

De W&T-Index: achtergronden en toepassing

Roos Scharthen

Achtergronden

Vanaf het jaar 2020 wil de Nederlandse overheid dat alle basisscholen wetenschap en technologie (w&t) aanbieden¹. Dit is een van de vele maatregelen die zijn genomen om de toestroom van leerlingen, studenten en werknemers richting technische opleidingen en beroepen te stimuleren. De hele onderwijskolom, dus ook het primair onderwijs, speelt daarin een rol. Beroepskeuze is in het primair onderwijs nog niet aan de orde, wel keuze voor een vervolgopleiding. Voor het primair onderwijs is het van belang ervoor te zorgen dat leerlingen (en hun ouders) zich een goed beeld vormen van wat wetenschap en technologie precies inhouden. De school moet eraan bijdragen dat leerlingen en ouders een positieve houding ten opzichte van w&t ontwikkelen. Een hele uitdaging voor scholen en leerkrachten die zich er soms op laten voorstaan dat ze juist niet technisch zijn (Motivation and Young Works, 2010).

Dat klinkt als een extra opdracht, maar dat is het niet. Want juist in de basisschoolleeftijd biedt w&t mogelijkheden om, aansluitend bij de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen, te werken aan talentontwikkeling op allerlei gebieden (Van Keulen en Sol, 2012). Veel scholen in Nederland hebben dit al ontdekt, en zijn aan het experimenteren geslagen. Met zelf uitproberen, met vallen en opstaan, is er al heel veel moois ontwikkeld. In het hele land zijn de afgelopen jaren Vindplaatscholen geïdentificeerd: scholen die voorlopen in het ontwikkelen en implementeren van w&t voor hun leerlingen.

De W&T-Index is ontwikkeld om basisscholen inzicht te geven waar ze staan met betrekking tot de invoering van w&t in het eigen onderwijs. Bij het opstellen van het instrument is geput uit wetenschappelijke inzichten op het gebied van w&t enerzijds, en de praktijk van de Vindplaatscholen anderzijds. Want de wijze waarop de Vindplaatsen hun ontwikkeling hebben geïnitieerd en gestuurd, kan scholen die nog aan het begin staan van de invoering van w&t helpen bij het maken van goede keuzes. Vindplaatscholen zijn scholen voor primair onderwijs waar talenten van kinderen met, en in de context van, wetenschap en techniek bevorderd worden. Er is dus in letterlijke zin iets te vinden: voorbeelden van inspirerende lessen, maar ook ervaring waar het gaat om het introduceren en verankeren van w&t in de school.

In de regio Gelderland is in 2010/2011 een onderzoek gedaan naar de wijze waarop de Vindplaatsen van het eerste uur w&t binnen hun school hebben ontwikkeld. Er is gezocht naar wat de kritische succesfactoren zijn geweest in de ontwikkeling bij deze tien bijzondere scholen. Op basis van de factoren die in dat onderzoek zijn geïdentificeerd (Scharthen en Kat-De Jong, 2012) is de W&T-Index

¹ Zie het Nationaal Techniekpact 2020, te downloaden via www.techniekpact.nl.

Dit document is afkomstig van www.samenonderzoeken.nl. Deze website is ontwikkeld door het Expertisecentrum Nederlands en de Radboud Universiteit Nijmegen binnen het onderzoeksprogramma TalentenKracht.

samengesteld. De W&T-Index volgt de cruciale stappen en factoren die in de praktijk bruikbaar en effectief zijn gebleken, en draagt daarmee bij aan de ontwikkeling van scholen die w&t in hun eigen onderwijs willen introduceren, of al bestaande activiteiten willen uitbouwen.

De W&T-Index bestaat uit 22 vragen, verdeeld over vier rubrieken: visie op kind en leren, deskundigheid, inhoud en toepassingen, samenwerking en ondersteuning (zie de Vier in Balans-monitor van Kennisnet). De rubrieken zijn ieder op zich van belang, maar ook de verhouding tussen deze vier rubrieken zegt iets over de ontwikkelfase waarin de school zich bevindt. Het belangrijkste advies is om het evenwicht tussen de vier rubrieken in de gaten te houden, omdat ontwikkeling op alle gebieden nodig is voor een goede en duurzame vormgeving van w&t op school. Wanneer een school bijvoorbeeld wel heeft geïnvesteerd in materialen voor w&t (domein inhoud en toepassingen), maar niet heeft nagedacht over wat het doel is van de invoering van w&t op school (domein visie op kind en leren), dan zullen de materialen sporadisch gebruikt worden door enthousiaste leerkrachten. Maar dat is niet voldoende voor een brede en duurzame invoering van w&t binnen de school.

