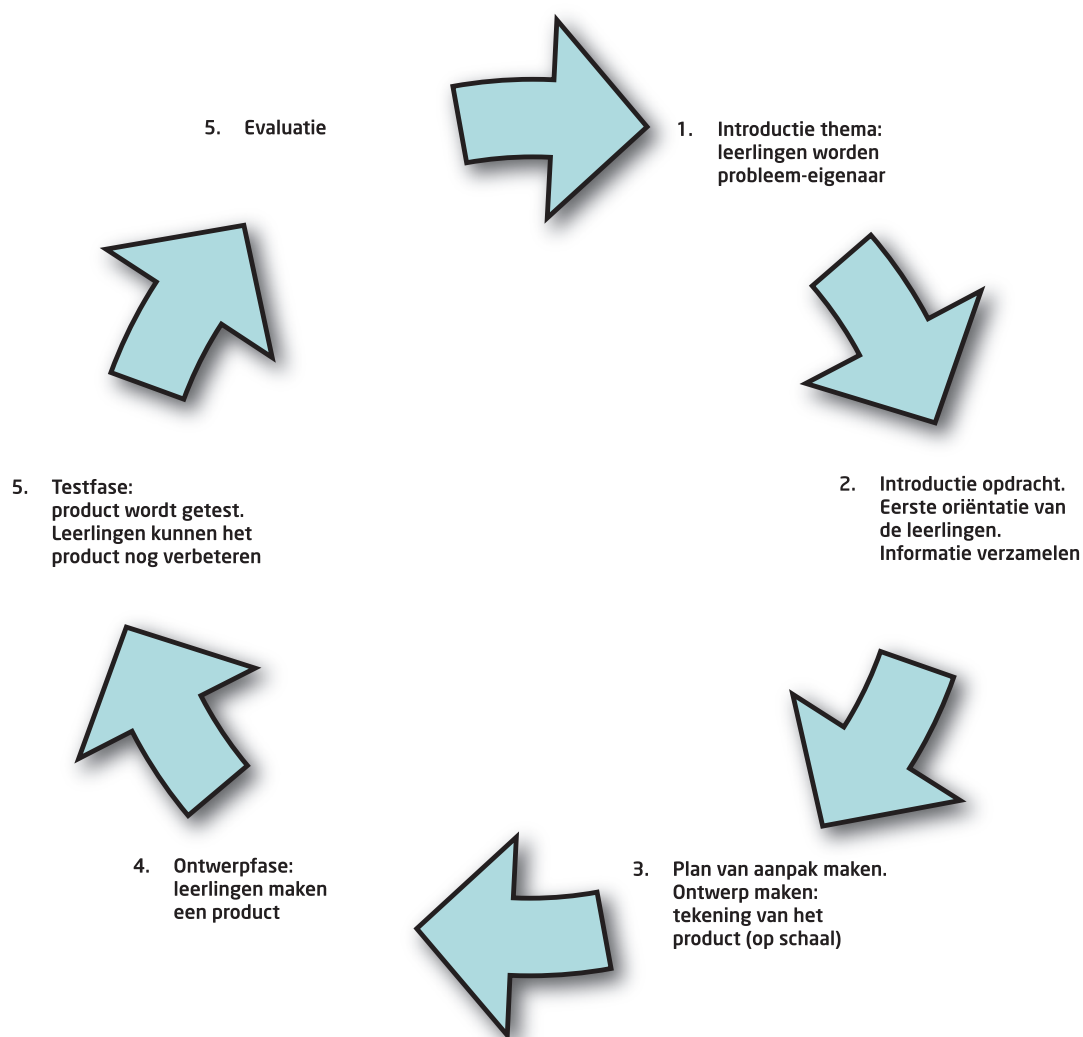


Techniekkisten

Ontwerpcyclus

De leerlingen werken tijdens de technieklessen aan de hand van een ontwerpcyclus (figuur 1).

