

ASSOCIATIE
KU LEUVEN



Vlaanderen
verbeelding werkt

met de steun van Wetenschapscommunicatie Associatie KU Leuven



Appelsorteeremachine



lay-out handleiding ontleend aan het pr
Verbeeld Gedeeld gerealiseerd door
Leuven-Limburg, Vives, Thomas More

Dit project mag gebruikt worden bv. in scholen en STEM-academies op voorwaarde dat de bron vermeld wordt. De inhoud mag niet voor commerciële doelen gebruikt worden.

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Under the following terms:



- **Attribution** — You must give [appropriate credit](#), provide a link to the license, and [indicate if changes were made](#). You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
- **NonCommercial** — You may not use the material for [commercial purposes](#).

You can:

- **Share** — copy and redistribute the material in any medium or format
- **Adapt** — remix, transform, and build upon the material

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

You have to refer to this work as follows:

Van Leemputten Pieter, Nelissen Suzanne (2015) Appelsorteermachine. Techniek- en Wetenschapsacademie, UC Leuven-Limburg



STEM en STEM-workshops?



Mini
stoommachine
Huygen Wim, Alles over stoom,
users.telenet.be/bawi/stoom/

In de jaren 2000 werd in de VS het begrip “Integrative STEM Education” geïntroduceerd waarbij STEM staat voor “science, mathematics, engineering and technology”. Het doel van STEM was jongeren te stimuleren om een loopbaan in de STEM disciplines uit te bouwen. Om deze nieuwe “integratieve” aanpak aan te bieden werden verschillende onderzoeks- en coaching programma’s gestart. De Office of STEM Initiatives van de Maryland State Department of Education geeft volgende definitie : “STEM-onderwijs geeft het *geheel van vaardigheden en kennis weer dat noodzakelijk is om een **loopbaan** in STEM uit te bouwen*”. STEM-educatie wordt dus gezien als methode om de inhoud, vaardigheden en attitudes van wetenschappen, technologie, ingenieurswetenschappen en wiskunde te integreren.

De STEM-workshops die ontwikkeld werden in dit Associatieproject Wetenschapscommunicatie “Verbeeld Gedeeld” sluiten langs de ene kant aan bij deze aanpak maar leggen ook eigen accenten.

Opzet van de workshop

Hoewel er veelvuldig gesproken wordt over STEM, is er slechts een beperkt zicht op wat een goede STEM-didactiek zou moeten zijn. Daarom werden deze STEM-workshops ‘STEM’ ontwikkeld vanuit een **brede visie op STEM**. Krijtlijnen van de visie waarvan de ontwikkelaars vertrokken zijn:

1. Een **samenhangend en coherent verhaal** dat de verschillende **disciplines** aantoonbaar kan **verbinden** waar dit zinvol is. Een diepe **verankering** van STEM als *waardevol* voor de **vorming** van elkeen (for all).
2. Een didactiek voor STEM gebaseerd op **vakdidactisch onderzoek** waarbij het **onderzoekend en ontwerpend leren** wordt gestimuleerd, **hands-on én minds-on**. Immers Wetenschappen en Techniek hanteren een consistent geheel van concepten die *niet zomaar toegankelijk* zijn voor de geïnteresseerde leek of jongere. Een goede wetenschapper is niet automatisch een goed leraar of communicator.
3. **Praktijkgerichte workshops** die de principes van onderzoekend en ontwerpend leren illustreren aan de hand van 6 exemplarische thema’s die zodanig uitgewerkt werden dat de kaders van het onderzoekend en ontwerpend leren duidelijk herkenbaar zijn en als dusdanig onmiddellijk kunnen ingezet worden in de praktijk zowel binnen als **buiten de school**.