Voordat een team kan beginnen met het invullen van de W&T-Index, wordt er eerst een vraag naar definitie gesteld. Wat verstaat het schoolteam onder ‘wetenschap en technologie’? De diversiteit aan invullingen van dit begrip is heel erg groot. Veelal verstaat men onder w&t onderwijs dat “de leermogelijkheden van kinderen structureert met de ‘empirische cyclus” (Van Keulen en Sol, 2012 p. 9), maar ook andere invullingen zijn mogelijk. Een school kan bijvoorbeeld starten met ervaringsgericht onderwijs, en pas later de stap richting de empirische cyclus zetten.

Visie op kind en leren

De rubriek **Visie op kind en leren** bevat 10 items die allemaal betrekking hebben op de visie van de school, en de mate waarin die geoperationaliseerd is. Is er een visie opgesteld? En leeft die visie ook in het team? Is de visie vertaald naar concrete plannen van aanpak? Alle vragen in dit gebied hebben betrekking op het beleid van de school. Beleid maken en uitvoeren is een taak voor het hele team, met een bijzondere rol voor de directie.

In de context van de invoering en ontwikkeling van w&t op scholen zien we veel verschillende vormen van leiderschap (Scharten en Kat-De Jong, 2012). Op sommige scholen is de directeur zowel formeel leidinggevende als inspirator van de ontwikkeling van w&t. Maar ook een andere taakverdeling is mogelijk: de stimulans om w&t te gaan ontwikkelen komt van een leerkracht die bijvoorbeeld coördinator w&t wordt, en die in zijn of haar ambities stevig wordt gesteund door de directie (formeel leider) van de school. Gezamenlijk realiseren zij succesvol leiderschap: zij geven richting aan de ontwikkelingen, zorgen dat leerkrachten zich ontwikkelen, en zorgen voor een omgeving die de ontwikkelingen ondersteunt (Leithwood & Riehl, 2003).

Richting geven aan de ontwikkelingen gebeurt onder andere door het identificeren, vastleggen en operationaliseren van een visie. Het hebben van een visie alleen is niet voldoende, in de context van een school gaat het er uiteindelijk om dat de leerling er profijt van heeft (Marzano, Waters & McNulty 2005). Daarom moet een visie meer zijn dan een mooi geformuleerde tekst. Het is de

Dit document is afkomstig van www.samenonderzoeken.nl. Deze website is ontwikkeld door het Expertisecentrum Nederlands en de Radboud Universiteit Nijmegen binnen het onderzoeksprogramma TalentenKracht.

opvatting van waaruit een schoolteam denkt en handelt: een curriculum opstelt, opdrachten selecteert, leerlingen stimuleert tot groei.

In deze rubriek zijn ook twee vragen gesteld die betrekking hebben op het in kaart brengen van de opbrengsten van onderwijs in w&t. Opbrengstgericht werken is meer dan alleen een instrument om achterblijvende leerlingprestaties op te vijzelen. Bij het doorvoeren van een vernieuwing als w&t binnen de school is opbrengstgericht werken, dat wil zeggen: systematisch de prestaties van leerlingen in kaart brengen, en op basis van die resultaten beslissingen nemen over de inrichting van het onderwijs, vanaf dag 1 een goede manier om de opbrengsten van het onderwijs te monitoren. Daarmee sluit de school ook aan bij het hedendaags overheidsbeleid in Nederland.²

Deskundigheid

De rubriek **deskundigheid** heeft, de titel zegt het al, betrekking op de deskundigheid van het team. Deskundigheid valt uiteen in vier factoren: scholing op het gebied van w&t, zelfvertrouwen van teamleden ('self efficacy'), didactische vaardigheid, en heel belangrijk: het vermogen van leerkrachten om datgene te doen wat er van leerlingen wordt gevraagd bij w&t, namelijk het innemen van een onderzoekende houding.