1. Alle leerlingen beginnen ter introductie van het thema, met een klassikaal begin, waarbij het smartboard intensief gebruikt wordt voor beeld- en filmmateriaal.
2. Hierna krijgen de leerlingen een werkblad met daarop de opdracht voor aankomende periode (bijlage 1), soms is het nodig dat de leerlingen meer informatie verzamelen over een bepaald onderwerp voordat ze een plan van aanpak en ontwerp kunnen maken.
3. De leerlingen starten met het invullen van een werkblad waarop ze een planning en ontwerp maken. De leerlingen maken een tekening van hun product (op schaal). Vragen als 'hoe ga je de taken verdelen', 'wat voor materiaal heb je nodig', 'hoe ga je iets maken' staan centraal bij de start.
4. De leerlingen gaan het product maken,
5. In een van de laatste lessen kunnen ze het product testen (bijvoorbeeld door de boten in de waterbak te testen op drijfvermogen en snelheid), ze kunnen hierna het product nog verbeteren.
6. De cyclus eindigt met een evaluatie. Welke producten werkten heel goed? Hoe kwam dat? Wat zou je nog verbeteren? Waar moet je rekening mee houden als je het product op ware grootte maakt?



Figuur 1: Ontwerpcyclus van de technieklessen.

Voorbeeld ontwerpcyclus

De leerlingen werken allemaal aan hetzelfde onderwerp. De leerkracht bepaalt het onderwerp van de technieklessen, maar er zou ook uitgegaan kunnen worden van de vragen van de kinderen. De leerkracht maakt de leerlingen probleem eigenaar door middel van een prikkelende introductie. Er is bijvoorbeeld iets misgegaan in de theepottenfabriek, alle deksels zijn stuk. Hoe maak je nu een deksel die functioneel is voor gebruik?

Daarna gaan de leerlingen zelfstandig of in tweetallen aan de slag. Ze moeten eerst onderzoeken waar een deksel aan moet voldoen, daarna maken ze een ontwerp en gaan ze aan de hand van een planning aan de slag. Vervolgens evalueren ze de deksel en waar nodig verbeteren ze hem. De leerlingen worden gestimuleerd zelfstandig te werken, hierbij maken ze gebruik van de uitgestelde aandacht. Wanneer een leerling een vraag heeft probeert hij eerst zelf een oplossing te vinden, daarna overlegt hij met een klasgenootje. Mocht het antwoord nog niet gevonden zijn kunnen ze de docent vragen. Die probeert samen met de leerlingen tot een antwoord te komen.



7 Elektriciteit en aandrijving

De techniekleerkracht heeft gedurende de 4 klassen in de bovenbouw een doorlopende leerlijn ontwikkeld (elektriciteit en aandrijving is daar een mooie voorbeeld van). Door ieder jaar terug te komen op een bepaald thema herhaalt de leerkracht waar nodig de technieken en materialen en gaat verder, dieper in de op leerstof. Door het presenteren van het werk van de andere jaargroepen gaat hij in op de zone van de naaste ontwikkeling, hij verwijst naar producten van andere groepen en prikkelt de kinderen verder te denken dan hun eigen opdracht. Bijvoorbeeld door het bedenken van een groene energievorm voor de vuurtoren. Gedurende 6 lessen staat dit thema centraal. In de doorlopende lijn, werken de leerlingen aan de volgende talenten:

- Nieuwsgierigheid en verwondering
- Denken en redeneren
- Argumenteren
- Communiceren
- Representeren
- Problemen stellen en oplossen
- Modelleren

Per groep zal hieronder beschreven worden hoe deze lessen eruit zien.

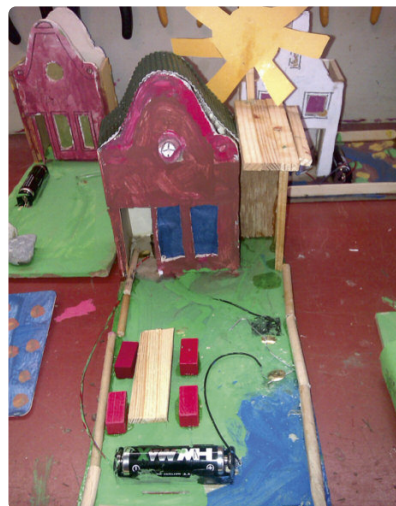
Groep 5: Verlicht huis

Heb jij rode of gele ramen?

