

Zeepbellen blazen, techniek in de klas?

Elk kind is gefascineerd door zeepbellen. Grote, kleine, veelkleurige zeepbellen behoren tot de leefwereld van kinderen en roepen verwondering en vreugde op. Toch vragen deze fragiele bellen een zeker technisch en chemisch inzicht. Zeepbellen zijn dan ook ideale technische realisaties om te onderzoeken en te ontwerpen en zo tot inzichten te komen. Een start hiervoor kunnen de vele receptenfiches zijn die op het internet of in didactische pakketten terug te vinden zijn. Wanneer je deze lesfiches aftoetst aan de nieuwe ontwikkelingsdoelen en eindtermen techniek, bemerk je enerzijds de beperktheid van de fiches, anderzijds wordt het wellicht ook duidelijk dat je ze kunt omzetten in brede en zinvolle techniek- en/of wetenschapsactiviteiten. In wat volgt willen we hier verder op ingaan en willen we een poging wagen om aan te tonen hoe je techniekfiches kunt aanpassen aan de nieuwe ontwikkelingsdoelen en eindtermen techniek. Bovendien hoeft het werken met zeepbellen zich niet te beperken tot de kleuterklas of de eerste graad. Hieronder geven we suggesties voor kinderen van 4 tot 12 jaar, waarbij we de nodige aandacht geven aan ontwerp en onderzoek.

Op het internet vind je heel wat techniekfiches om voorwerpen of bereidingen zoals fotohouders, windvanen, zaadbollen, ... te MAKEN. Wanneer je techniek in de klas brengt mag dit zich echter niet enkel beperken tot het maken van ... aan de hand van een bouwplan, stappenplan of recept. Het is de bedoeling dat je dergelijke techniekfiches probeert te verbreden. De nieuwe ontwikkelingsdoelen techniek hebben immers als doel kinderen technisch geletterd te maken binnen verschillende toepassingsgebieden.

De technisch geletterde jongere is een competente en verantwoordelijke gebruiker van techniek, die techniek begrijpt, hanteert en duidt vanuit een waarderende kritische houding in gebruikssituaties. Hij of zij kan omgaan met techniek om optimaal te functioneren en te participeren aan de samenleving. (TOS21, Vlaamse overheid, 2009)

In dit artikel kiezen we bewust voor een toepassingsgebied dat in de klas niet zo vaak aan bod komt maar het technisch systeem uit dit toepassingsgebied fascineert kinderen, groot en klein, enorm en zet aan tot experimenteren; nl. de ZEEPBEL.

We gaan eerst in op verschillende techniekfiches rond zeepbellen die te vinden zijn op het internet. Vaak vind je hierop onvoldoende achtergrondinformatie waardoor het moeilijk is om vanuit deze fiches onderzoek en ontwerp te stimuleren. Onder achtergrondinformatie hopen we een antwoord te bieden op de meeste van je vragen over zeepbellen. Daarna geven we aan hoe je vertrekend vanuit het maken van zeepbellen de ontwerpcyclus in de klas kan brengen. We proberen suggesties te geven voor jongere en oudere kinderen. Uiteraard bepaal je als leraar zelf in welke mate de suggesties kunnen uitgevoerd worden door de kinderen in jouw klas. Onthoud echter dat kinderen, zelfs heel jonge, onderzoekend en ontwerpend ingesteld zijn. Kinderen kunnen wat wetenschap en techniek betreft meer dan we denken. Bovendien brengen beide domeinen andere vaardigheden in beeld dan wiskunde en taal. Kinderen die minder succesvol zijn in cognitieve leerdomeinen krijgen de kans om helemaal open te bloeien en succeservaringen op te doen. Het is dan ook belangrijk om als leraar goed te observeren en te verhinderen dat ook binnen techniek (enkel) het cognitieve getoetst wordt.