Een aantal jaren geleden zijn er pogingen gedaan om in kaart te brengen welke kennis op het gebied van w&t in leerkracht in huis zou moeten hebben om het onderwerp succesvol in zijn klas te kunnen introduceren. Een groep vooraanstaande betawetenschappers heeft bijvoorbeeld de Betacanon ontwikkeld, om leerkrachten te ondersteunen bij het maken van relevante keuzes (wat is relevant om in de klas aan de orde te stellen, wat niet?) (Dijkgraaf et al 2008). Naast de theoretische discussies waartoe een lijst als deze onvermijdelijk aanleiding geeft (Hoe baken je de lijst af? En wie bepaalt wat de relevante onderwerpen zijn?), heeft de lijst zeker een functie bij het verduidelijken wat de onderwerpen zijn die tot het domein van de natuurwetenschap behoren (Rohaan en Van Keulen, 2011). Maar in de praktijk van alledag heeft de Betacanon weinig weerklank gevonden.

Het innemen van een onderzoekende houding staat aan de basis van alle w&t; van de basisschool tot aan de universiteit. Een onderzoekende houding wordt gekenmerkt door vragen stellen bij het alledaagse en bekende, door het doorbreken van de vanzelfsprekendheid van ervaringen en verschijnselen. Het is precies datgene wat jonge kinderen van nature doen als zij geconfronteerd worden met iets nieuws, iets wat ze nog niet eerder ervaren of gezien hebben (en dat gebeurt vaak meerdere malen per dag!): ze gaan vragen stellen, en dan vooral vragen die beginnen met 'waarom'. Voor hen gaat dit vanzelf; voor ons als volwassenen, die alles al eens meegemaakt hebben en nergens meer verbaasd over zijn, vergt dit een actieve inspanning. Wij weten wat er gebeurt als de melk zes weken in een vergeten hoekje van de koelkast staat, dus we stellen ons die vraag niet meer. Een wetenschappelijke, onderzoekende houding komt tot uitdrukking in samenwerking, volharding, originaliteit, nieuwsgierigheid, verantwoordelijkheidsgevoel, (zelf)kritiek, onafhankelijk denken, ruimdenkendheid.

In plaats van een aanpak gebaseerd op kennis, kiezen scholen er liever voor het w&t onderwijs te stoelen op de onderzoekende houding en de daarmee samenhangende (of: daaruit voortvloeiende) empirische cyclus. Het kenmerkende aspect voor w&t onderwijs is niet zozeer het domein (het

² Zie <http://www.schoolaanzet.nl/old-vo-pages/opbrengstgericht-werken/> (bezoekt op 16 oktober 2013)

Dit document is afkomstig van www.samenonderzoeken.nl. Deze website is ontwikkeld door het Expertisecentrum Nederlands en de Radboud Universiteit Nijmegen binnen het onderzoeksprogramma TalentenKracht.

onderwerp, bijvoorbeeld 'levende systemen' of 'het heelal', maar de didactische aanpak. Scholen kiezen er vaker voor om de 7 stappen van Onderzoekend en Ontdekkend Leren (Van Graft en Kemmers, 2007) tot basis van het onderwijs in w&t te maken. Op basis van dit generieke, op wetenschappelijke leest geschoeide, stappenplan kan een veelheid aan vraagstukken en problemen aan de orde worden gesteld. Daarbij is de nieuwsgierigheid van het kind steeds het startpunt van de ontdekkingstocht.

Ook het inzetten van de OOL gaat niet vanzelf; het belang van scholing voor teams die hiermee aan de slag gaan, lijkt evident. Uit onderzoek is gebleken dat ook informele scholing, in de vorm van kortdurende workshops, een grote, duurzame invloed kunnen hebben op de (didactische én domein-)kennis en vaardigheden van leerkrachten (McKinnon and Lamberts, 2013).

Tot slot speelt ook wat in de wetenschappelijke literatuur de 'self efficacy' van leerkrachten wordt genoemd, een grote rol (De Laat and Watters, 1995; McKinnon and Lamberts, 2013). Wanneer een leerkracht een gevoel van 'self efficacy' heeft wat betreft w&t betekent dat dat hij of zij ervan overtuigd is dat wat er ook in de les gaat gebeuren, wat voor spannend of nieuw experiment de leerlingen ook bedenken, hij/zij in staat zal zijn om dat op een goede manier te begeleiden. Een leerkracht die zich op deze manier competent voelt op het terrein van w&t durft zijn/haar leerlingen meer los te laten, en zal bijvoorbeeld niet terugschrikken als leerlingen een experiment willen uitvoeren dat hij/zij niet kent en niet eerder gedaan heeft. (Bandura, 2006). 'Self efficacy' is een vorm van gezond vertrouwen in eigen kunnen, van specifiek zelfvertrouwen.