De in dit project ontwikkelde workshops laten STEM-activiteiten zien vanuit een brede visie *voor elkeen* (dus niet noodzakelijk enkel voor die talenten die later gaan kiezen voor STEM). Het stellen van gerichte onderzoeksvragen het bepalen van de variabelen en het vooropstellen van een hypothese om deze via experiment te kunnen staven of weerleggen liggen aan de basis van wetenschappelijk leren denken. Belangrijk is in een beschouwende fase de link te leggen naar de realiteit. Techniek is ontwerpen in functie van eerder gedetecteerde behoeften en eisen. Techniek gaat over maken, uittesten en mogelijk



herontwerpen. Het telkens weer terugkeren naar de praktijktest wordt gestimuleerd met als doel de brede wereld van STEM te laten zien.

Het ontwikkelde didactisch kader gebaseerd op onderzoekend en ontwerpend leren met een brede visie op STEM, werd concreet gemaakt in een format voor de workshops. Via een aantal symbolen worden **typische houdingen** en **activiteiten** zichtbaar gemaakt. Deze kaders hebben niet de bedoeling een dwingend karakter voorop te stellen. Zij moeten bekeken worden als een leidraad waarmee op een flexibele wijze moet worden omgesprongen. De wereld van STEM, van onderzoek en ontwerp is immers heel breed en wetenschappers en technici werken maar zelden een bepaald schema af. Niet onbelangrijk zijn *intuïtie*, *inspiratie*, *verwondering* en het *verlangen naar begrijpen of ontwerpen* belangrijker drijfveren in STEM dan het volgen van een strak schema.

De STEM-workshops dragen bij tot een onderzoekende en ontwerpende houding, Via samenwerking, logisch en kritisch denken, trachten we de jongeren de brede wereld van STEM te tonen. Dat daarmee ook interesse in STEM wordt gestimuleerd is meegenomen maar de workshops mogen daartoe niet vernauwd worden. Het gaat over wetenschappelijke en technische geletterdheid en dat is geldig voor iedereen.

Exploreren	Onderzoek / Ontwerp	Verklaren / Maken	Ruimer Kijken / Verbeteren
			
Verkennen, zich verwonderen, vragen stellen, behoeften of eisen detecteren...	Nadenken, hypothese opbouwen, variabelen onderzoeken, antwoorden zoeken, ontwerpen...	Resultaten, begrijpen, verklaren met model, maken, werkt het...	Verbeteren van het concept, in verband brengen met, klopt dit met wat we al weten? voorspellen, opnieuw dromen...

Een pakket neemt de vorm aan van:

- 1 **Handleiding voor leraren of workshopleider:** Doelstellingen, Achtergrondinfo, oplossingen, suggesties, didactische tips, Beschrijving van het benodigde materiaal en eventueel aangevuld met filmmateriaal over de uitvoering van sommige experimenten.
- 2 **Onderzoeksbundel** op niveau van IIn.
De handleiding wordt op niveau van leerlingen eventueel aangevuld met onderzoekskaarten, onderzoeks fiches, een onderzoeksleidraad.... In een aantal gevallen is de handleiding voldoende om aan de slag te gaan met de IIn. en zijn geen bijkomende fiches voor de leerlingen gemaakt.



STEM-workshops: welke en voor wie?

Voorliggend project Verbeeld Gedeeld wil vakdidactisch verantwoord STEM-leermateriaal aanbieden voor:

- basisscholen** die STEM verder willen ontwikkelen in hun curriculum
- secundaire scholen** met STEM-opties of met andere vormen van STEM in het curriculum
- STEM-academies.**

De workshops richten zich naar verschillende doelgroepen rond volgende 6 thema's:

- Muziek en Wetenschappen** (3gr LaO – 1gr SO)
Hoe ontstaat geluid? Wat is geluid? Wat is toon? Hoe kunnen we samenklinkende en niet-samenklinkende tonen produceren? Schuilt er wiskunde achter de schoonheid van muziek?
- Astronomie: Afstand en Tijd in het Heelal** (1 gr SO)
Met eenvoudige materialen en soms geholpen door planetariumsoftware, onderzoeken we de afstanden in ons zonnestelsel en het heelal. Kunnen we de aardomtrek meten met schaduwen? Kunnen we ons ook de enorme tijdschaal voorstellen van het ontstaan van het heelal tot nu?
- Voortstuwen met een ballon** (2gr LaO)
Wanneer we een ballon opblazen en dan loslaten vliegt die in alle richtingen in het rond. Maar hoe komt dit? Kinderen gaan op zoek naar hoe ze lucht als krachtbron gericht kunnen toepassen. Met de bekomen inzichten proberen ze zelf een wagen te bouwen die zelfstandig recht vooruit kan rijden. Een opdracht waarbij ze ook botsen op uitdagingen zoals het laten draaien van een as die moet vastgehecht zijn aan de wagen. .
- Silhouetten in de spotlights** (2gr LaO)
Wanneer lichtinval tegengehouden wordt door bepaalde objecten ontstaan er schaduwen. Deze schaduwen kunnen naar vorm of grootte op tal van punten verschillen van elkaar . Maar wat zorgt ervoor dat die schaduwen zo divers zijn? Bij deze activiteit dagen we kinderen uit om op onderzoek te gaan naar de variabelen die zorgen voor verschillende schaduwen. Ze gaan observeren, experimenteren met lichtbronnen/voorwerpen en uiteindelijk een eigen schaduw(kunst)werk maken met de vergaarde inzichten.
- Stoffen uit de natuur – KruidjeRoerJeWel** (3 gr. LaO, 1ste gr SO)
Aan de hand van een conceptcartoon worden we voor het probleem geplaatst dat water en olie niet mengbaar zijn. We ondervinden dat materie hydrofiel en lipofiel kan zijn en dat een emulgator beiden is. We gaan dit na door een emulsie te maken met een kruidenolie, een infuus van een kruid en een emulgator. We ontdekken dat kruiden nuttige inhoudsstoffen bevatten waar we gebruik van kunnen maken. Het resultaat is een smeujige emulsie, een echte cosmetische handcrème!
- Ontwerp en maak een appelsorteermachine** (2gr – 3 gr LaO)
Kinderen gaan probleemoplossend aan de slag om een appelsorteermachine te maken. Ze krijgen 3 soorten appels aangeboden: twee hebben een gelijke grootte maar verschillen in gewicht en een derde is kleiner dan de twee andere. Hoe de verschillende soorten appels van elkaar scheiden? Na ontwerp en realisatie van de appelsorteerder wordt de sorteermachine getest.



Inhoudsopgave

1	Doelstelling.....	7
2	Het technisch proces van de appelsorteermachine belicht.....	7
2.1	Vooronderzoek : detecteren van eisen en behoeften	7
2.2	Ontwerp	8
2.3	Realisatie	8
2.4	Verbeteren	9
3	Organisatie	9
4	Materiaal	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5	Bijlagen.....	10
5.1	Bijlage: Probleemstelling van de appelsorteermachine.....	10
5.2	Bijlage: Eisen Appelsorteermachine.....	11
5.3	Bijlage: Materiaallijst Appelsorteermachine.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6	Achtergrondinformatie voor de lesgever.....	13

Dit project mag gebruikt worden in scholen en STEM-academies en overal elders **op voorwaarde dat de bron vermeld wordt**. De inhoud mag expliciet **niet voor commerciële doelen** gebruikt worden.

Van Leemputten Pieter, Nelissen Suzanne (2015) Appelsorteermachine. Techniek- en Wetenschapsacademie, UC Leuven-Limburg



Voorwoord bij Appelsorteermachine

Deze workshop werd rond ‘appelen en peren’ werd uitgetest in techniek- en wetenschapsacademie van Tienen. In de voormiddag gaan de kinderen aan de slag om een appelsorteermachine te ontwerpen, te maken en te verbeteren. In deze bundel vertellen we je hoe je van deze constructie-opdracht een zinvolle techniekactiviteit maakt.

1 Doelstelling

Kinderen gaan probleemoplossend aan de slag om een appelsorteermachine te maken. Ze krijgen 3 soorten appels aangeboden. Twee soorten hebben een gelijke grootte maar verschillen in gewicht en een derde soort is duidelijk kleiner dan de twee andere soorten. De bedoeling is dat de verschillende soorten appels van elkaar gescheiden worden.

Als inspiratiebron wordt er een filmpje voorzien waarin voorbeelden van ‘eigengemaakte sorteermachines werkend met pingpongballetjes’ worden aangeboden. Kinderen kunnen gebruik maken van dit filmpje om hun plan te onderbouwen. De kinderen kunnen ook rekening houden met welbepaalde constructie-eisen om hun plan uit te tekenen voor de appelsorteermachine.

De materialen die in het filmpje gebruikt worden kunnen ook door de kinderen gebruikt worden zodat de transfer makkelijker te maken is. Kinderen kunnen de appelsorteermachine maken met de beschikbare materialen.

Het filmpje zal in loop draaien gedurende de hele workshop. Na het ontwerp en de realisatie van de appelsorteerder wordt de sorteermachine getest waarna eventuele verbeteringen kunnen aangebracht worden.

2 Het technisch proces van de appelsorteermachine belicht

2.1 Vooronderzoek : detecteren van eisen en behoeften



De probleemstelling (zie bijlage “probleemstelling appelsorteermachine”) wordt in het begin aan de kinderen voorgelezen. Vanuit deze probleemstelling gaan de kinderen aan de slag om de eisen helder te krijgen. Waar moeten ze op letten? Binnen een soort kunnen appels verschillen in vorm, grootte en gewicht.

De kinderen krijgen nu een tip (zie bijlage : “opdrachten eisen appelsorteermachine”).

Kinderen krijgen een set appels waarin 6 zware appels en 3 lichte appels zitten van dezelfde grootte alsook 3 kleinere appeltjes. Er zit ook 1 peer in de zak.

Behoeften en eisen van de machine :

- De 6 zware appels moeten in een bakje terecht komen
- De appels moeten zacht vallen zodat ze niet stuk gaan
- Er mag geen elektrische stroom gebruikt worden
- Er mogen geen appels en peren gemengd worden



Appels vallen van de boom onder invloed van een natuurlijke kracht. Hoe komt het dat een appel recht naar beneden valt wanneer hij rijp is? Is een appel dan nooit gekwetst? Wil de klant een geblutste appel kopen? Hoe kunnen we het kwetsen van de appel vermijden? Onder invloed van welke kracht zouden appels naar beneden vallen? Welke kracht is goedkoop en altijd aanwezig? (de zwaartekracht)

Bestaat er een weg die veilig is waardoor de appels niet gekwetst worden? Kinderen ontdekken al discussiërend en experimenterend dat het invoeren van een helling het risico van plekken kan vermijden doordat de appels trager naar beneden glijden.

De appels zijn zo gekozen dat het sorteren op vorm niet volstaat. Het gewicht is een belangrijke factor bij het sorteren. De eenvoudige oplossing van kleine en grote gaten in een hellend vlak uitwerken, volstaat niet. Het gewicht is een duidelijk te voelen criterium waar de kinderen in eerste instantie misschien gaan over kijken. Het is aan de lesgever om hen na dit eerste, 'simpele' maar ook goede ontwerp door te verwijzen naar het filmpje waar de sorteertechnieken visueel worden voorgesteld.

2.2 Ontwerp



We willen uiteindelijk sorteren op gewicht door een valsysteem. Kleine appels worden gescheiden van de grote appels door een valgat te maken waardoor de grote appels niet kunnen vallen. Zware en lichte appels kunnen van elkaar gescheiden worden door een uniek valsysteem op te zetten met rekkertjes of ingeknipte stof.

Als inspiratiebron wordt het filmpje digitaal aangeboden (<https://www.youtube.com/watch?v=mgotHQaALyI>). Kinderen ontdekken dat het gewicht en de valkracht kunnen gecombineerd worden in een uniek valsysteem. Doordat het filmpje in loop wordt afgespeeld, kunnen de kinderen, op elk moment, indien ze dit wensen of nodig achten, inspiratie opdoen.

We stimuleren de kinderen om zelfstandig een eerste ontwerp op papier uit te tekenen.

Laat hen voor het schetsen van het ontwerp even naar de beschikbare materialen kijken. De kinderen zijn beperkt in de materiaalkeuze. De materialen liggen op de materiaaltafel.

In deze fase moet je als lesgever nagaan of de eisen en behoeften realiseerbaar zijn. Wijs hen hier telkens opnieuw op de beperkte materialen.

Kleine appels worden gescheiden van de grote appels door een valgat te maken waardoor de grote appels niet kunnen vallen.

2.3 Realisatie

Mogelijke hechtingstechnieken die je hen kan influisteren. Karton kan je op verschillende manieren assembleren:

- Door satéstokjes en/of andere stokjes
- Duct tape, plakband, lijmen (lijmpistool,...), stofrestjes (zie ook inspiratiefilmpje)
- Splitpennen
- Weeftechniek met kranten om hoogte aan de constructie te verlenen



De assemblagetechnieken worden in het filmpje aangeboden. Het is de bedoeling dat de kinderen zelfstandig een zinvolle keuze maken. Tijdens het proces kan je ook dadelijk verbeterstechnieken introduceren (zie punt 5 : Verbeteren)



2.4 Verbeteren



Nadat de kinderen de sorteermachine hebben gemaakt, gaan we in groep de machines uittesten. Indien een machine hapert of niet werkt, wordt er samen gezocht naar verbeter technieken.

Als lesgever moet je er beducht op zijn dat de systemen de appels niet zullen sorteren. Welke functionele vragen kan je stellen om de kinderen tot een succesvol resultaat te laten komen? De volgende criteria kunnen je helpen gerichte vragen te stellen.

Het systeem van de rekkertjes moet zo opgesteld worden dat de rekkertjes op een afdoende afstand van elkaar liggen. Hoeveel rekkertjes heb je nodig? En hoe bevestig je de rekkertjes? Stimuleer de kinderen om vooraf op een apart stukje karton hun ideeën uit te testen.

Hetzelfde geldt voor het valgat. Met harde stof wordt het gat afgedicht. In de harde stof worden 4 knipjes gemaakt van het centrum naar de buitenrand van het valgat. Misschien zijn het minder of meer inknipjes? Een onderzoekje waard?!

Opgelet! De rand van het uitgesneden karton kan zorgen voor een obstructie van de naar beneden schuivende appel. Dit kan je vermijden door het karton om te draaien of de stof aan de andere zijde vast te hechten.

3 Organisatie

De kinderen werken best in groepjes van drie à vier.



4 Bijlagen

4.1 Bijlage: Probleemstelling van de appelsorteermachine

HET PROBLEEM VAN DE APPELSORTEERMACHINE ...

De Delhaize hier verderop heeft een akkoord met de eigenaars van een boomgaard. De boer heeft een probleem met zijn elektrische installatie waardoor de pluk en de sortering van de appels niet automatisch kan verlopen. Om toch niet alles te verliezen heeft de boer het op een akkoord gegooid met de winkelketen. De pluk is voor minder dan de helft van de normale prijs voor de winkelketen wanneer ze zelf komen plukken en sorteren.

Er is discussie tussen de inkopers.

Ze zijn akkoord dat de appels en de peren niet gemengd mogen worden wat op zich geen probleem is omdat het twee verschillende boomgaarden zijn.

Ze beslissen om de peren in bulk aan te bieden aan een prijs die de klant moet lokken. Ze worden dus geplukt en onmiddellijk in grote bakken gelegd die naar de winkels worden getransporteerd. Er liggen grote, kleine en dikke peren door elkaar.

Voor de appels willen ze dit niet zo doen. Hoe groter en dikker de appels, hoe duurder ze de appels kunnen verkopen. Ze willen 6 appels per schaalteje verkopen en de appels moeten ongeveer gelijk van grootte en gewicht zijn zodat ze makkelijk in te pakken zijn. Handmatig sorteren neemt teveel tijd in beslag zodat ze hun winst zien verdwijnen in de lonen van de plukkers. De vraag waarmee de inkopers worstelen is hoe ze de appels op een eenvoudige wijze kunnen sorteren zonder dat er elektriciteit noch mankracht aan te pas komt.

Zo kwamen ze bij ons terecht met hun vraag om in afwachting een eenvoudige machine te ontwerpen waarbij de appels toch makkelijk gesorteerd kunnen worden. Daarbij hadden ze enkele eisen. De appels mogen niet beschadigd worden want anders gaat de prijs naar beneden en maken ze minder winst. Ook moeten de appels gelijk van grootte en gewicht zijn. Dat oogt mooier voor de consument. Kunnen wij een prototype ontwikkelen om op een snellere manier dan met de handen de appels te sorteren? Van welke natuurlijke kracht kunnen wij gebruik maken?



4.2 Bijlage: Eisen Appelsorteermachine

EISEN APPELSORTEERMACHINE

Opdracht :




Als inkoopers van Delhaize zijn wij veeleisende mensen omdat we kwaliteit voor de klant hoog in het vaandel dragen. Een algemene voorwaarde is dat de appels zacht moeten vallen!

We geven je hierbij een tip. Ontwerp een speciaal valsysteem om de appels te sorteren!

Zorg ervoor dat jullie plan werkt! Gebruik de materialen die er zijn!

Wanneer al onze voorwaarden vervuld zijn, kunnen jullie met één van onze bons ingrediënten verkrijgen om iets lekkers te maken. Succes!

PS : je mag altijd naar onze filmpjes gaan kijken.

 Probleemstelling appelsorteermachine.	 Opdrachten eisen appelsorteermachine.	 Materiaallijst appelsorteermachine.
---	---	---



5 Materiaallijst

Setjes van namaakappels en peren voor de appelsorteermachine. Wij maakten de appels van papier maché. We verzwaarden de appels door met papier maché te werken rond een zakje zand.

- 30 verzwaarde rode appels (6 per groep)
- 15 lichte rode appels (3 per groep)
- 15 kleine groene appels (3 per groep)
- 6 peren (1 per groep)

Didactisch materiaal:

- Filmpje + Beamer
- "Opdrachten eisen appelsorteermachine" Geplastificeerd (1 kaart per groep)
- Papier "Probleemstelling appelsorteermachine" (om voor te lezen)

Materiaal Sorteermachine

Hechtingsmaterialen:

- Duct tape (2 rollen)
- Dubbelzijdige Tape (2 rollen)
- Plakband (3 rollen)
- Sneldrogende lijm voor karton en papier
- Lijmpistool
- Kleine nageltjes
- Rekkertjes
- Splitpennen (240)
- Paperclips (100)

Stevig materiaal om de constructie van de sorteermachine te verstevigen

- Plastic flessen (6)
- Plastic buizen (onbepaald)
- Saté stokjes (100)
- Houten Stokjes
- Rietjes (1 pak)
- Kartonnen WC rolletjes
- Behangpapier

Zachte materialen om de vruchten zacht op te vangen

- Vilt
- Rubber
- Stofresten

Allerlei

- Scharen (6)
- Meetlatten (3)
- Hamer
- Potloden (15)
- Perforator (1)
- Papier



6 Achtergrondinformatie voor de lesgever

Hoe zit dat nu in het 'echt' met die sorteermachines?

Een blik achter de schermen leert ons dat er heel wat verscheidenheid mogelijk is : <http://www.duijndam-machines.com/nl/machines/aweta-gm-sorteermachine-voor-appels-en-peren-inclusief-stas-dumper/>

Zelf hebben we bijvoorbeeld niet gedacht aan het wassen van de appels. Wat vinden de kinderen bijzonder aan al die machines?

Verschillende systemen van sortering : hoofdstuk 7 met " Van Hellemont" als bijzonder voorbeeld vanuit de Tiense regio. <http://www.fruitvanhellemont.be/>