Techniekfiches voor het blazen van zeepbellen

Een zoektocht op het internet levert verschillende receptenfiches of stappenplannen op voor het maken van zeepbellen. Een aantal van deze stappenplannen zijn gevisualiseerd met afbeeldingen en kun je zowel bij jongere kinderen gebruiken, als bij oudere kinderen die visuele ondersteuning nodig hebben. Enkele van de stappenplannen bestaan enkel uit tekst. Er is zeker een duidelijk verschil in taalgebruik en stimulans tot verder onderzoek. Een talig stappenplan kun je perfect binnen een les Nederlands gebruiken in kader van begrijpend lezen en de uitdaging tot effectief uitvoeren kan sommige kinderen stimuleren tot het lezen van zelfs complexe beschrijvingen. Zo kunnen talige doelen hand in hand gaan met technische doelen. Of techniek gebruiken taal ipv taal te gebruiken voor techniek. Anderzijds kan het ook nuttig zijn om oudere kinderen zelf fiches te laten opzoeken en vergelijken. Er zijn wellicht kinderen die talent hebben om talige stappen om te zetten in visuele, of net omgekeerd.

Uiteraard kun je zelf een selectie maken in fiches en de kinderen (in groepjes) andere fiches laten uitvoeren, interessant om na te gaan wat het verschil is. Welk recept geeft de beste, grootste, ... zeepbellen? Dit kun je zowel bij jongere kinderen als bij oudere kinderen toepassen en bovendien is het een ideaal startpunt om verder onderzoek en ontwerp te stimuleren. Hoe kun je samen met de kinderen het beste recept nog verbeteren? Hoe kun je tot nog grotere zeepbellen komen?

We lijsten hieronder een aantal websites waarop techniekfiches voor het maken van zeepbellen te vinden zijn op. Onder de lijst geven we enkele algemene tips wat betreft het beoordelen van techniekfiches.

1. www.erdkamp.nl/Bellenblaas.htm
2. www.het-kofschip.nl/zomer/page5.html
3. www.technopolis.be > experimenteer > chemie > bellen blazen
4. www.kinderboerderijdepijp.nl/kids/knutsel/bellenblazen/bellenblazen.htm
5. www.c3.nl/kids/nl/page685.asp
6. www.essenscia.be > jongeren > acties > mooi en cool met chemie (receptenfiches: laatste is recept voor superbellen)
7. www.zozitdat.nl/doen/proefjes > proef met zeepbellen (onderaan de bladzijde)
<http://www.zozitdat.nl/2010/07/proef-met-zeepbellen/>
8. <http://library.thinkquest.org/15678/nl/junior/tour/bubbles.htm> >

Lees de fiche letterlijk en probeer ondertussen een antwoord te formuleren op onderstaande vragen.

- Wordt in de fiche gebruik gemaakt van beelden of van tekst?
- Is het doel technisch of talig? (Soms is er teveel aandacht voor talige instructie waardoor de eigenlijke technische doelen naar de achtergrond verdwijnen.)
- Wordt er aandacht besteed aan waarneming van materialen?
- Wordt in de fiche gestimuleerd om te experimenteren met de materialen (zowel met zeep, water, frames, recipiënten), met andere woorden de materiaaleigenschappen te verkennen?
- Is er achtergrondinformatie aanwezig
 - o om duidelijk te weten waarvoor alle stoffen of materialen dienen
 - o om aan te geven hoe bepaalde hulpmiddelen moeten gehanteerd worden
 - o om indien het eindproduct niet voldoet wijzigingen aan te brengen?
- Wordt er aandacht besteed aan de evaluatie van het eindproduct?
- Wordt er gestimuleerd om het product met andere materialen of stoffen uit te voeren en te vergelijken?

Tot slot, op basis van de antwoorden op bovenstaande vragen ga je na welke ontwikkelingsdoelen of eindtermen techniek je bereikt wanneer je de fiche letterlijk zou uitvoeren.

Vooral wanneer je voldoende aandacht wil besteden aan experimenteren, aan inzicht verwerven, aan oplossingen bedenken voor bijvoorbeeld nog grotere zeepbellen, zijn traditionele techniekfiches vaak onvoldoende open uitgewerkt of onduidelijk.

Om de fiche (of activiteit) te kunnen verbreden of oplossingen te bedenken voor recepten die niet lukken of onvoldoende resultaat geven, heb je echter de nodige (heldere) achtergrondinformatie nodig.

Wat je moet weten over zeepbellen en zeepbellen blazen

Voor het blazen van zeepbellen heb je nodig: zeepsop, een frame en een goede techniek. Het zeepsopmengsel bevat naast een tenside en water ook een stof die de bel stevig en vochtig houdt (een hygrosopische stof).

- Tenside of wasmiddel: We onderscheiden twee types wasmiddelen of tensiden.
 - Natuurlijke tensiden of zepen (de echte zepen). Ze worden natuurlijk genoemd omdat ze bereid worden uit plantaardige en/of dierlijke vetten en oliën. Zepen zijn dus natuurlijke wasmiddelen. Voorbeelden uit het dagelijks leven van echte zepen zijn ossegalzeep, bruine zeep, ...
 - Synthetische tensiden of detergenten of syndets (synthetische detergenten). Ze worden bereid uit aardolie. Ze kunnen in vaste en vloeibare toestand voorkomen en worden gebruikt als wasmiddelen voor de vaat (afwasmiddelen) en voor kledingstukken, maar ook als badschuim, shampoo, tandpasta

Verschillende van de wasmiddelen bevatten meer dan alleen tensiden, vaak zijn er ook geur- en kleurstoffen aanwezig en andere verzorgende bestanddelen. Deze bijkomende stoffen hebben uiteraard een invloed op de vorming van de zeepbellen (als je ze gebruikt als 'ingrediënt' in je zeepsopmengsel). Alle wasmiddelen verschillen ook in concentratie actief bestanddeel, dus afhankelijk van het wasmiddel heb je andere hoeveelheden nodig om tot hetzelfde resultaat te komen.

- Water: denk niet alleen aan kraantjeswater maar ook aan regenwater, zeewater, gedestilleerd water, mineraal water, vijverwater ... De samenstelling van het water (de aanwezige mineralen) heeft een effect op de vorming van de zeepbellen. Bv als voorbeeld geven: denk maar aan verschillende soorten water die eerder 'zout' smaken (bv Vichy geloof ik), of het ene 'plat' water is het andere niet (sommige mensen verkiezen SPA boven Chaudfontaine terwijl anderen zweren bij EVIAN). Kenners proeven een verschil!
- Hygroscopische stof: een stof die de bel 'stevig' maakt en dus vochtig houdt. Deze stoffen worden hygroscopische stoffen genoemd. Ze trekken letterlijk water aan (water aanwezig in de lucht). Het zijn onder andere suikers (bijvoorbeeld honing, fructose, keukensuiker, druivensuiker, ...), glycerine, Voor de juiste hoeveelheden zal je wat moeten experimenteren, afhankelijk van deze hoeveelheden zullen de zeepbellen groter zijn en/of minder snel uitdrogen en barsten.

Om hele grote, vele kleine, ovale, ... zeepbellen te bekommen is het frame uiteraard belangrijk.

www.sciencecenteropschool.nl/nemo/files/File/ZeepbellenframeVO.pdf

Daarnaast moet je ook nog over een goede techniek beschikken: zeepbellen hebben vocht nodig en gaan makkelijk stuk in droge omstandigheden. Wil je door gebruik te maken van je handen bellen blazen, bevochtig je handen dan eerst met het zeepbellenmengsel. Wil je een grote, halve zeepbel op een tafel blazen door middel van een rietje, bevochtig dan eerst de tafel met het zeepsopmengsel. Je kan bijna alles als frame gebruiken om zeepbellen te blazen, je moet er enkel voor zorgen dat wat je gebruikt bevochtigd werd met het zeepsopmengsel. Bril zonder glazen, zakdoek met gat in, oog van schaar, trechter, rietje, 'oude' pijp ...)

Hoe droger de lucht, hoe sneller zeepbellen uitdrogen en barsten m.a.w. je blaast best zeepbellen bij regenachtig weer.

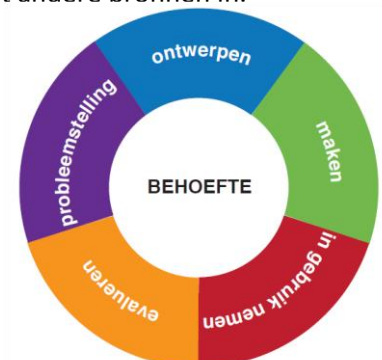
Van techniefiche tot ontwerpen van zeepbellen

Uiteraard kun je vanuit de fiche ook ontwerp bij de kinderen stimuleren waarbij je samen met hen het technisch proces doorloopt. Voor de verschillende leeftijden kun je echter een ander accent leggen. Zo kun je bijvoorbeeld bij de jongere kinderen vooral aandacht besteden aan het maken van een eigen, goed werkend frame. Terwijl de bereiding van het zeepsop bij hen gebeurt via een stappenplan; een bestaand stappenplan of een stappenplan dat je zelf maakt aan de hand van bovenstaande informatie. Een bijkomende uitdaging kan zijn het ontwerpen van gekleurde zeepbellen. Bij de oudste kinderen kan het accent eerder liggen op het inzicht verwerven in de ideale samenstelling van het zeepsopmengsel. In wat volgt bespreken we de verschillende stappen van het ontwerpproces (Martens, V. & Van Houte, H., 2009) en geven we per stap suggesties om te werken bij verschillende groepen. Uiteindelijk loopt het ontwerp van een frame en van een zeepbellenoplossing hier samen maar dit kan ook afzonderlijk gezien worden.

Wanneer we ontwerpen doorlopen we, al dan niet chronologisch, de stappen van het technisch proces. Zoals aangegeven in het eindrapport van het project TOS21 (Vlaamse Overheid, 2008) bestaat het technisch proces uit 5 stappen. Op de website van de Universiteit Twente (www.utwente.nl/projecten/tto) vinden we een verdere onderverdeling van deze stappen. In onderstaande uiteenzetting maken we gebruik van de 5 stappen uit het TOS21-eindrapport, maar waar zinvol brengen we gegevens uit andere bronnen in.

De 5 stappen moeten niet strikt gezien worden als lineair volgend op elkaar. Tijdens het ontwerpen kan teruggedaan worden naar eerdere stappen, kan opnieuw begonnen worden of voldoet het gemaakte product niet aan vooropgestelde eisen en wordt het proces nog een keer doorlopen.

Om aan te geven dat het gaat om een steeds herhalend proces waarin de stappen niet chronologisch moeten genomen worden maken we gebruik van de visuele voorstelling uit het TOS 21 project.



Probleemstelling

Een eerste deelstap onder de probleemstelling is: het ontwerpprobleem duidelijk omschrijven

Voor het ontwerp van zeepbellen kan het ontwerpprobleem of de behoefte verschillende vormen aannemen:

- *Bij het uitvoeren van een techniefiche stellen de kinderen vast dat het eindresultaat niet het gewenste resultaat geeft en er wordt beslist een zeepsopmengsel en frame te maken dat voldoet aan de eisen van de kinderen uit de klas. Ze willen een reuzenbel die niet onmiddellijk openbarst.*
- *Sofie is naar de kermis geweest en heeft een potje met zeepbellenoplossing gekregen van mama en papa, fier toont ze het in de klas (kleuterklas of eerste leerjaar). De andere kinderen willen ook bellen blazen. De meester weet de oplossing: de kinderen maken zelf een potje met zeepbellenoplossing en ontwerpen hun eigen frame.*
- *Iets groter waarbij de volledige school aan kan meewerken: Honderden zeepbellen op de speelplaats voor het "feest" van de directie of de leerkracht die met pensioen gaat of het grootoudersfeest of de opening van het nieuwe schooljaar of het wekelijkse toonmoment*
- *Bv ze willen op het schoolfeest iets verkopen dat 'geld' opbrengt. Bellenblazen doen het op een zomerse dag vast goed; Maar hoe pakken we dat allemaal aan? Bv voor derde graad?*

Nadien leggen we de eisen voor het product vast.

Onder eisen verstaan we o.a. de criteria waaraan het te ontwerpen product moet voldoen. De criteria kunnen vooraf heel duidelijk zijn of kunnen ook in volgende fases (bijvoorbeeld bij het uitwerken van de oplossingen, bij het maken) nog gevormd worden.

Onder eisen verstaan we ook de randvoorwaarden zoals beschikbare materialen, beschikbare tijd, hoeveelheid, ...

Mogelijke eisen (afhankelijk van de probleemstelling en de klasgroep) kunnen zijn:

- *Hele grote bellen*
- *Stevige bellen die lang houden en ver kunnen vliegen*
- *Gekleurde bellen*
- ...

Na het vastleggen van de eisen kan het creatieve proces starten: oplossingen voor het probleem of de behoefte worden bedacht. Bijna steeds zijn meerdere oplossingen mogelijk. Het is interessant om deze oplossingen te zoeken of te bedenken samen met anderen tijdens een soort van brainstormsessie. MAAR ... oplossingen kunnen enkel gegeven worden als je beschikt over voldoende achtergrondinformatie.

Voor kinderen die nog nooit een zeepbel zagen of hebben geblazen, is een waarneming rond zeepbellen en zeep absoluut noodzakelijk. Voor jongere kinderen is het technisch systeem zeep uit het pakket Krachtpatsers (Zwijsen.be) zeker interessant. Het maken van een zeepbellenoplossing aan de hand van een techniefiche kan eveneens een eerste stap zijn. Kinderen ervaren op deze manier dat voor het maken van zeepbellen verschillende materialen nodig zijn, waaronder zeepsop en een frame.

Om tot verschillende oplossingen te komen en goede oplossingen uit te selecteren is onderzoek noodzakelijk. Het uitvoeren van dergelijke onderzoekjes maakt alles veel concreter en zorgt ervoor dat eigenschappen van materialen echt worden ervaren door kinderen. Dit is niet alleen belangrijk bij jongere kinderen maar bij alle kinderen van de basisschool. Het doen van onderzoekjes impliceert een zekere achtergrondkennis bij de leraar. Je moet de nodige materiaalkennis hebben om stimulansen te kunnen geven, zie 'Wat je moet weten over zeepbellen en zeepbellen blazen'.

Onderzoek samenstelling zeepoplossing: zorg in onderstaande onderzoeken steeds voor een controle zo weet je of de nieuwe oplossing die je maakt beter is of minder goed. Maak van een bestaand frame gebruik om de oplossingen uit te testen.

(de controle kan zijn: kraantjeswater – dreft – glycerine) of een mengsel van een bestaand potje.

- o *Onderzoek naar beste **tenside**. Tip: gebruik bijvoorbeeld voor dit onderzoek kraantjeswater en glycerine en hou de hoeveelheden van beide gelijk. Dit onderzoek kun je zowel met deze jongere kinderen als met oudere kinderen uitvoeren, waarbij je zelf beslist hoeveel verschillende wasmiddelen je inbrengt afhankelijk van je klasgroep. Zeker met oudere kinderen kun je de*

etiketten van de wasmiddelen bekijken en nagaan hoeveel bestanddelen aanwezig zijn. Op sommige etiketten wordt het percentage tenside aangegeven. (al deze zaken dragen bij tot de technische geletterdheid van kinderen zoals bedoeld in nieuwe ODET)

- Onderzoek naar beste **water**. Neem het best werkende tenside en glycerine en onderzoek daarbij verschillende waters; zeewater, regenwater, putwater, vijverwater, mineraalwater, hard water, ... Dergelijk onderzoek kan vooral interessant zijn voor de oudere kinderen na onderzoek van verschillende waters. Meer informatie en proeven ivm water vind je op www.kids.vmw.be.
- Onderzoek naar de beste **hygroscopische stof of 'bevochtiger'**. Gebruik kraantjeswater en een goed werkend tenside en voeg hygroscopische stoffen toe. Maak zeker ook een oplossing zonder de hygroscopische stof. Met jonge kinderen kan je vergelijken wat het verschil is met glycerine en zonder glycerine. Met oudere kinderen kun je reeds meer ingaan op verschillende soorten suikers en het effect ervan op de zeepbellenoplossing.
- Onderzoek naar de beste verhoudingen tussen de bestanddelen die geselecteerd zijn. Tip: begin met een verhouding 10 ml afwasmiddel, 80 ml water en 10 ml bevochtiger.

Goede resultaten worden bekomen met volgende samenstelling:

Groene Dref: 4 dl

Glycerine: 2 dl

Gedemineraliseerd water: 10 l

Recept van een professionele bellenblazer:

1 tas zeep of detergent zonder citroen

8 tassen water

2 soeplepels glycerine

2 druppels ammoniak

1 theelepel honing

Onderzoek naar beste frame (afgestemd op de eisen)

Frame aanpassen (mogelijke bijkomende onderzoekjes: blazen we steeds ronde bellen ook al hebben we andere vormen?, hoe een zeepgordijn maken, ...)