Inhoud en toepassingen

De rubriek **inhoud en toepassingen** heeft betrekking op de materialen die er binnen de school voorhanden zijn rondom w&t. Het gaat daarbij zowel om materialen voor leerlingen (bijvoorbeeld techniekkasten) als om materialen voor docenten (handleidingen, inspiratiebronnen, maar ook instrumenten om de vorderingen van leerlingen te kunnen volgen). In de W&T Index gekeken naar de kwaliteit van het materiaal en de toepasbaarheid ervan.

Beschikbaarheid van materialen voor onderwijs in w&t draait voor een deel om materialen die het mogelijk maken de leerervaring te laten ontstaan vanuit een lichamelijke ervaringsbasis (Van Keulen en Sol, 2012). Bijvoorbeeld: niet alleen de werking van natuurwetten als de zwaartekracht doorgronden op basis van een simulatie (bijvoorbeeld een app), maar daadwerkelijk voelen wat zwaartekracht is en doet. Dit neemt overigens niet weg dat simulaties, zoals apps of spellen, heel geschikt zijn om principes te verduidelijken die je in een klaslokaal niet kunt laten zien.

Materialen voor w&t zijn overal om ons heen, maar niet alles is geschikt in een onderwijssetting. Bovendien zijn er lokale en regionale verschillen; een school die naast een riviertje staat, heeft andere mogelijkheden dan een school in een binnenstad. En een school moet bereid zijn om met ouders te strijden over de materialen; niet iedere ouder kan het waarderen als een kind met aarde op zijn kleding en schoenen thuis komt, omdat het onderzoek heeft gedaan in de schooltuin. Wat geschikt en passend materiaal is voor een school, is afhankelijk van de doelstelling die de school heeft met het onderwijs in w&t, en de mogelijkheden die de fysieke (en sociale) omgeving van de school biedt.

Samenwerking en ondersteuning

Tot slot de rubriek **samenwerking en ondersteuning**. Uit het onderzoek onder de Vindplaatsen kwam naar voren dat deze scholen een actieve houding hebben als het gaat om samenwerking met externe partijen. Vaak zoekt de school een expert op het gebied van w&t die het proces kan begeleiden. Er zijn contacten met bijvoorbeeld Pabo's, universitaire Wetenschapsknooppunten, maar ook met bedrijven, maatschappelijke organisaties en ouders. Het op deze manier opzetten, benutten en onderhouden van een netwerk met externe partijen brengt de samenleving de school in, en is noodzakelijk om de ontwikkeling van w&t op gang te brengen en te houden.

Deze wijze van samenwerken over de grenzen van het schoolterrein heen maakt dat scholen in staat zijn een rijkere en meer diverse leeromgeving voor hun leerlingen te creëren. Leerkrachten hoeven niet alle domeinkennis zelf te bezitten (wat, zoals we al eerder zagen, onmogelijk is in de context van w&t), maar moeten in staat zijn om de weg te vinden naar mensen en instanties die de benodigde kennis wel bezitten. Deze rol van de school, en van de leerkracht, past binnen de opvatting dat opvoeden een ecologisch proces is (Bronfenbrenner and Ceci, 1984; Bronfenbrenner, 2005), waarbinnen de thuisomgeving en de schoolomgeving de twee primaire en alomvattende contexten zijn waarbinnen de ontwikkeling van een kind zich afspeelt. Ze maken deel uit van het microsysteem, de meest directe omgeving waarbinnen een kind zich ontwikkelt. De kwaliteit van de processen, de interacties en relaties binnen het microsysteem zijn bepalend voor de ontwikkeling van het kind. Het microsysteem, de thuisomgeving en de schoolomgeving, vormen ook het filter waardoor processen en informatie uit de ruimere omgeving (de samenleving in brede zin, maar ook bijvoorbeeld tv en internet) bij het kind terecht komen. Het microsysteem vervult in deze theorie de dubbele rol van wegwijzer maar ook van beschermer (tegen kwalijke invloeden) (Van Oers 2010).