De leerlingen krijgen de opdracht om een stroomkring te maken, allereerst oefenen ze met het maken van een stroomkring en schakelaars, daarna krijgen ze de opdracht om een huisje van hout te maken, met daarin werkend licht. Hiervoor leren ze eerst hoe ze moeten figuurzagen. Daarna maken ze een plattegrond (waar wat komt te staan) en bespreken ze waarom er voor een bepaalde indeling gekozen is.

De leerlingen vullen het startwerkblad in en denken na over de vragen: hoe gaat mijn huisje eruit zien? Wat voor ramen maak ik? Hoe en waar zet ik de verlichting in het huisje? En waar plaats ik de batterij?

Wanneer de kinderen klaar zijn met het huisje mogen ze aan de slag met de aankleding, denk aan de kleur van de ramen die het licht optimaal benutten, maar ook de tuin inrichting, hoe kun je buiten gebruik maken van de verlichting in het huis?



Tip: - Gebruik het thema om met de leerlingen te praten over spaarlampen, gloeilampen en LED-verlichting.
- De stoppenkast is een leuk onderwerp om te bespreken, hoe werkt dat precies? Waar moet je rekening mee houden in een huis als je elektriciteit aansluit?

Groep 6: Vuurtoren

Hoe ver schijnt die van jou?

De leerlingen bekijken filmpjes over vuurtorens (o.a. BeeldenGeluid) op het digibord. Hierna volgt een kringgesprek over de functie van een vuurtoren en de vuurtorens van voeger en van nu.

De leerlingen gaan aan de slag met de vuurtoren: waar wordt hij voor gebruikt? En waar moet hij aan voldoen? Ze zijn vrij in materiaal keuze, wat veel verschillende vuurtorens oplevert. Er zijn veel verschillende materialen aanwezig in het lokaal en de kinderen mogen alles gebruiken. Ook hier maken de kinderen een stroomkring, deze keer moeten ze rekening houden met de hoogte van het licht en het ronddraaien (flikkeren) van het licht.



Tip: - Simuleer de functie van een vuurtoren, welke vuurtoren is het meest veilig voor boten.
Hoe fel moet het licht zijn om boten te bereiken op een veilige afstand.
- Wat zijn alternatieven voor een vuurtoren?

Groep 7: Auto

'Kan ik de verlichting op dezelfde batterij aansluiten als de aandrijving?'

In groep 7 maken de leerlingen een ontwerp van het voertuig dat ze gaan maken. Hoe zwaar moet de auto zijn? Wat is het snelste ontwerp? Hoe maak je optimaal gebruik van de luchtweerstand? Het gaat er immers om wie de snelste auto maakt. De groep wordt geprikkeld gebruik te maken van alternatieve energie, in de vorm van zonne-energie.

In deze groep draait het niet alleen om elektriciteit, maar ook om aandrijving.

De elektriciteit moet de wielen aandrijven en de voorste wielen moeten de achterste wielen activeren.



Tip: - Laat de leerlingen werken met voor- en achterwiel aandrijving.

- Daag ze uit gericht te kijken naar het ontwerp, wat maakt een auto snel (gewicht, aerodynamica etc.).
- Laat de leerlingen zich verdiepen in duurzaamheid, bijvoorbeeld door elektrische auto's te bekijken.

Groep 8: Woonboot/vlot

Wat als de zon niet schijnt op de test-dag?

De leerlingen kijken een film over een dakloze in Brabant die van restmateriaal een woonboot heeft gemaakt. Ze voeren een kringgesprek over bouwen met gebruikte materialen, wat is bruikbaar en wat niet. Ze bespreken de sociale acceptatie van iemand die anders leeft en er anders uit ziet. Ze kijken ook naar wonen op het water in andere landen, naar de noodzaak en de luxe. En tot slot bespreken ze de aandrijving en de mogelijkheden ervan.