Onderzoek naar kleuren van de zeepbellen. Het water kan gekleurd worden met verf, met crêpepapier, met natuurlijke kleurstoffen (denk aan uienschillen, rode kool, kaasjeskruid, ...), ... Is het echter wel mogelijk om zeepbellen te kleuren? Bovendien vertonen zeepbellen op zich reeds verschillende kleuren.

Techniek onderzoeken (droge handen, vochtige handen, bij droge lucht, vochtige lucht, koude of warme omgeving, veel of weinig wind, met behulp van een ventilator of pomp?...)

Bijkomende info wat betreft onderzoeksactiviteiten

Onderzoeksactiviteiten zijn voor alle leeftijden. Maar bij jongere kinderen bijvoorbeeld werken met iets minder mogelijkheden om overzicht te houden. Bij oudere kinderen ook koppelen aan doelen uit taal en wiskunde of Frans (bijvoorbeeld onderzoeksopdracht uitwerken als een zware opdracht begrijpend lezen – koppeling maken met wiskunde door grafieken te laten maken: tijd opmeten per zeepbel of een verhoudingstabel aanbrengen mbt de verschillende ingrediënten), een stappenplan in 't Frans.

Spreekopdracht om de resultaten en de bevindingen uit het onderzoek door te geven. Klas verdelen in verschillende groepen en elke groep kan een andere onderzoeksopdracht of onderzoeksvraag uitvoeren.

Alle bevindingen worden nadien voorgesteld en besproken met de volledige klas.

Onderzoeksactiviteiten in de zijlijn

Hoe ouder kinderen hoe meer in detail kan ingegaan worden op bepaalde fysische principes bijvoorbeeld oplosbaarheid van **kristallen** in water (bij het oplossen van suiker voor de zeepbellenoplossing kan je hier verder op ingaan). Vergelijking met zout in de soep of met suiker in een tas koffie. Hoe warmer, hoe sneller iets zal oplossen. Let op bij afkoelen mag het niet opnieuw **uitkristalliseren**. Dit gebeurt wanneer we teveel inbrengen (maar er kan veel suiker worden

opgelost in water/ denk maar aan cola). Eventueel onderzoek naar suikers in dranken via uitkristallisatie en link met gezondheid.

Ontwerpen

In deze stap is het de bedoeling dat we:

- een keuze maken voor ontwerp (afhankelijk van de eisen)
- materialen bijeenzoeken
- de achtereenvolgende stappen plannen (dit kan visueel vertaald worden en de vorm aannemen van een bouwplan, een patroon, een recept, ...)
- zoeken naar bijkomende noodzakelijke informatie

Op basis van het onderzoek wordt een recept voor de zeepbellenoplossing ontworpen + duidelijke notatie van materiaal en hulpmateriaal (dit kan in woorden maar kan eveneens visueel met foto's of tekeningen). De wijze waarop de zeepoplossing moet gemaakt worden kan gevisualiseerd worden onder de vorm van een techniekkaart.

Een ontwerptekening van het frame wordt gemaakt en materialen (en eventueel afmetingen) worden aangegeven.

De techniek van het zeepbellen blazen kan ook vastgelegd worden.

Maken

In deze stap is het de bedoeling dat we het ontwerp realiseren (prototype maken). Aan de hand van de planning of het bouwplan, de instructie, het plan in het hoofd, het recept, het patroon, ... gaan we het product maken

Op basis van bovenstaande recept en/of techniekkaart wordt de zeepoplossing van de klas door verschillende kinderen gemaakt.

Op basis van de ontwerptekening voor het frame wordt het frame gemaakt.

In gebruik nemen

In deze stap is het de bedoeling dat we het ontwerp gaan uittesten.

De kinderen nemen de zeepoplossing, het frame en de instructies voor het blazen van bellen in gebruik. En ze blazen meerdere bellen.

Evalueren

In deze stap is het de bedoeling dat we de voor- en nadelen van het ontwerp olijsten. Indien het ontwerp voldoet aan de eisen, dan stopt het ontwerpproces daar. Indien we vinden dat het ontwerp niet voldoet, dan zoeken we verder naar een betere oplossing en keren we terug naar de voorgaande stappen in het ontwerpproces.