Alle factoren in evenwicht

Bij de implementatie van w&t is het van belang dat de vier bovengenoemde gebieden in evenwicht zijn. Alleen investeren in deskundigheid van leerkrachten, bijvoorbeeld, heeft geen zin als er niet tegelijkertijd wordt gezorgd voor materialen. Het invullen van de w&t Index brengt voor een school in beeld op welke gebieden er mogelijk sprake is van onbalans. Achterblijvende aandacht voor een gebied als geheel is direct een aanwijzing om nieuwe stappen in de ontwikkeling te kunnen zetten.

Werkwijze bij het opstellen van uw schoolprofiel

De W&T Index is primair een instrument om het gesprek binnen de school op gang te brengen. In de Index worden een aantal cruciale voorwaarden voor de ontwikkeling van w&t onderwijs aan de orde gesteld. Door als team ieder van deze voorwaarden onder de loep te nemen, en met elkaar vast te stellen in welke mate aan de betreffende voorwaarde is voldaan, ontstaat een gedeeld beeld van ontwikkelingsfase waarin w&t op de eigen school zich bevindt. Op basis daarvan kan het team beslissen wat een zinnige volgende stap zou zijn om w&t verder te stimuleren, in de school te verankeren, te ontwikkelen.

Laat de W&T Index allereerst individueel invullen door iedereen die u bij het proces wilt betrekken: schoolleiders, leerkrachten, coördinatoren w&t/excellentie. Ga daarna met elkaar in gesprek om uw beelden en beoordelingen te delen: bent u het op alle punten met elkaar eens? Zo nee, waar komt het verschil in beeld vandaan?

Als u alle items uit de vier rubrieken heeft gescoord, bepaalt u de totaalscore per rubriek door de kruisjes per kolom te tellen. Per rubriek (visie op kind en leren, deskundigheid, inhoud en toepassingen, samenwerking en ondersteuning) bekijkt u hoeveel items u uiterst links heeft gescoord, welke in het tweede vakje van links, etcetera. U turft de totaalstand per kolom onderaan de rubriek, in het daarvoor aangegeven verzamelstaatje ('totaal per kolom in deze rubriek').

Een mogelijke uitkomst van deze telling zou er als volgt uit kunnen zien:

Rubriek 1 Visie op kind en leren

1	1	3	4
---	---	---	---

Rubriek 2 Deskundigheid

2	1	1	
---	---	---	--

Rubriek 3 Inhoud en toepassingen

	1	2	2
--	---	---	---

Rubriek 4 Samenwerking en ondersteuning

2	2	1	1
---	---	---	---

Bij het interpreteren van deze uitkomsten stelt u zich de volgende vragen:

- Op welke rubrieken doen we het goed, op welke minder? Als in één van de vier rubrieken het grootste aantal kruisjes rechts is geplaatst (bijvoorbeeld in bovenstaand voorbeeld bij de rubriek Visie op kind en leren), dan bent u met elkaar van mening dat de school de voorwaarden op dit terrein goed heeft ontwikkeld. Als de meeste kruisjes meer naar links

Dit document is afkomstig van www.samenonderzoeken.nl. Deze website is ontwikkeld door het Expertisecentrum Nederlands en de Radboud Universiteit Nijmegen binnen het onderzoeksprogramma TalentenKracht.

staan (bijvoorbeeld in bovenstaand voorbeeld bij de rubriek Deskundigheid), dan is er ruimte voor ontwikkeling.

- Welke items per rubriek scoren goed, welke minder?

Na deze twee analysestappen kunt u aan de slag met het formuleren van ontwikkelplannen. Een aantal handreikingen vindt u hierna.

Aan de slag

1. Zorg voor een evenwichtige ontwikkeling

Voor het verzorgen van w&t onderwijs moet aan veel voorwaarden zijn voldaan, die bovendien vaak complex van aard zijn. Het verzamelen van materialen voor w&t is niet eenvoudig: het aanbod is versnipperd, er zijn betaalde methodes maar ook talloze websites met gratis materialen (opdrachten). Maar als alle aandacht en energie uitgaat naar het verzamelen van materiaal, bestaat het risico dat andere, even belangrijke, voorwaarden onderbelicht raken. Het bewaken van het evenwicht tussen de verschillende rubrieken is een belangrijke opgave: voorkom dat u zich verliest in het sluiten van strategische allianties met partners, en daardoor de professionalisering van het team uit het oog verliest.