Hoe maak je een boot die geschikt is om te varen, maar waar je ook op kunt wonen? En welke vorm van energie gebruik je? Zonne-energie, windenergie of toch een elektrische aandrijving? Wat zijn de gevolgen van je energiekeuze? Hoe maak je je boot drijvend? En hoe zorg je ervoor dat hij zich veilig kan verplaatsen? Vragen waar de kinderen in groep 8 mee aan de slag gaan.

Tijdens de testdag op de grachten van Utrecht, bleek al snel welke boten veilig aan de overkant kwamen.



- Tip:** - Onderzoek welke materialen gebruikt worden bij echte boten en hoe ze ervoor zorgen dat deze blijven drijven.
- Bekijk de verschillen tussen woonboten, vrachtschepen en pleziervaart.

8 Slotwoord

Tijdens het vindplaatsonderzoek is de techniekdocent een tijd afwezig geweest, hierdoor zijn de lessen niet volledig tot hun recht gekomen. Met name de doorlopende leerlijn en de evaluaties zijn daardoor wat minder expliciet naar boven gekomen. Op basis van de observaties met bovenstaande kanttekening zijn een aantal suggesties omschreven voor het werken met wetenschap en techniek op ODBS Pieterskerkhof.

Meer uitgaan van de vraag van kinderen en hun directe omgeving

De lesinhoud werd voornamelijk door de docent gestuurd. Kinderen werden geprikkeld voor een bepaald thema en gingen met dezelfde opdracht aan de slag. Er liggen hier kansen om de lessen vorm te geven op basis van de vragen van kinderen. Deze kunnen bijvoorbeeld aan het begin van het jaar geïnventariseerd worden. Het opstellen van een goede onderzoeksvraag zou een mooi doel kunnen zijn voor de technieklessen. De ontwerpcyclus zou nog verder benut kunnen worden, door kinderen echt een vraag te laten stellen en daarna pas een plan te laten maken. Nu krijgen ze de vraag voornamelijk van de docent.

Kinderen zelf een onderzoek laten doen

Laat de kinderen een onderzoek doen naar een onderwerp naar keuze. Dit zou mooi gecombineerd kunnen worden met bijvoorbeeld thematisch werken. Uitgaande van de doorlopende leerlijn is het bijvoorbeeld leuk om de leerlingen in groep 8 een eigen onderzoek te laten doen als afsluiter van het techniekonderwijs. Dit sluit ook aan bij de manier van werken in het voortgezet onderwijs (bijvoorbeeld ter voorbereiding op het profielwerkstuk).

Testfasen meer gebruik maken van hypothese en evaluatie

Sta stil bij de hypothese fase; wat denk je dat er gaat gebeuren? Laat leerlingen het verloop voorspellen en evalueer of een hypothese is uitgekomen of niet. Hoe dit komt en wat er aan veranderd zou kunnen worden. Hierdoor til je de evaluatiefase naar een hoger niveau. Laat de leerlingen na de testfase ook het product verbeteren of een nieuw plan opstellen naar aanleiding van nieuwe vragen.



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 en teksten: Geertje Wismans (Centrum voor Onderwijs en Leren, Universiteit Utrecht)

Vindplaatscoördinatie: Herman Wigbold, Ronald Goosen

Projectcoördinatie: Hanno van Keulen, Geertje Wismans (Centrum voor Onderwijs en Leren, Universiteit Utrecht)

Foto's: Geertje Wismans

Foto omslag: Plan B Amsterdam, Merel de Deugd

Vormgeving: Plan B Amsterdam, Bert van Zutphen

Links: www.sbo-evenaar.nl

www.talentenkracht.nl

www.uu.nl/onderwijsenleren/ewt

www.uu.nl/wetenschapsknooppunt

Augustus 2012

Met dank aan alle leerlingen en leerkrachten die hebben meegewerkt.

