

Waarom Wetenschap en Techniek

W&T2015

In het leven van alle dag speelt Wetenschap en Techniek (W&T) een grote rol. We staan er vaak maar weinig bij stil, maar zonder de vele uitvindingen in de wereld van W&T zou onze dag er volledig anders uitzien. Als W&T zo'n grote rol speelt in ons dagelijkse leven dan kan het niet anders of het moet ook een rol spelen in ons onderwijs!

Kennis van W&T is belangrijk voor de ontwikkeling van kinderen. Het helpt hen de wereld om hen heen beter te begrijpen en doet een beroep op hun nieuwsgierigheid en creativiteit, het leert ze verbanden te leggen en te reflecteren. Kortom: het bereidt ze voor op de toekomst.

Techniek heeft de toekomst. Het zit overal in en achter. Basisscholen leiden kinderen op voor banen in die toekomst.



Kinderen zijn van nature nieuwsgierig en willen ontdekken en onderzoeken. Dit doen ze door vragen te stellen, te kijken, te proeven, te voelen, te bewegen, te ruiken, te spelen. Hierdoor leren ze logisch nadenken en verbanden leggen, creatief zijn in het vinden van oplossingen, antwoorden te vinden op hun vragen en opnieuw vragen te stellen.



95% van onze leefwereld bestaat uit techniek. Door technologische ontwikkelingen verandert onze samenleving steeds sneller. Dat vraagt om vaardigheden als samenwerken, creativiteit, communiceren, kritisch denken en in oplossingen.

Een belangrijke taak voor het basisonderwijs is er voor te zorgen dat kinderen deze 21^e eeuwse vaardigheden en talenten kunnen ontwikkelen. En deze taak begint bij bewustwording van dit belang bij directie en leerkrachten. Zij moeten een goed beeld krijgen van W&T. W&T bijt de andere vakken niet en kan gemakkelijk gekoppeld of geïntegreerd worden. De vaardigheden die kinderen door W&T ontwikkelen zijn juist ook waardevol voor alle andere vakken.

W&T onderwijs biedt veel aanknopingspunten. W&T helpt leerlingen, zowel de denkers als de doeners, hun talenten te ontdekken.

W&T is een manier van kijken naar en benaderen van de wereld. Door het stellen van vragen en door oplossingen te bedenken voor problemen of behoeften leren kinderen over gebeurtenissen, gebieden, organismen, verschijnselen en voorwerpen die in de wereld om hen heen voorkomen of plaatsvinden. Verwondering en nieuwsgierigheid zijn hierbij startpunt.



De uitdaging voor het onderwijs is kinderen in staat te stellen een hoger niveau te bereiken dan waar ze , zonder stimulering, op uit zouden komen. W&T onderwijs biedt deze stimulans. Kinderen kunnen zelf doen en ervaren, waardoor zij intrinsiek gemotiveerd raken. Ze ontdekken en leren spelenderwijs en verleggen zelf voortdurend hun grenzen. De rol van de leerkracht verschuift naar begeleiden en coachen.

5 redenen waarom W&T onderwijs loont

- 1. W&T-lessen waarin kinderen zelf kunnen doen en ervaren, zorgen voor extra gemotiveerde en enthousiaste leerlingen. Ze ontdekken en leren spelenderwijs.*
- 2. Andere vakken trekken profijt uit het techniekonderwijs, omdat het bijdraagt aan een brede talentontwikkeling van kinderen. Ze verwerven kennis en vaardigheden, leren problemen op te lossen, verklaringen te vinden en opnieuw vragen te stellen. Hun creativiteit en samenwerkings- en communicatievaardigheden worden gestimuleerd.*
- 3. Techniekonderwijs verdient zichzelf op den duur terug omdat het de zelfstandigheid van kinderen vergroot. Door zelf te doen zien ze wat wel en wat niet werkt, stellen ze kritische vragen, onderzoeken ze opnieuw en proberen hun fouten te herstellen. Ze krijgen inzicht in hun eigen leerproces.*
- 4. Techniekonderwijs is een krachtig middel om een basisschool te profileren. Hoe eerder leerlingen met W&T in aanmerking komen hoe groter de kans dat ze daar in verder willen ontwikkelen, ze hebben dan hun talenten ontdekt.*
- 5. Met weinig voorbereiding en materiaal kun je een goede techniekles in elkaar zetten. Het wiel hoeft niet opnieuw uitgevonden te worden. U mag profiteren van de kennis en ervaringen van andere scholen en op internet is veel informatie te vinden.*

W&T is ingewikkeld, komt er weer bij, kost veel tijd, ik kan het niet, zijn veel gehoorde reacties. Dit alles hoeft niet zo te zijn. Natuurlijk kost het voorbereiden tijd, maar dat kosten de andere vakken ook en natuurlijk komt het er **niet** bij en is het **niet** ingewikkeld. En natuurlijk kun je als basisschoolleerkracht W&T in je lessen integreren.

