

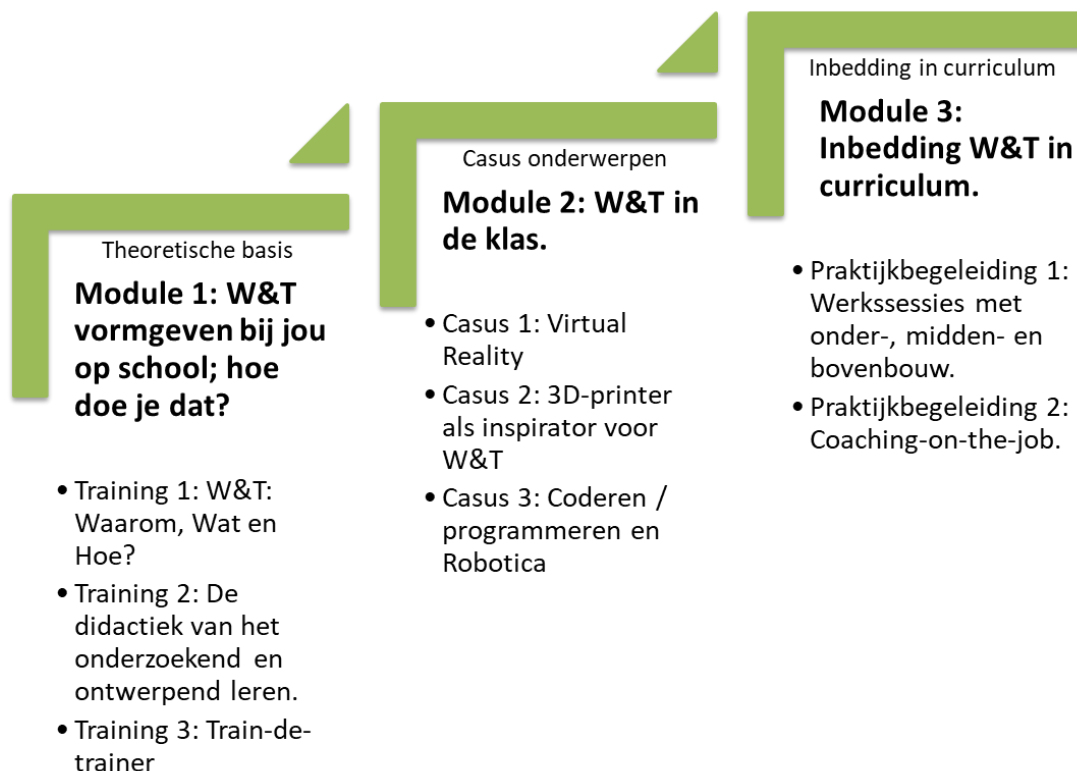
Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Inleiding

“Iedere leerling moet in staat zijn de wereld om zich heen te begrijpen en mede vorm te geven.” In het Techniepact 2020 is daarom vastgesteld dat alle basisscholen vanaf 2020 wetenschap en techniek in de vaste kern van het curriculum moeten opnemen. Een belangrijk onderdeel van wetenschap- en techniekonderwijs vormt de didactiek van onderzoekend en ontwerpend (en ondernemend) leren. Leerlingen worden uitgedaagd om hun eigen vragen te stellen, zelf op zoek te gaan naar antwoorden, en oplossingen te bedenken voor problemen die in de praktijk zijn gesignaleerd. Nieuwsgierigheid en creativiteit vormen daarbij het uitgangspunt van het leerproces.

Wismon/3Dkanjers heeft in samenwerking met het Kennislab Noordoost Fryslân een gestructureerde en bestendige aanpak ontwikkeld om Wetenschap & Techniek (W&T) een structurele plek te geven in het curriculum van het primair onderwijs. De basis voor deze aanpak wordt gevormd door een pilot die momenteel in de gemeente Dantumadiel loopt en daar sterk gericht is op de inzet van de 3D-printer als inspirator voor W&T. De aanpak bestaat uit drie stappen (modules), die de school gaat doorlopen in 1 tot 1,5 jaar.



Menukaart: aan de slag met W&T

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Module 1 : W&T vormgeven bij jou op school: hoe doe je dat?

Steeds meer scholen willen graag wetenschap en techniek opnemen in hun curriculum. Door gebrek aan tijd en expertise, weten ze niet altijd hoe. Tijdens deze eerste stap krijgen leerkrachten de mogelijkheid om hun kennisbasis flink uit te breiden aan de hand van theoretische verdieping en inspirerende praktijkvoorbeelden van wetenschap- en techniekonderwijs. In een reeks van drie opeenvolgende trainingen geven we leerkrachten theoretische en praktische handvatten om wetenschap- en techniekonderwijs bij hen op school vorm te kunnen geven.

Als input voor deze bijeenkomsten wordt *de W&T Quick Scan: Stand van zaken W&T onderwijs op uw school* gebruikt. Voor aanvang van module 1 dienen alle deelnemers deze Quick Scan ingevuld te hebben. Daarnaast wordt voor deze aanpak *het Leerportaal van Wismon/3Dkanjers* gebruikt. In dit leerportaal worden op een toegankelijke wijze lesactiviteiten en thema's behandeld die gerelateerd zijn aan wetenschap en techniek in het onderwijs. In de tekst zullen we naar de betreffende hoofdstukken verwijzen.

Training 1 - Wetenschap & Techniek: Waarom, Wat, Hoe

In de eerste bijeenkomst praten we met de leerkrachten over de kern van wetenschap- en techniekonderwijs. Leidraad vormen het [Nationaal Techniekpact 2020](#) en de publicatie van de PO-raad [Wetenschap en Technologie in het basis- en speciaal onderwijs](#). Met name in de laatste publicatie staat helder weergegeven wat de doelen zijn en hoe dit deel van het lesprogramma vormgegeven kan worden. Tijdens deze eerste bijeenkomst reiken we leerkrachten ook inspirerende voorbeelden aan van lessen, werkvormen, activiteiten, thema's en technologieën die reeds gebruikt worden op andere scholen en die een vast onderdeel kunnen zijn van het curriculum. Vragen die tijdens deze eerste training o.a. aan bod zullen komen:

- Waarom is wetenschap en techniekonderwijs belangrijk?
- Wat wordt er precies verstaan onder wetenschap- en techniekonderwijs?
- Welke vormen van wetenschap- en techniekonderwijs zijn er?
- Welke vormen zijn passend bij onze school?
- Hoe kunnen we wetenschap en techniek in het primair onderwijs laten aansluiten op de bèta- en techniekvakken van het voorgezet onderwijs?
- Hoe kunnen ondersteunende materialen voor wetenschap- en techniekonderwijs (zoals 3D-printers, techniektorens, robots, et cetera) worden ingezet als middel in plaats van als doel?
- Hoe kan wetenschap en techniek structureel geïntegreerd worden in het curriculum?

Training 2 – De didactiek van Onderzoekend & Ontwerpend Leren

Een belangrijk onderdeel van wetenschap- en techniekonderwijs is de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren. In deze tweede bijeenkomst bieden we leerkrachten theoretische verdieping en praktische handvatten voor het doorlopen van de verschillende stappen in een onderzoeks- of ontwerpcyclus. De didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren stimuleert leerlingen om zelf richting te geven aan hun eigen leerproces en om vanuit nieuwsgierigheid de wereld om zich heen te verkennen, te begrijpen en mede vorm te geven. Het werken met deze didactiek vraagt om een andere (coachende) rol van de leerkracht.

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Voorbeelden van vragen die we tijdens deze training zullen behandelen:

- Wanneer is er echt sprake van onderzoekend leren?
- Wat is het verschil tussen onderzoekend en ontwerpend leren?
- Op welke wijze kan ik als leerkracht de leerlingen begeleiden bij hun onderzoek of ontwerp?
- Welke vaardigheden moet ik als leerkracht hebben?
- Hoe vergroot ik het eigenaarschap van de leerling met behulp van deze didactiek?
- Hoe kan ik de didactiek inzetten bij de verschillende vakken?

Training 3 – Train-de-Trainers

Om ervoor te zorgen dat wetenschap en techniek een zo groot mogelijk draagvlak zal gaan krijgen onder schoolbesturen en leerkrachten, staat deze derde bijeenkomst in het teken van ‘train-de-trainer’. Tijdens deze training zullen de leerkrachten die de eerste twee trainingen gevolgd hebben, getraind worden in het overdragen van de opgedane kennis aan collega’s. Dit zal vooral een praktische training zijn waarbij leerkrachten veel zullen oefenen met het geven van een eigen training rondom wetenschap- en techniekonderwijs en onderzoekend en ontwerpend leren. Vragen die daarbij o.a. aan bod zullen komen:

- Hoe kan ik collega’s enthousiasmeren voor wetenschap en techniek?
- Hoe kan ik deze kennis overdragen als ik zelf nog geen expert ben?
- Welke materialen en werkvormen kan ik gebruiken bij het geven van de trainingen?
- Hoe gebruik ik al aanwezige materialen en bestaand lesmateriaal voor onderzoekende en ontwerpende W&T-lessen?

Tijdens alle drie bovengenoemde trainingen vragen we leerkrachten om samen na te denken welke aspecten van wetenschap- en techniekonderwijs passen binnen de visie van hun school en waar ze graag meer over willen leren. Zo houdt de school vanaf het begin af aan zelf de regie in handen en bepalen de leerkrachten zelf hoe zij hun lessen willen vormgeven. Daarmee leggen we de basis voor een duurzame implementatie van wetenschap en techniek in het onderwijs.

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Module 2: Casusonderwerpen W&T: aan de slag met VR, 3D-printen en/of programmeren & robotica

Om leerkrachten te laten ervaren hoe zij wetenschap en techniek kunnen inzetten in de praktijk, werken we in de tweede stap aan een specifieke casus. In onze aanpak is het mogelijk om met verschillende casussen aan de slag te gaan. Voorbeelden van casusonderwerpen zijn Virtual Reality, 3D-printen en Coderen & Programmeren met robots.

Casus 1: Aan de slag met Virtual Reality

Met virtual reality (VR) bied je leerlingen een levendige en unieke ervaring. VR-onderwijs is ervaringsgericht en maakt het mogelijk om plekken te bezoeken die anders onbereikbaar zijn. Ga met leerlingen op reis en bezoek samen de piramides in Egypte, maak een tour door ons zonnestelsel of onderzoek de processen in een plantencel. Met VR kun je allerlei onderwerpen van verschillende kanten bestuderen. Zo maak je lastige concepten begrijpelijk en kun je leerlingen uitleg bieden die in 2D niet mogelijk is. Als leraar kies je zelf wanneer VR van toegevoegde waarde is voor het leerproces van je leerlingen. Gebruik VR bijvoorbeeld bij de introductie van een nieuwe onderwerp, als ondersteuning bij een gedetailleerde uitleg of tijdens een zelfstandige opdracht waarbij leerlingen zelf een unieke VR-ervaring maken.



Arrangement: Aan de slag met VR

WisMon helpt de school op te starten met een docententraining. Tijdens de docententraining leren wij de leraren zelf te werken met deze software en komt ook de VR-hardware aan bod; gebruiken leerlingen bijvoorbeeld hun smartphone of VR-brillen? Daarnaast bieden we concreet lesmateriaal om direct mee van start te gaan.

De licentiekosten voor toegang tot het VR-contentplatform is voor het eerste jaar meegenomen in dit arrangement. Daarna kost de toegang tot het VR-contentplatform € 180,- (excl. BTW) per school per jaar. In het arrangement zijn daarnaast 10 duurzame headsets voor de smartphone opgenomen.

Casus 2: De 3D-printer als inspirator voor W&T

Het is gebleken dat een 3D-printer een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij kinderen stimuleert. Het werken met een 3D-printer sluit goed aan bij de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren, zodat leerlingen de benodigde vaardigheden voor de toekomst, zoals creativiteit, co-creatie, leren door te doen, ondernemingszin en kritisch en probleemoplossend denken, ontwikkelen.



Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Arrangement: Aan de slag met de 3D-printer

WisMon helpt de school op te starten met een intake en installatieworkshop op school waarin we met de betrokken leerkrachten het proces doorlopen en de 3D-printer uitleggen.

De betrokken leerkrachten krijgen ook toegang tot het Wismon/3Dkanjers Leerportaal waar zij verschillende lesmodules, projectideeën en inspiratie kunnen vinden om de 3D-printer in te kunnen zetten in hun les. De 3D-printer die we gebruiken is de Dremel 3D40. Een betrouwbare en goed werkende printer met professionele ondersteuning en nazorg. Deze printer maakt onderdeel uit van deze module. De toegang tot het Leerportaal is gratis beschikbaar gedurende de looptijd van het project. Daarna kost de toegang tot het 3Dkanjers Leerportaal € 75,- (ex BTW) per leerkracht per jaar.

Bij Wismon/3Dkanjers werkt het opzetten van een eigen bedrijfje rondom de 3D-printer vaak als katalysator om allerlei relevante vragen van de buitenwereld binnen te krijgen. Hiervoor kan de leerkracht gebruik maken van de module **'Ondernemen met de 3D-printer'** uit het Wismon/3Dkanjers Leerportaal.

Voor de eerste serie lessen zal een keuze gemaakt worden voor een thema-opdracht, bijvoorbeeld 'print een maquette van je school', 'hoe meet je de regen', 'maak een sleutelhanger voor bedrijf X', of 'hoe werkt een waterraket'. Hiervoor zijn voor de leerkracht drie modules beschikbaar in het Wismon/3Dkanjers Leerportaal namelijk **'Lesideeën primair onderwijs'**, **'Inspiratie – 3D-printen in het klaslokaal'** en **'Gave Projecten'**.

Casus 3: Programmeren met Robots

Door aan de slag te gaan met robots leren leerlingen op een leuke manier programmeren. De robot werkt enthousiasmerend en geeft de leerlingen directe feedback op wat ze programmeren: de robot voert het op de juiste manier uit of niet. Programmeren sluit naadloos aan bij de didactiek ontwerp en leren en daarnaast ontwikkelen leerlingen 21e-eeuwse vaardigheden zoals computational thinking, kritisch denken en creatief denken.



Arrangement: Aan de slag met programmeren en robots

WisMon helpt de school op gang met een docententraining. In het arrangement zijn diverse programmeerbare robots opgenomen die passen bij alle niveaus binnen de school. Bovendien verstrekt WisMon inspirerende lesideeën zoals het **'Ontwerpen van een muzikrobot voor in de ruimte'** en **'Ontwerpen van een technisch hulpmiddel voor in de zorg'**.

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

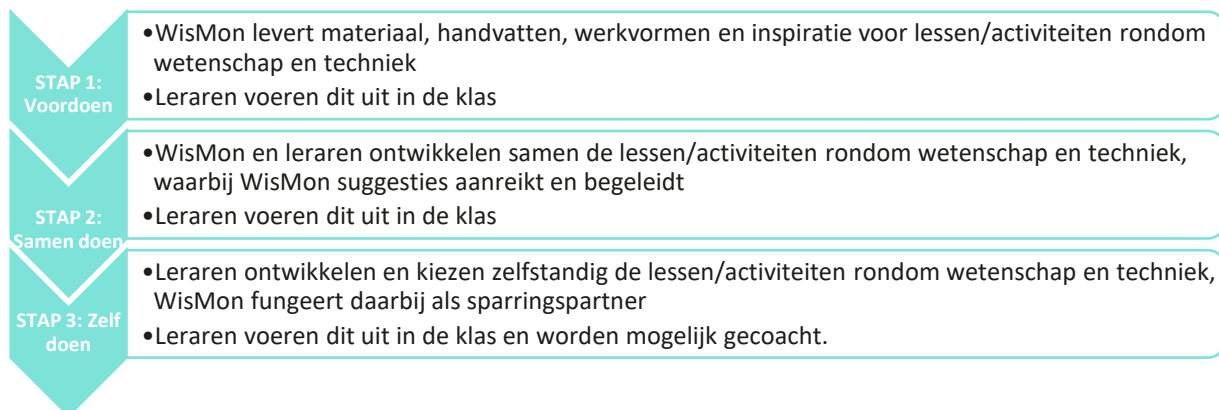
Module 3: W&T inbedden in het curriculum: begeleiding in de praktijk

Het blijkt dat veel leraren in het primair onderwijs zich vaak nog onwennig of onzeker voelen bij het thema Wetenschap & Techniek. Terwijl het voor leerlingen in het primair onderwijs juist heel interessante leerstof vormt en ze vaak heel enthousiast aan de slag gaan. Om die reden biedt Wismon/3Dkanjers de school de mogelijkheid om leraren gedurende het schooljaar structureel te ondersteunen tijdens de inbedding van W&T in het curriculum van de school. Een belangrijk hulpmiddel is het **Wismon/3Dkanjers Leerportaal** waarin tal van thema's op een toegankelijke wijze behandeld worden.