De finale zeepoplossing, het frame en de techniek worden uitgetest door meerdere bellen te blazen en de grootte en levensduur te bekijken. Ontevreden dan zoektocht naar betere oplossing: maar ga na wat er dient gewijzigd te worden, de zeepoplossing, het frame of de techniek?

Uiteraard hebben we in bovenstaande tekst de stappen uit elkaar gehaald en lineair voorgesteld. In realiteit zal het onderzoek, uitproberen en evalueren niet zo chronologisch verlopen. Belangrijk is echter om duidelijk de behoefte of ontwerpprobleem in kaart te brengen en de eisen of criteria te kennen. Meestal staan we onvoldoende stil bij het proces dat kinderen doormaken om tot een bepaalde realisatie te komen, bovendien gaan we onvoldoende na welke eisen ze hebben, waardoor ze onvoldoende reflecteren over hun eigen creaties en niet steeds eindigen met de beste oplossingen. Tijd (Mawson, 2007) is een belangrijk gegeven wanneer we kinderen willen stimuleren tot een heus technisch ontwerp. Het proces is immers belangrijk. Het verstaan van het probleem, het verkennen van mogelijke oplossingen, het evalueren en aanpassen van een gemaakte realisatie, ... zijn onderdelen binnen het technisch proces die tijd vragen. Indien we onvoldoende tijd kunnen vrijmaken worden techniekactiviteiten gewone maakactiviteiten waar evaluatie geen plaats heeft en doen we in principe niet aan techniek.

Het technisch proces van ontwerpen, maken, gebruiken, evalueren en bijstellen kan zowel bij jonge kinderen als bij oudere kinderen gestimuleerd worden. Het mag echter nooit de bedoeling zijn om kinderen te dwingen de verschillende stappen in het proces stelselmatig te doorlopen. Sommige kinderen haken zelfs af wanneer ze in een te strak keurslijf worden gestopt (Mawson, 2007), creativiteit wordt op die manier in de kiem gesmoord. Vooral jonge kinderen gaan vaak snel over tot maken om pas dan te constateren dat het niet lukt of dat hun realisatie niet werkt. Belangrijk is om kinderen te stimuleren te evalueren en bij te stellen of nieuwe oplossingen te zoeken voor een geconstateerde tekortkoming aan het ontwerp. Met 'mooi' of 'dat heb je goed gedaan' leren kinderen niets bij, het geven van gepaste constructieve feedback is hierbij dan ook van belang.

Wanneer tijd wordt genomen en aandacht wordt besteed aan het bedenken van oplossingen of ideeën, het ontwerpen, maken en evalueren dan zal dit vlog meerdere lesuren in beslag nemen maar zal eveneens gewerkt worden aan meerdere OD of ET techniek en krijg je echte activiteiten (of een heus thema) die de technische geletterdheid van de kinderen bevordert!

Referenties

Vlaamse overheid, Departement Onderwijs & Vorming, Departement Economie, Wetenschap & Innovatie, *Technische geletterdheid voor iedereen. Standaarden & referentiepunten*, Eindrapport van Techniek op school voor de 21^{ste} eeuw, Brussel, 2008.

Vlaamse Overheid. Departement Onderwijs, *Uitgangspunten bij de eindtermen en ontwikkelingsdoelen techniek. Kleuteronderwijs, lager onderwijs, 1^{ste} graad secundair onderwijs A-stroom en B-stroom*, Brussel, 2009.

Mawson, B., *Factors affecting learning in technology in the early years at school*, in *Int J Technol Des Educ*, 2007, p. 253 – 269.

Martens, V. & Van Houte, H., *Techniek voor kleuters: een boeiende verkenning*, in *Praktijkgids voor de basisschool*, 2009, techniek, kleuters –algemeen 1.

Interessant didactisch materiaal rond water en zeep:

www.kids.vmw.be: interactieve website voor lagere schoolkinderen

Van Houte, H., Remerie, T., Devlieger, K., Ollieuz, T., Schaffler, J. & Martens, V. (2010) *Krachtpaters*, Antwerpen: Uitgeverij Zwijsen.be.