Wetenschap en techniek begint bij de verwondering: waarom is de wereld zoals zij is? Vanuit die attitude komen vragen op of worden problemen gesignaleerd. De zoektocht naar antwoorden op die vragen en problemen leidt tot oplossingen in de vorm van kennis en/of producten. Deze oplossingen zijn tegelijk weer uitgangspunt voor nieuwe vragen. Onderwijs in wetenschap en technologie stimuleert en bestendigt een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij kinderen. Het gaat om onderzoekend en ontwerpnd leren, waarmee '21ste-eeuwse' vaardigheden worden ontwikkeld zoals creativiteit, ondernemingszin, kritisch denken, kunnen samenwerken en ICT-geletterdheid. En het brengt kinderen kennis bij over de wereld. Thema's die daarbij aan bod komen zijn gezondheid, natuur en ruimte, de technologische, bebouwde en maatschappelijke omgeving, hoe die in het verleden tot stand zijn gekomen en hoe we daar nu en in de toekomst op een duurzame en veilige manier mee om kunnen gaan

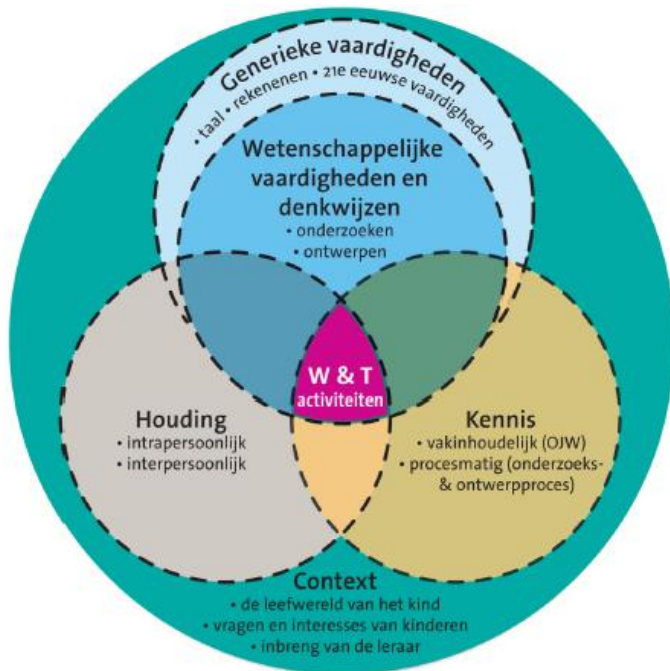
Het gaat om de ontwikkeling van *kennis over de wereld*, van *vaardigheden* die kinderen nodig hebben in de 21e eeuw en om de ontwikkeling van een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende *houding*.

Een ander belangrijk aspect van W&T is dat het een cyclisch karakter heeft. Het beantwoorden van een vraag over het nieuwe product dat is gemaakt, roept altijd weer nieuwe vragen en problemen op.

Verwondering hoeft in de praktijk niet altijd het startpunt van W&T-onderwijs zijn. Ook interesse van leerlingen in een bepaald onderwerp of een thema dat door de leraar wordt aangedragen kan als startpunt dienen.

W&T-onderwijs biedt mogelijkheden voor verdieping en verrijking van onderwerpen die aan de orde komen, maar ook van de vaardigheden en denkwijzen waarop een beroep wordt gedaan: praktische vaardigheden naast abstract denken en metacognitieve vaardigheden.





Houding

De verwondering, nieuwsgierigheid en de exploratieve houding van kinderen dient verder ontwikkeld te worden. Binnen deze houding zijn er een aantal 'neigingen': willen weten, kritisch zijn, willen begrijpen, willen innoveren, willen bereiken, willen delen

Vaardigheden en denkwijzen

Vaardigheden	Denkwijzen
<ul style="list-style-type: none"> – onderzoeken & ontwerpen en daarbinnen de subvaardigheden: <ul style="list-style-type: none"> • onderzoeks- en ontwerp-materiaal en instrumenten, gereedschap en apparatuur gebruiken • modellen ontwikkelen en gebruiken • waarderen en oordelen 	<ul style="list-style-type: none"> – causaal denken in oorzaak en gevolg – denken in continuïteit en verandering – systeem denken – perspectivisch denken – patronen herkennen en ordenen – denken in schaalniveaus – denken in kringlopen – denken in structuur-functie relaties

De generieke vaardigheden zijn die vaardigheden die leerlingen bij alle vakken gebruiken. Door ze ook te gebruiken bij W&T zullen ze verder ontwikkeld worden.

Kennis

Het gaat altijd ergens over. Het heeft betrekking op de betekenis van het onderwerp, thema of verschijnsel. En past altijd in de domeinen Mens en Samenleving, Natuur en Techniek, Ruimte en Tijd.

