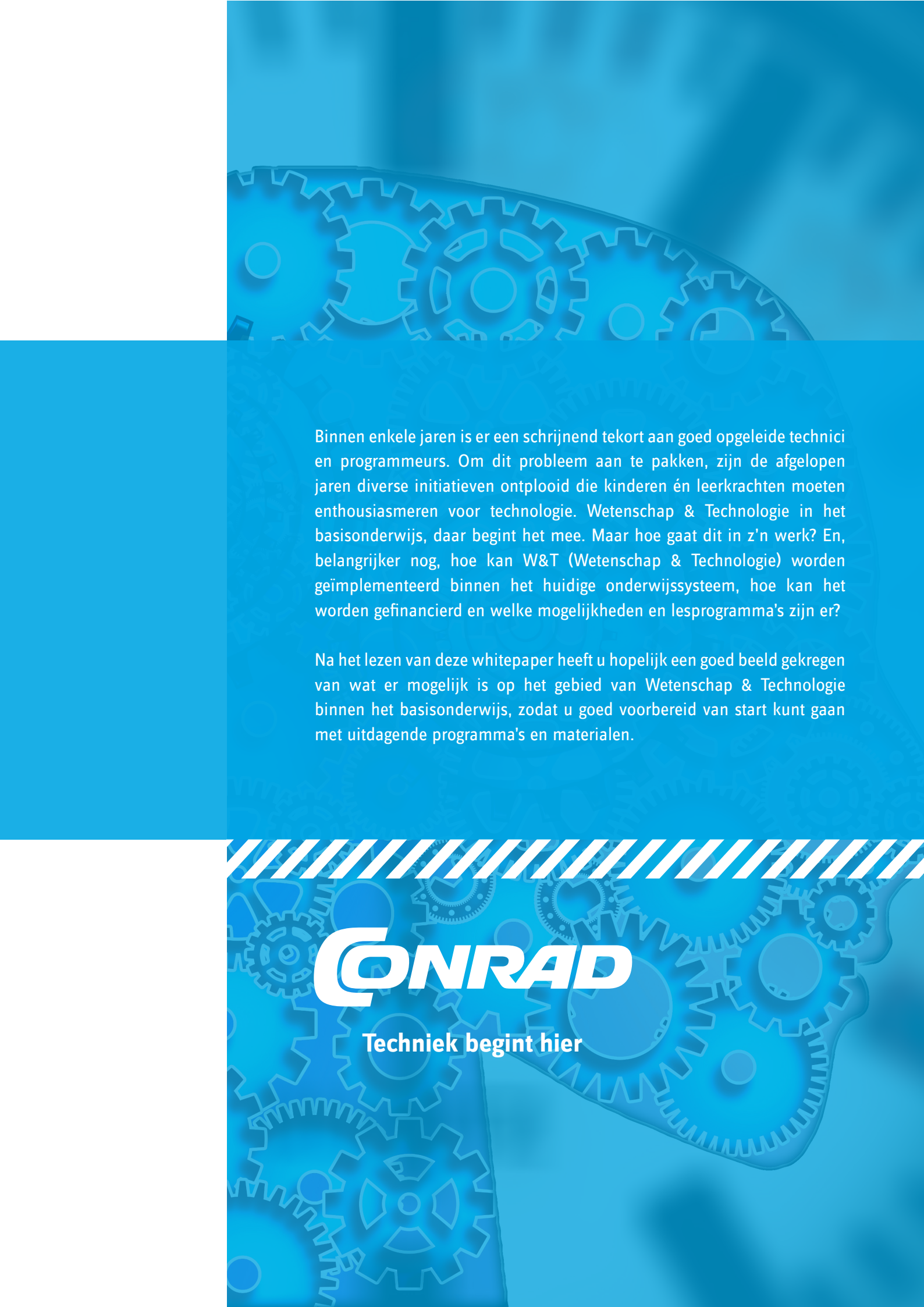




Wetenschap & technologie in het Basisonderwijs

Inspiratie & Implementatie





Binnen enkele jaren is er een schrijnend tekort aan goed opgeleide technici en programmeurs. Om dit probleem aan te pakken, zijn de afgelopen jaren diverse initiatieven ontplooid die kinderen én leerkrachten moeten enthousiasmeren voor technologie. Wetenschap & Technologie in het basisonderwijs, daar begint het mee. Maar hoe gaat dit in z'n werk? En, belangrijker nog, hoe kan W&T (Wetenschap & Technologie) worden geïmplementeerd binnen het huidige onderwijssysteem, hoe kan het worden gefinancierd en welke mogelijkheden en lesprogramma's zijn er?

Na het lezen van deze whitepaper heeft u hopelijk een goed beeld gekregen van wat er mogelijk is op het gebied van Wetenschap & Technologie binnen het basisonderwijs, zodat u goed voorbereid van start kunt gaan met uitdagende programma's en materialen.



CONRAD

Techniek begint hier

Inhoud

De weg naar de toekomst	4
.....	
Wetenschap & Technologie in het basisonderwijs: subsidiemogelijkheden	6
.....	
Initiatieven ter ondersteuning van de implementatie	7
.....	
Inspiratie: Techniekprogramma's in de praktijk	8
.....	
Technische lespakketten	8
.....	
Programmeren in het basisonderwijs	9
.....	
Toernooien & samenwerkingsmogelijkheden	10
.....	
Tips voor het lesgeven	12
.....	
Waarmee kunnen we u helpen?	13
.....	
Bronnenlijst	14
.....	



Achtergrondinformatie

De weg naar de toekomst