Om dit op een gedegen wijze handen en voeten te geven, zullen we samen met de school een implementatieplan maken om Wetenschap & Techniek een vaste plek te geven in het curriculum. In dit plan leggen we vast welke vormen van wetenschap- en techniekonderwijs de school wil gaan inzetten, welke (technologische) middelen daarvoor nodig zijn en welke begeleiding in de praktijk de school daarbij wil ontvangen. Afhankelijk van de behoefte van de school, zijn er verschillende modules voor praktijkbegeleiding waar de school gebruik van kan maken. Combinaties van deze modules zijn ook mogelijk.

Praktijkbegeleiding 1: Werksessies met de onder-, midden- en bovenbouw

Tijdens drie afzonderlijke werksessies met de leerkrachten van de onder-, midden- en bovenbouw worden concrete lessen en activiteiten uitgewerkt, geoefend en voorbereid. Dit zal gebeuren in drie stappen volgens het principe voordoen, samendoen, zelf doen.



Het materiaal dat tijdens deze werksessies ontwikkeld wordt, sluit aan bij wetenschap en techniek en de kerndoelen van de verschillende vakken. De focus ligt daarbij op onderzoekend en ontwerpended leren.

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Praktijkbegeleiding 2: Coaching-on-the-job

Na het ontwikkelen van lessen rondom wetenschap en techniek (onder begeleiding of zelfstandig) kunnen leerkrachten gecoacht worden tijdens de uitvoer van de ontwikkelde lesactiviteiten. Na afloop van de coaching volgt een nagesprek met iedere leerkracht en een eindgesprek met het schoolbestuur. Het doel van deze coaching is tweeledig: enerzijds biedt het coachen de mogelijkheid voor individuele begeleiding van de leerkrachten in de praktijk, anderzijds draagt het coachen bij aan het verwerven van een totaalbeeld van de ontwikkeling die de school doorloopt. Dit maakt het mogelijk om tijdens een eindgesprek met de schoolleiding een concreet plan voor na afloop van het traject te maken.

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Aanbieding

Module 1: W&T vormgeven bij jou op school – De Theoretische basis

Theoretische basis

Module 1: W&T vormgeven bij jou op school; hoe doe je dat?

- Training 1: W&T: Waarom, Wat en Hoe?
- Training 2: De didactiek van het onderzoekend en ontwerpend leren.
- Training 3: Train-de-trainer

Wetenschap & Techniek is een onderwerp waar je als school en als leraar veel kanten mee op kunt gaan. Het gevaar bestaat dat daarmee voor de betreffende leraren het overzicht verdwijnt. De start van elk project vraagt betrokkenheid van directie en betrokken leraren om daadwerkelijk iets te maken van het onderwerp Wetenschap & Techniek. Daar staat of valt het gehele traject mee.

Daarom beginnen wij met drie bijeenkomsten om een theoretische basis te geven. Ongeacht welke kant een school op gaat zal dit de basis vormen voor keuzes die men gaat maken en helpen bij de richting bepaling. De theoretische basis bestaat uit drie bijeenkomsten van een halve dag.

Investering

De kosten voor deze trainingen bedragen inclusief voorbereiding, verwerking Quick Scan en nazorg € 1.575,- per school. Dit bedrag is vrijgesteld van BTW. Per school mogen twee leerkrachten deelnemen.

Groepsvoordeel

Wanneer 3 of meer scholen (maximaal 5) deelnemen aan module 1, bedraagt de investering voor een school € 525,-. Dit bedrag is vrijgesteld van BTW. Per school mogen twee leerkrachten deelnemen.

Module 2: Casusonderwerpen W&T

Casus onderwerpen

Module 2: W&T in de klas.

- Casus 1: Virtual Reality
- Casus 2: 3D-printer als inspirator voor W&T
- Casus 3: Coderen / programmeren en Robotica

Als Wismon/3Dkanjers hebben we jaren ervaring met deze trajecten. Het gebruik van slechte machines of materiaal is DE manier om leerlingen (en leerkrachten) te demotiveren met W&T aan de slag te gaan. Om die reden bieden wij de casussen aan met betrouwbare en kwalitatief goede machines en materialen.

- Casus 1: Virtual Reality. Deze casus wordt aangeboden met 10 VR-headsets voor een smartphone, een jaarlicentie van TeachVR of CoSpaces en een installatie- / introductieworkshop voor de leerkrachten.
- Casus 2: 3D-printer. Deze casus wordt aangeboden met een Dremel (Bosch) 3D40 3D-printer, toegang tot het leerportaal en een installatie / introductieworkshop voor de leerkrachten.
- Casus 3: Coderen/Programmeren met Robots: Deze casus wordt aangeboden met 8 robots (Makeblock mBot en/of Codey Rocky) en een introductieworkshop voor de leerkrachten.

Investering per casus

De kosten voor één casus bedraagt € 1.445,- per school. Dit bedrag is inclusief BTW.

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

Module 3: Inbedding W&T in het Curriculum

Inbedding in curriculum

Module 3: Inbedding W&T in curriculum.

- Praktijkbegeleiding 1: Werksessies met onder-, midden- en bovenbouw.
- Praktijkbegeleiding 2: Coaching-on-the-job.

De investering voor de inbedding van W&T in het curriculum zijn sterk afhankelijk van reikwijdte, diepgang en mate van ondersteuning die de school wenst. Daarnaast is een combinatie van de twee verschillende modules praktijkbegeleiding mogelijk. Uiteraard zal in nauw overleg met de school bepaald worden wat de behoefte is en zal daar een op maat gesneden plan voor ontwikkeld worden.

Investering

Wij bieden een strippenkaart aan die recht geeft op 4 contactmomenten van elk 3 uur. De investering van een strippenkaart bedraagt € 1.800,- per school. Dit bedrag is vrijgesteld van BTW.

Over Kennislab NOF

Het Kennislab Noordoost Fryslân is op verschillende fronten actief om de structuur in de regio te versterken. Het Kennislab is ook de trekker van de Regiodeal Noordoost Fryslân waarin deze initiatieven gebundeld worden. Onderwijs en in dit geval primair onderwijs is een absoluut speerpunt. Hiermee wordt naar de mening van het Kennislab een fundament gelegd voor toekomstige ontwikkeling en innovatie in de regio.

Over WisMon/3Dkanjers

WisMon helpt scholen met de implementatie van innovatief bèta-, wetenschap en techniekonderwijs. We bieden advies, geven trainingen aan leerkrachten, en enthousiasmeren leerlingen tijdens workshops. Met een team van enthousiaste en ervaren docenten ontwikkelen we innovatief onderwijs én staan we voor de klas. Daardoor kunnen we een brug slaan tussen theorie en praktijk. Dit uit zich bijvoorbeeld in onze eigen leerlijnen; onderzoekend en ontwerpend leren, robotica en programmeren en virtual reality in de klas.

Bij WisMon hebben we ervaring met het geven van trainingen en workshops in bèta, wetenschap en techniek, zowel op het primair als voortgezet onderwijs. Onze trainingen voor leraren richten zich op de praktijk en zijn zowel bedoeld voor het aanleren van nieuwe kennis en vaardigheden als het maken van eigen lesmateriaal dat direct in de klas inzetbaar is. Een training kan vakspecifiek of juist vakoverstijgend zijn, waardoor je wetenschap en techniek kunt koppelen aan het curriculum, maar ook schoolbreed in kunt zetten. Voor een overzicht van onze trainingen, workshops en gastlessen kun je een kijkje nemen onze website: <http://www.wismon.nl/voor-scholen/>.

Naast het geven van trainingen en workshops werkt WisMon ook langdurig samen met scholen voor trajecten op maat. Duurzame implementatie van wetenschap en techniek in het onderwijs vereist een gedegen aanpak. WisMon voorziet scholen van het begin tot eind van advies en helpt bij de inzet van nieuwe technologieën en nieuwe didactische methoden. Daarbij vinden we het belangrijk om deze

Wetenschap & Techniek in het Primair Onderwijs

Implementatie in drie stappen

vernieuwingen passend te maken bij de visie van de school. Per school maken we daarom een traject op maat, waarbij de school zelf de regie houdt. Zo leggen we de basis voor duurzaam vernieuwend onderwijs, waarmee we kinderen op een leuke en toegankelijke manier voorbereiden op een innovatieve en dynamische samenleving.

3Dkanjers is onderdeel van WisMon en helpt scholen met het enthousiasmeren van leerlingen voor Wetenschap & Techniek met behulp van de 3D-printer. 3Dkanjers is in Nederland marktleider op dit terrein. Onderzoekend en ontwerpend leren, een van de kernthema's binnen Wetenschap & Techniek, blijkt een kernvaardigheid te zijn in het gebruik van de 3D-printer. Daarnaast nodigt de 3D-printer uit om, vaak in samenwerking met ondernemers, een eigen bedrijf op school te beginnen rondom de printer.