Vertaald naar het schoolprofiel dat het resultaat is van het met elkaar invullen van de W&T Index betekent dit dat een rubriek waarop de school in totaal laag scoort, als eerste aandacht verdient. Het schoolprofiel leidt op deze manier tot een globale prioritering op het niveau van de rubrieken: de school in het voorbeeld hierboven doet er goed aan de deskundigheid van de leerkrachten aandacht te geven. Op deze rubriek scoort de school namelijk geen enkel item helemaal rechts. Ook de rubriek samenwerking en ondersteuning scoort overwegend meer naar links op de schaal.

Nadat u op basis van het schoolprofiel een globale prioritering heeft vastgesteld, kunt u per rubriek bekijken waar voor u de belangrijkste aandachtspunten liggen.

2. Ontwikkelen van visie op kind en leren

Afhankelijk van uw score op de verschillende items zijn er verschillende zaken die u kunt ondernemen. In de tekst hieronder staan per thema een aantal suggesties vermeld.

Scholen hebben meestal wel een visie op kind en leren geformuleerd. Maar het is de vraag of de visie een levend begrip is voor een team, een toetssteen voor het dagelijks handelen. Vaak is er wel een visie, maar is het een dode letter. Een tekst in de schoolgids, of op de website, zonder praktische gevolgen. De oplossing ligt voor de hand: erover praten. Als team, met ouders, misschien zelfs met de leerlingen: wat staat daar? En wat betekent dat? Wat merken we in de praktijk van wat daar

Dit document is afkomstig van www.samenonderzoeken.nl. Deze website is ontwikkeld door het Expertisecentrum Nederlands en de Radboud Universiteit Nijmegen binnen het onderzoeksprogramma TalentenKracht.

staat? Is er een plan van aanpak dat concreet beschrijft hoe wij de abstracte visie meer onderdeel van ons dagelijks handelen kunnen maken?

En als er wel een plan is: kent het team de inhoud van het plan? Reikt de tijdshorizon van het plan verder dan het huidige schooljaar? Een cyclus van vier of vijf jaar bij het maken van dit type strategische plannen is zinvol: de termijn is lang genoeg om een grotere beweging in te zetten, maar niet zo lang dat hij niet redelijkerwijs te overzien is.

Een belangrijk aspect van de implementatie van een visie is de integratie ervan in het personeelsbeleid. Leidt de bestaande visie op het gebied van w&t ook tot waarneembare gevolgen binnen het personeelsbeleid? Niet alle teamleden voelen zich even zeker of competent als het om w&t gaat. En zoals het heel gewoon is om bij het lesgeven rekening te houden met de verschillen tussen kinderen, zo is het goed om bij het introduceren en doorontwikkelen van w&t rekening te houden met de verschillen tussen teamleden. Als het gaat om professionalisering (rubriek deskundigheid) kunnen de verschillen tussen teamleden productief worden: de enthousiaste voorlopers kunnen een rol krijgen in het scholen en enthousiasmeren van hun collega's.

3. Deskundigheid ontwikkelen en stimuleren

Op het gebied van w&t is er een rijk nascholingsaanbod ontstaan, waarin zowel domeinkennis als didactische kennis wordt aangeboden. De domeinkennis is, gezien de enorme omvang van het w&t-veld, altijd voorbeeldmatig van karakter: door het zelf uitvoeren van onderzoeken en experimenten krijgt de leerkracht gevoel voor wat er belangrijk is in dit specifieke domein. Daarnaast is didactische kennis van belang.

Een gebruikelijk model van nascholing op dit gebied is het delen van kennis binnen de school; een of twee leerkrachten volgen specifieke scholing, en geven hun kennis door aan collega's door middel van workshops tijdens studiedagen. Door op deze manier kennis (en inspiratie en enthousiasme) te delen, wordt er gelijktijdig gewerkt aan de borging van w&t binnen de school.

Nascholing voor leerkrachten wordt onder andere aangeboden door de regionale kenniscentra op het gebied van w&t, door de wetenschapsknooppunten van de verschillende universiteiten (zie www.wetenschapsknooppunten.nl) en vaak ook door Pabo's. Maar er zijn ook meer informele wegen; de Vindplaatscholen, op wiens ervaring de W&T Index mede gebaseerd is, delen hun kennis en ervaring graag met u.