Handige tools bij het W&T onderwijs zijn ‘het onderzoekend en ontwerpend leren’ en het ‘cooperatief leren’. Het betekent niet dat je deze onderwijsprogramma’s structureel en geheel moet gaan volgen. Neem er de onderdelen uit die maken dat het makkelijker wordt W&T de klas binnen te halen.



Onderzoekend en Ontwerpend leren

Onderzoeken en ontwerpend leren gaat over ‘iets uitzoeken’

Het gaat hierbij om explorerend gedrag te stimuleren en de ruimte te geven aan de nieuwsgierigheid van het kind. Met de begeleiding van de leerkracht krijgen kinderen meer inzicht in hun eigen leerprocessen. Het vraagt een bepaalde houding van kinderen: nieuwsgierig zijn, kritisch zijn, een open mind hebben, creatief kunnen denken en tegenslagen kunnen verwerken.

Het onderzoekend leren zorgt dat leerlingen veel experimenteren met hun omgeving.

Het ontwerpend leren legt het accent op het ontwerpen van een oplossing voor een probleem of behoefte.



Onderzoekend leren: cyclus

- Fase 1: **Confrontatie**
Een vraag constateren, formuleren, ervaringen en voorkennis inventariseren.
- Fase 2: **Verkennen**
Eisen formuleren, ideeën opperen, verwachting opstellen.
- Fase 3: **Experiment opzetten**
Plan van aanpak maken, (tijds) planning
- Fase 4: **Experiment uitvoeren**
Plan uitvoeren, waarnemen, bevindingen noteren.
- Fase 5: **Concluderen**
Relatie leggen tussen resultaten en verwachting.
- Fase 6: **Presenteren van de resultaten**
Verslag maken, presenteren, uitleggen, product/presentatie van anderen beoordelen.
- Fase 7: **Verdiepen, verbreiden**
Reflecteren op proces, vergelijken met anderen, evalueren.

Figuur 2: Cyclus Onderzoekend Leren.



Figuur 3: Cyclus Ontwerpend Leren.

Ontwerpend Leren, de cyclus:

- Fase 1: **Probleem constateren**
Probleem constateren, formuleren van ervaringen, voorkennis en meningen inventariseren.
- Fase 2: **Verkennen**
Eisen formuleren, ideeën opperen.
- Fase 3: **Ontwerpvorstel maken**
Oplossingen bedenken, functies vaststellen, werkings- en instructieprincipes nagaan, ervaring opdoen.
- Fase 4: **Uitvoeren**
Ontwerp maken, waarnemen, bevindingen noteren, volgens plan werken.
- Fase 5: **Testen en bijstellen**
Testen prototype (voldoet het aan de eisen?), relatie leggen tussen oplossingen en gestelde eisen.
- Fase 6: **Presenteren van de resultaten**
Verslag maken, presenteren, uitleggen, oplossing/product van anderen beoordelen.
- Fase 7: **Verdiepen, verbreden**
Reflecteren op proces, vergelijken met anderen, evalueren.

Cooperatief leren

Het cooperatief leren gaat over samenwerken, wat van belang is voor de sociale en cognitieve ontwikkeling en voor het functioneren in de maatschappij.

Het gaat om de interactie tussen leerlingen onderling en de interactie tussen leerling en leerkracht.

De basisprincipes zijn:

1. Positieve wederzijdse afhankelijkheid om de opdracht tot een goed resultaat te brengen
2. Individuele verantwoordelijkheid voor de bijdrage aan het groepsproces. Daarbij wordt ook aandacht besteed aan samenwerkingsvaardigheden, directe interactie en de evaluatie van het groepsproces. De leerkracht heeft met name een faciliterende en begeleidende rol en zorgt voor een effectieve aanpak en werkvorm en een goede planning

Aan de slag met W&T in je school/groep

Goed techniekonderwijs

1. Creëer voldoende draagvlak binnen de school
2. Formuleer een heldere techniekbeleid
3. Zorg voor deskundigheid en expertise
4. Breng de benodigde faciliteiten in kaart en maak een beknopte begroting



1. Af en toe een techniekles is leuk, maar onderwijs waarin W&T integraal en structureel deel van uitmaakt werkt beter. Hiervoor is draagvlak nodig binnen een team. Een techniekcoördinator is daarbij onmisbaar.
2. De visie op het W&T onderwijs ligt vast in een beleidsplan. Laat het onderwerp regelmatig terugkeren op de agenda en probeer de beeldvorming van ouders te beïnvloeden.
3. De juiste attitude, enthousiasme, inzet en zelfvertrouwen binnen het team is gewenst. Hierin kan de techniekcoördinator een belangrijke rol spelen.
4. Welke faciliteiten, materialen, ruimte zijn/is er ter beschikking? Maak een beknopte begroting zodat er geld gereserveerd kan worden.

Annelies van Helvoort

Met dank aan de whitepapers van TechniekTalent.nu en
het richtinggevend leerplankader van de SLO