Al decennia lang wordt er in het basisonderwijs meer aandacht gevraagd voor techniek. Techniek is nodig om kinderen inzicht te geven in de betekenis van techniek in hun eigen leven. Daarbij voedt techniek de nieuwsgierigheid die kinderen van nature hebben.

Leren door op een creatieve manier te ontdekken.

Een andere reden voor de focus op techniek binnen het basisonderwijs is om kinderen hiervoor te interesseren, zodat zij in het vervolgonderwijs bewust voor deze discipline zullen kiezen. Op die manier hoopt de overheid het dreigend tekort aan technisch geschoold personeel onder controle te krijgen.

Deze kentering binnen het basisonderwijs is niet van de één op de andere dag gerealiseerd. Er zijn de afgelopen jaren diverse stappen genomen om een zo goed mogelijke implementatie te kunnen realiseren:

2001

Het Platform Bèta Techniek start, in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), de VTB-projectsubsidie: Verbreding Techniek in het Basisonderwijs. Referentieschool is St. Trude in Helmond.

2012

De Verkenningcommissie Wetenschap en Technologie primair onderwijs wordt in het leven geroepen met als doel om vanaf 2020 tot implementatie van Wetenschap & Technologie in het basisonderwijs te komen. Dit resulteerde in het Nationaal Techniekpact 2020 (zie kader).

2014

Op de PABO-opleidingen is techniek een verplicht onderdeel van de studie.

2017

In het regeerakkoord van Rutte III worden diverse maatregelen aangekondigd voor de versterking van de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt in de technische sector.

2020

Alle basisscholen zijn verplicht om Wetenschap & Technologie aan te bieden op school en dit op te nemen in het curriculum.

De afgelopen jaren is techniek geïntegreerd in de diverse vakspecifieke leerlijnen. Ook zijn er door het ministerie van OCW een aantal nieuwe aanvullende kerndoelen gedefinieerd:

Kerndoel 42

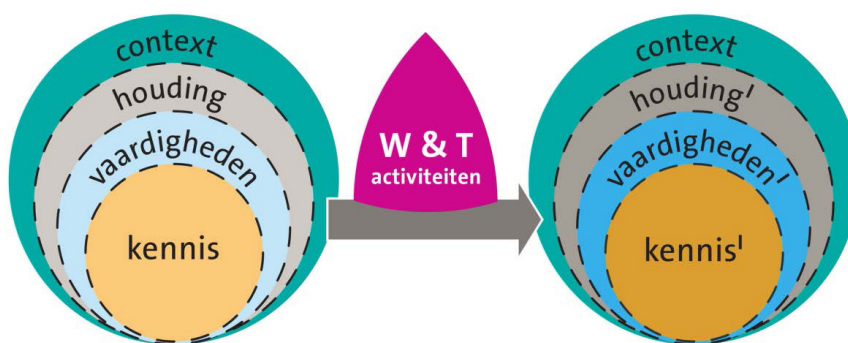
De leerlingen leren onderzoek doen naar materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

Kerndoel 44

De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

Kerndoel 45

De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.



Figuur 1.
Weergave van het onderwijsproces. De ontwikkeling van houding en vaardigheden en uitbreiding van kennis van leerlingen tijdens W&T-activiteiten is weergegeven door het plaatsen van een accent en door een toename van de intensiteit van de kleur.

De 12 doelen van het Nationaal Techniepact 2020

1. Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan
2. Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T
3. Versterken van publiek-private samenwerkingen in primair en voortgezet onderwijs
4. Voldoende vo-leerlingen kiezen voor bètatechnisch profiel
5. Verbeteren aansluiting van het vo naar het mbo en ho
6. Professionalisering vo-docenten en meer vo-docenten met een educatieve master
7. Onderwijs en bedrijfsleven werken samen bij opleiden docenten beroepsonderwijs
8. Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs
9. Scholen en bedrijven stemmen regionaal onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken af
10. Afstemming tussen ho-instellingen met bedrijfsleven, meer aandacht voor internationaal en technisch talent
11. Integrale samenwerking van regionale en sectorale netwerken bevorderen
12. Vakkrachten behouden door te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici

Wetenschap & Technologie in het basisonderwijs

Subsidiemogelijkheden

Om het wetenschap- en techniekonderwijs binnen uw school naar een hoger niveau te tillen, is geld nodig. Op zowel Europees als landelijk en lokaal niveau zijn er diverse subsidies en financiële ondersteuning mogelijk. Hou voor het verkrijgen van subsidie altijd de volgende stelregel in gedachten: commitment en enthousiasme vergroten de kans op toewijzing. Win, voor een goede voorbereiding, daarnaast informatie in bij collega-scholen en maak het techniekonderwijs onderdeel van uw schoolplan.

LerarenOntwikkelfonds

Financiële bijdrage voor leerkrachten die innovatieve ideeën in de praktijk weten te brengen om zodoende beter onderwijs te kunnen realiseren.

NEXT-lab

Eén van de financieringsmogelijkheden vanuit de EU is NEXT-lab. Dit initiatief is in het leven geroepen om jongeren vanaf 10 jaar te enthousiasmeren voor wetenschap en techniek. Met behulp van NEXT-Lab profiteren scholieren van uitdagende leerervaringen, waarbij kennis van wetenschap en technologie samen met sociale vaardigheden vorm wordt gegeven. Ook docenten die zich richten op technologie in het onderwijs worden op diverse manieren ondersteund. NEXT-lab is gestart op 1 januari 2017 en duurt drie jaar.

Extra mogelijkheden: private middelen

Een andere manier om aan financiële middelen te komen, is met private middelen. Denk hierbij aan sponsoring van materialen door bedrijven of verschillende vormen van samenwerking, zoals een bedrijfsbezoek, rondleidingen, het geven van workshops of het verzorgen van gastlessen op school. Wat dat betreft zijn de mogelijkheden divers.

Prestatiebox primair onderwijs 2015 - 2020

Het ministerie van OCW verstrekt t/m het schooljaar 2019-2020 extra middelen aan het primair onderwijs via de prestatiebox. Scholen ontvangen via deze regeling standaard een subsidiebedrag per leerling dat naar eigen inzicht kan worden besteed. Vaak wordt deze financiering aan techniekonderwijs besteed.

Erasmus+

Dit initiatief ondersteunt samenwerkingsprojecten die zich specifiek richten op de ontwikkeling, overdracht en uitvoering van innovatie binnen het onderwijs. Erasmus+ helpt bij het verkrijgen van Europese subsidies. Echter gelden zeer strenge voorwaarden voor het verkrijgen van deze Europese subsidies.



Initiatieven ter ondersteuning van de implementatie

Kenniscentra

De kentering binnen het basisonderwijs vraagt van directie en leerkrachten een goede en positieve houding ten opzichte van technologie. Daarnaast zijn voldoende kennis en vaardigheden en pedagogisch didactische kwaliteiten erg belangrijk. Ruim 19.000 leerkrachten hebben zich de afgelopen jaren daarom via het professionaliseringsbudget binnen het actieplan “Kiezen voor Technologie” geprofessionaliseerd. Verder zijn er diverse initiatieven ontplooid die basisscholen (en leerkrachten!) ondersteunen bij de implementatie van Wetenschap & Technologie. Zo zijn er voor elke regio kenniscentra opgericht: Betapunt Noord, Kenniscentrum Wetenschap & Technologie Oost (KwtO), EWT, KtwT, EWTZH, KWTG en Scholennetwerk WTE (figuur 2). Projectleiders van deze centra kunnen, indien gewenst, scholen behulpzaam zijn bij het ontwikkelen van W&T beleid en bij de vormgeving en implementatie daarvan. Ook kunnen zij zorgen voor subsidie van praktische workshops en verzorgen zij ondersteunende en inspirerende studiedagen voor lerarenteams.

Regionale netwerken W&T
figuur 2



Techniekprogramma's in de praktijk

Inspiratie

Technische lespakketten

Een goed voorbeeld van technische leerpakketten is de klooi-koffers. Met de klooi-koffers maken leerlingen kennis met de basis van techniek. Klooi-koffers zijn er in diverse thema's en voor verschillende leeftijden:

[Klooi-koffer Het lijmpistool - vanaf groep 3](#)

[Klooi-koffer Meten is keten - vanaf groep 3](#)

[Klooi-koffer De striptang - vanaf groep 4](#)

[Klooi-koffer De soldeerbout - vanaf groep 5](#)

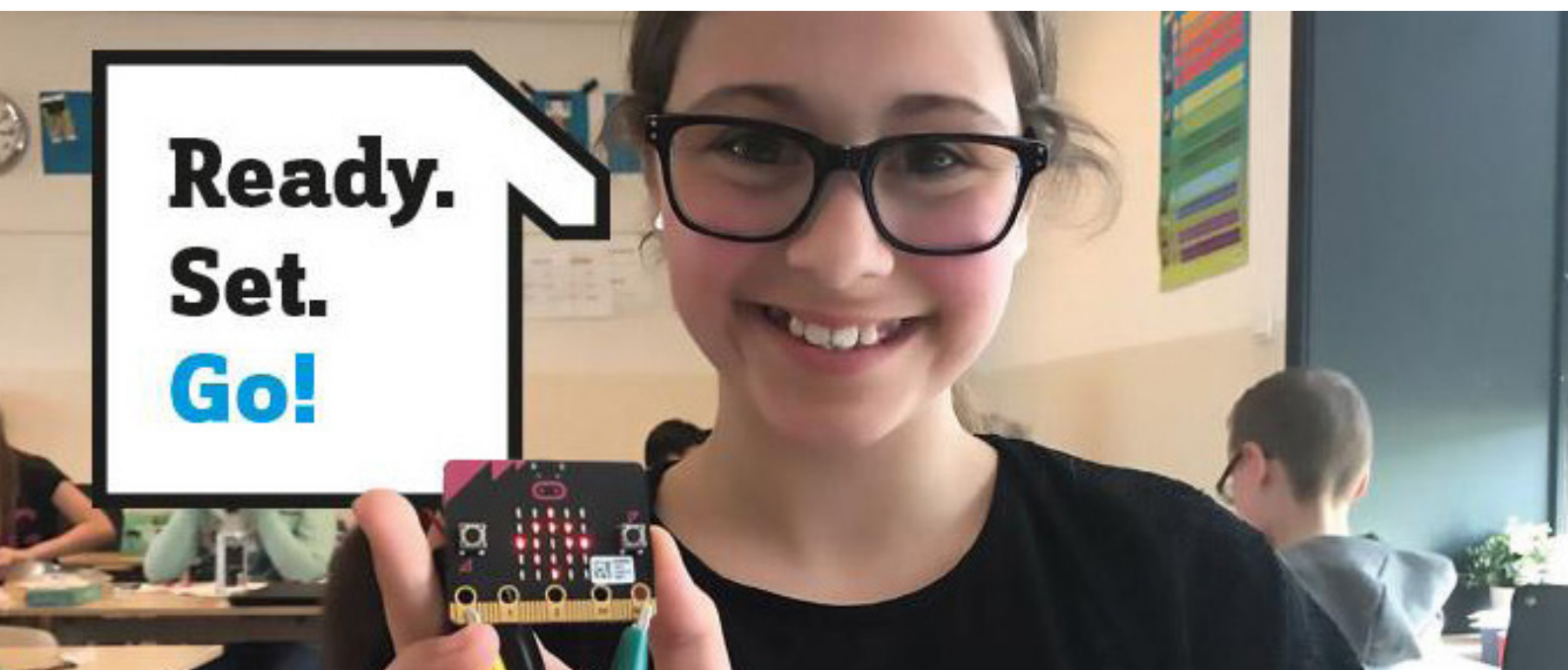
[Klooi-koffer Scherpe messen - vanaf groep 6](#)

[Klooi-koffer Expeditie Micro:bit - vanaf groep 6](#)

Vooral de laatste, Expeditie Micro:bit is veelvuldig in het nieuws geweest (zie "Toernooien & Samenwerkingsmogelijkheden"). De Micro:Bit is ook als losse component verkrijgbaar.

Een ander voorbeeld van technische leerpakketten is de lespakketten en experimenteersets van het merk [Conrad Components](#). Ook deze pakketten zijn uitgevoerd in diverse uitdagende thema's en zijn geschikt voor verschillende leeftijden. Zo is er bijvoorbeeld een pakket waarmee een elektrische auto kan worden gebouwd, kunnen leerlingen een radio construeren en kan er volop geëxperimenteerd worden met het Arduino Development Board.

In elk thema zijn er lespakketten verkrijgbaar die, zonder voorkennis van techniek van zowel leerkracht als leerling, direct ingezet kunnen worden. Hiermee voldoet uw school met weinig inspanning al aan de richtlijnen van het ministerie van OCW. Denk bijvoorbeeld aan lespakketten op het gebied van [Alternatieve energie](#), [Elektronica](#), [Hernieuwbare energie](#), [Mechanica](#), [Robotica](#) en [Sound & Light](#). Maar ook [drones](#) kunnen uitstekend in worden gezet als onderwijsmateriaal. Laat leerlingen de drone zelf bouwen waardoor ze gevoel krijgen voor de technologie.

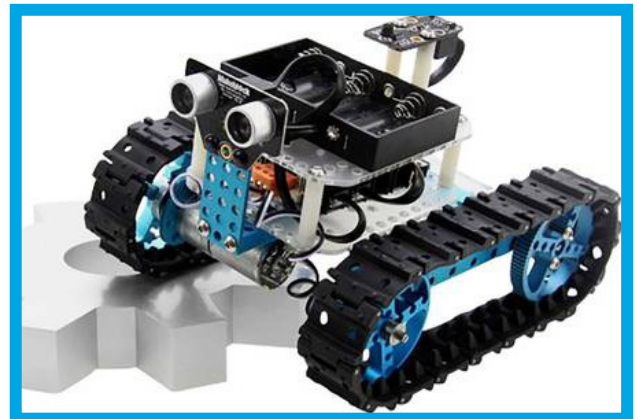
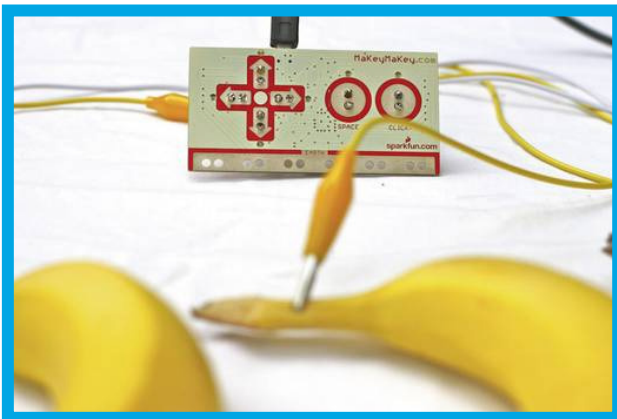


Programmeren in het basisonderwijs

Behalve de eerder genoemde Micro:bit, zijn er veel meer mogelijkheden om leerlingen kennis te laten maken met technologie en programmeren. Zo is er de [Arduino Starterkit](#), waarmee leerlingen zelf stap voor stap een schakelaar, alarmsysteem, nachtlampje, thermometer en Knight Rider kunnen maken. Met volledige Nederlandse gebruikershandleiding, dus ook erg handig voor de leerkracht, want technische voorkennis is hierbij niet nodig.

Misschien niet direct voor de hand liggend, maar zeker niet minder geschikt, zijn de educatieve bouwpakketten van LEGO. Met [Lego Mindstorms](#) en Lego Boost kunnen leerlingen interactieve, gemotoriseerde robots bouwen en programmeren. Leerzaam én leuk. Ook het merk [Makeblock](#) heeft zich gespecialiseerd in educatieve robot bouwpakketten.

Met de [Makey Makey](#) kunnen leerlingen experimenteren met een printplaatje: elk voorwerp kan hiermee door de computer als muis worden aangezien. Zo kan een banaan bijvoorbeeld ineens veranderen in een computermuis.



Toernooien & samenwerkingsmogelijkheden

Uitdagende challenges voor leerlingen



Toernooien & programma's

De afgelopen jaren zijn er verschillende stichtingen in het leven geroepen die door middel van uitdagende programma's technologie binnen het (basis)onderwijs willen stimuleren.

Zo wordt door de Stichting Techniek Promotie bijvoorbeeld het [Techniek Toernooi](#) georganiseerd, een techniekwedstrijd voor leerlingen uit Nederland en België. Dit toernooi start regionaal en eindigt uiteindelijk in een grote, landelijke finale. Leerkrachten krijgen het lesmateriaal en leerlingen gaan vervolgens stap voor stap door het onderzoek- en ontwerpproces. Ook het door Stichting Techniek Promotie georganiseerde [First Lego League](#) biedt leerlingen jaarlijks een uitdagende Challenge op het gebied van ontwerpen, bouwen en presenteren.

Een ander uitdagend programma is [Expeditie Micro:bit](#). Op 29 september 2017 ging op 474 basisscholen Expeditie Micro:bit van start. Leerlingen leerden tijdens de expeditie spelenderwijs programmeren met de micro:bit. De challenge werd afgesloten door middel van een grote finale tijdens de Europese CodeWeek op vrijdag 13de oktober 2017. Deze Challenge werd georganiseerd door Stichting FutureNL, in samenwerking met Conrad Electronic. Leuk, uitdagend en passend binnen de nieuwe richtlijnen van het W&T onderwijs!

Behalve toernooien en challenges biedt de Stichting Techniek Promotie een landelijk netwerk voor het delen van kennis, het verbinden van onderwijs met het bedrijfsleven en het organiseren van inspirerende bijeenkomsten voor leerkrachten.



Expeditie Mibro:bit leverde veel landelijke publiciteit op. Bekijk het fragment van 13 oktober dat door het jeugdjournaal over deze landelijke challenge werd uitgezonden.

Tips voor het lesgeven

Kinderen zullen gemotiveerd zijn als het onderwerp past bij hun leefwereld, het een bijdrage levert aan de oplossing voor een maatschappelijk probleem, het voldoende uitdaging heeft en als het probleem belangrijk en realistisch gemaakt wordt. Hou hierbij de volgende punten in het achterhoofd:

1

Ga uit van een totaalbenadering

2

Integreer denken en doen. Vooral voor jonge kinderen is dit erg fundamenteel

3

Aan techniek ligt een behoefte ten grondslag

4

Gebruik spel als voertuig voor leren en ontwikkeling

5

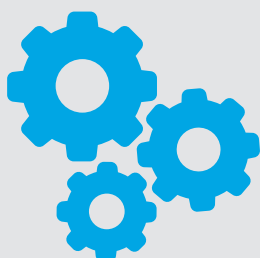
Bied situaties aan die leren enerzijds uitlokken en anderzijds ondersteunen. Dit heeft een positief effect op de attitude

6

Combineer techniek met samenwerken

Laat door taalgebruik merken dat u vertrouwen in de kinderen heeft. Moedig ze aan en probeer eenzijdige, negatieve beeldvorming over techniek om te buigen door hen positieve ervaringen op te laten doen. Vergroot de technische woordenschat van kinderen door het gebruik van goede vaktermen en geef inzicht in de betekenissen. En last but not least, kies thema's die aansluiten bij de leeftijd en de beleavingswereld van de kinderen. Hou het overzichtelijk en spiegel de projecten aan voorbeelden uit de praktijk. Door het nut van technologie te laten zien, zal de interesse erin alleen maar stijgen.

Waarmee kunnen we u verder nog helpen?



Het implementeren van Wetenschap & Technologie in het basisonderwijs heeft veel voeten in aarde en is niet zomaar gedaan. Maar de mogelijkheden zijn enorm. Integratie vergt veel aanpassing, maar zoals aangegeven, hoeft niet elk project veel voorbereiding en technologische kennis. Belangrijk is dat leerlingen worden uitgedaagd op een manier die past binnen de huidige en toekomstige richtlijnen en kerndoelen én dat de school deze uitdaging kan behappen. Dat het past binnen

Vragen?



088 - 42 85 490



business@conrad.nl

BEKIJK DIVERSE LESPAKKETTEN >

het schoolplan. Wilt u weten wat het beste bij uw school past of wilt u meer informatie over de diverse lespakketten? Wij informeren u graag en helpen u op weg.

Bronnenlijst

Artikelen

Whitepaper TechniekTalent.nu: "Financiering van wetenschap en techniek in het basisonderwijs"

SLO: "Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs, richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de Wereld"

Organisaties & websites

Ministerie van Onderwijs, Cultuur & Wetenschap

Stichting Techniek Promotie

Stichting FutureNL

Techniek Toernooi: www.techniektournooi.nl

Expeditie Micro:bit: www.expeditiemicrobit.nl

TechniekPact: www.techniekpact.nl

Wij-leren.nl: www.wij-leren.nl

KlooiKoffers: www.klooiKoffers.nl

W&T in de klas: www.wetenschapentechnologieindeklas.nl