4. Zorgen voor inhoud en materialen

Van belang bij de aanschaf van materialen is dat de aangeschafte materialen passen binnen de visie en de doelstellingen van de school. Als het uw doel is om Onderzoekend en Ontwerpend Leren centraal te stellen, dan zijn de Techniektorens misschien niet zo geschikt voor uw school. Maar als u als school de eerste stappen op het pad van w&t wilt zetten, en snel aan de slag wilt, dan zijn de Techniektorens misschien heel erg geschikt.

Dit document is afkomstig van www.samenonderzoeken.nl. Deze website is ontwikkeld door het Expertisecentrum Nederlands en de Radboud Universiteit Nijmegen binnen het onderzoeksprogramma TalentenKracht.

Daarnaast blijkt uit de ervaring van de vindplaatscholen dat het niet altijd mogelijk is om vantevoren te bedenken wat nu geschikt materiaal zal zijn, het is niet mogelijk om aan het begin van de ontwikkeling een lijstje op te stellen wat nodig of nuttig zou zijn. Het is beter om het te laten groeien: begin klein, met 1 klas, of 1 activiteit, en inventariseer wat er dan nodig is. Naarmate het team meer ervaring krijgt met w&t, en daarin meer de eigen koers kan kiezen, neemt het zicht op wat daarvoor nodig is, steeds meer toe.

5. Partners voor samenwerking en ondersteuning zoeken en vinden

Als u als school meer wilt gaan samenwerken in het kader van w&t, dan is het verstandig om eens goed bij u in de regio rond te kijken. Onder supervisie van het Platform Bèta Techiek is een landelijk netwerk van Kenniscentra rondom Wetenschap en Techniek (of Technologie) ontstaan, waar geïnteresseerden en experts elkaar rond dit thema ontmoeten. In deze netwerken participeren ook vaak Pabo-docenten. Ook School aan Zet biedt scholen informatie dit gebied.

Literatuur

- Dijkgraaf, R., Fresco, L., Gualthérie van Weezel, T., & Calmthout, M. van (Eds.) (2008). *De bètacanon: Wat iedereen moet weten van de natuurwetenschappen*. Amsterdam: Meulenhoff
- Graft, M. van der, & Kemmers, P. (2007). *Leren onderzoekend en ontwerpend leren bij natuur en techniek. Basisdocument over de didactiek voor onderzoekend en ontwerpend leren in het primair onderwijs*. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. Worth Publishers
- Bronfenbrenner, U., (Ed.). (2005). *Making human beings human: Bioecological perspectives on human development*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Bronfenbrenner, U. & Ceci, S.J. (1994). Nature-nurture reconceptualized in developmental perspective: A bioecological model. *Psychological Review*, 101(4), pp. 568-586
- De Laat, J. & Watters, J.J. (1995). *Science Teaching Self-Efficacy in a Primary School: A Case Study*. *Research in Science Education*, 1995, vol. 25(4), pp. 453-464
- Keulen, H. van, & Sol, Y. (2012). *Talent ontwikkelen met wetenschap en techniek*. Utrecht: Centrum voor Onderwijs en Leren Universiteit Utrecht i.s.m. Wetenschapsknooppunt Universiteit Utrecht
- Leithwood, K.A. & Riehl, C. (2003). *What we know about successful school leadership*. Philadelphia, PA: Laboratory for Student Success, Temple University
- Marzano, Waters & McNulty (2005). *School Leadership that Works: From Research to Results*. Association for Supervision & Curriculum Development
- McKinnon, M. & Rod Lamberts (2013). *Influencing Science Teaching Self-Efficacy Beliefs of Primary School Teachers: A longitudinal case study*. In *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*. Routledge.
- Motivaction and Young Works. (2010). *Beta Mentality 2011-2016 – Attracting young people to science and technology*. The Hague: Platform Beta Techniek.
- Oers, B. van (2010). *Het perspectief van Bronfenbrenner: Tussen leef- en belevingswereld*. HJK.
- Rohaan, E. en Keulen, J. van (2011). *What everyone should know about science and technology*. In Vries, M.J. de, Keulen, H. van, Peters, S., & Walma van der Molen, J. (Eds.) (2011). *Professional Development for Primary Teachers in Science and Technology. The Dutch VTB-Pro Project in an International Perspective*. Rotterdam: Sense Publishers
- Scharten, R. en Kat-De Jong, M. (2012). *Koersvast en enthousiast: kritische succesfactoren van de Gelderse Vindplaatsen*. Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands