

ALLES IN ÉÉN OOGOPSLAG

Krijg hier in één oogopslag mee wat de kern van het verhaal is waarover deze workshop gaat, welke flow je in grote lijnen kan volgen en wat de belangrijkste inzichten zijn die we hier kunnen ontdekken. Het uitgebreide draaiboek volgt erna.

HET VERHAAL

"In de pannenkoekenfabriek loopt er van alles mis. De kok beweert dat hij exact dezelfde hoeveelheden gebruikt, maar toch smaken de pannenkoeken elke keer anders. De fabriek vermoedt dat niet het recept fout is, maar de metingen.

De chef noemt het tijd voor **het precisieprotocol**.

Vandaag worden jullie kwaliteitscontroleurs. Jullie leren hoe echte wetenschappers meten en ontdekken hoe kleine menselijke fouten grote gevolgen kunnen hebben. Kunnen jullie de fabriek helpen om opnieuw betrouwbare metingen uit te voeren?"

DE FLOW VAN DE WORKSHOP

1	Je start met het inleiden van de situatie.	Materiaalsfeerschepping: witte jassen, veiligheidsbrillen, weegschaal, aftelklok op een scherm
2	Je laat de jongeren kennismaken met drie veelvoorkomende meetfouten.	
3	Je begeleidt de jongeren bij verschillende korte trainingsopdrachten waarin ze deze meetfouten leren herkennen en corrigeren.	Materiaal: materiaallijst (bijlage 1)
4	Je laat de jongeren hun nieuwe vaardigheden toepassen tijdens een uitdagende stress-test.	
5	Je praat na met jongeren over wat ze geleerd hebben over wetenschap en zichzelf.	Materiaal: reflectiedocument (bijlage 2)

BELANGRIJKSTE INZICHTEN

INZICHT 1

- Nauwkeurig meten vraagt meer dan een meetinstrument gebruiken. Je moet ook weten hoe je correct meet.

INZICHT 2

- Betrouwbare resultaten ontstaan wanneer je zorgvuldig werkt, ook als er tijdsdruk is.

INZICHT 3

- Meerdere keren meten verhoogt de betrouwbaarheid van de meting.

CONCREET AAN DE SLAG

VOOR DE WORKSHOP

- ☐ Bekijk allereerst de instructiefilmpjes op de website. Er is een algemene video en een video voor elke workshop.
- ☐ Lees in dit document ook het uitgeschreven draaiboek van de workshop, bekijk de aparte bijlagen en check of alles helder voor je is.
 - Zo nee, kan je altijd beroep doen op de Q&A op de website of contact opnemen met ayla.deschepper@kdg.be van het ondersteunend team.
- ☐ Check de materiaallijst: heb je al het materiaal al? Wat moet je nog voorzien?
- ☐ Leg het materiaal klaar voor je aan de slag gaat met de jongeren. Essentieel is vooral:
 - Richt de ruimte in met verschillende tafels.
 - Leg het materiaal per experiment op aparte tafels klaar.

TIJDENS DE WORKSHOP

- ☐ Voorzie ongeveer 45-60 minuten voor de basisworkshop. Je kan de tijd uitbreiden door de extra tips in het draaiboek in te zetten en je eigen verbeelding te laten werken, meer dialoog te stimuleren en/of een vervolgactiviteit te voorzien.
- ☐ Laat jongeren veilig experimenteren zoals echte wetenschappers: observeren, voorspellen, vragen stellen, meten, discussiëren, fouten maken en opnieuw proberen. Geef hun ook mee wat niet kan in het kader van hun veiligheid.
- ☐ Wetenschap draait niet om meteen het juiste antwoord vinden. Experimenten mogen mislukken. Net daardoor leren onderzoekers bij.

NA DE WORKSHOP

Hier vind je nog mogelijke vervolgactiviteiten, aansluitend aan je workshop:

- ☐ Maak nadien een pannenkoekenrecept om echte pannenkoeken te maken. Laat de jongeren hierbij alle ingrediënten correct afwegen (zie bijlage 3 voor een basisrecept pannenkoeken). Er bestaan heel veel verschillende soorten pannenkoekenrecepten: je kan ook een recept kiezen dat je nog niet kent!
- ☐ Ga in gesprek over wat jongeren vinden van wetenschap en wat ze geleerd hebben over wetenschap en zichzelf

HET VOLLEDIGE VERLOOP VAN DE WORKSHOP

1. DE TRAINING

Wat heb je nodig?

Zie materiaallijst (bijlage 1) voor alle benodigdheden voor de 3 meetexperimenten + weegschaal (= balans) voor de begeleider.

Wat gebeurt er?

De jongeren ontdekken drie veelvoorkomende meetfouten.

- ❑ Experiment 1: de massa & de tarra-knop
 - Opdracht: Meet exact 250 gram zand af in de zware kom. Roep BINGO als je het hebt.
 - Confrontatie: Jij pakt hun zand eruit en meet het op jouw balans. Het is veel te licht! Ze hebben de massa van de kom meegewogen.
 - Oplossing: Leer ze de "tarra/nul" knop. Plaats de kom op de weegschaal → Nul/tarra drukken → Dan pas de kom vullen.
- ❑ Experiment 2: het volume & de parallaxfout
 - Opdracht: Giet water tot exact de rand van het elastiekje. Eén jongere giet en kijkt van bovenaf. De rest van het team moet door de knieën zakken (met de kin op tafel).
 - Confrontatie: De 'hurkers' zien direct dat het wateroppervlak (de meniscus) er vanaf de zijkant heel anders uit ziet dan van boven.
 - Oplossing: In een lab kijk je altijd op ooghoogte om de illusie te doorbreken. Dit betekent dat je loodrecht naar de schaalverdeling kijkt.
- ❑ Experiment 3: de tijd & de reactiesnelheid
 - Opdracht: Gooi de (nep)pannenkoek in de lucht. De andere drie teamleden meten met hun stopwatch de 'air-time'.
 - Confrontatie: Ze steken hun 3 stopwatches in de lucht. De tijden zijn allemaal anders! (Mensen zijn geen robots).
 - Oplossing: Vertrouw nooit op 1 meting. We meten 3 keer tegelijk en nemen het gemiddelde.



Tips voor begeleiders

- Laat de jongeren eerst zelf experimenteren met de verschillende meettechnieken. Je kan ze elkaars resultaten laten controleren.
- Afhankelijk van jouw groepsgrootte kan je de jongeren in groepjes indelen en laten doorschuiven of de materialen dubbel of driedubbel voorzien.

2. DE STRESSTEST

Wat heb je nodig?

Zie materiaallijst (bijlage 1) voor alle benodigdheden voor de 3 meetexperimenten + weegschaal (= balans) voor de begeleider, aftelklok op een scherm

Wat gebeurt er?

De jongeren moeten de drie technieken foutloos combineren onder hoge tijdsdruk: ze hebben precies 5 minuten om het perfecte pannenkoekenbeslag maken.

Schrijf het recept op een groot blad of op een bord:

- ☐ Meet exact 315 ml water af.
- ☐ Weeg exact 184 gr zand af.
- ☐ Giet het water bij het zand in de kom.
- ☐ De kok gooit de pannenkoek 3 keer in de lucht. De stopwatch-meters moeten hardop een gemiddelde roepen van exact 1,50 seconden air-time.

Wanneer de jongeren het hele recept doorlopen hebben, mogen ze langs jou passeren voor de keuring. Jij zet hun kom op jouw (vooraf getarreed) balans (= keukenweegschaal). Omdat 1 ml water een massa van 1 gram heeft, moet de massa exact 499 gram (315 + 184) bedragen.

- Bedraagt de massa meer of minder dan 499 gram? *"Jullie hebben niet goed gehurkt of de balans niet op nul gezet! Afgekeurd! Terug naar je tafel, leeggooien en opnieuw!"*
- Bedraagt de massa 499 gram? *"Goedgekeurd! Jullie fabriek is gered."*



Tips voor begeleiders

- Moedig de jongeren aan om elkaar feedback te geven op de gebruikte meettechnieken.

3. DE CERTIFICERING

Wat heb je nodig?

/

Wat gebeurt er?

Iedereen verzamelt zich in het midden van de ruimte. Je blikt samen terug op de stress-test:

- Wetenschappers, wat was moeilijker? Weten hóé je moet meten, of het daadwerkelijk dúrvan doen als de klok tikt?
- Als ik een vloeistof aflees, kijk ik dan van bovenaf of ga ik door mijn knieën?
- Als we meten, vertrouwen we dan onze ogen en reflexen blindelings?

- Jullie hebben bewezen dat jullie de menselijke fout de baas kunnen zijn. Gefeliciteerd, jullie zijn gecertificeerde meester-meters!

4. REFLECTIE

Wat heb je nodig?

Reflectiedocument (zie bijlage 2)

Wat gebeurt er?

Nadat de workshop afgelopen is, kan je met de jongeren reflecteren over hoe ze de workshop op zich vonden (wat leuk/wat lastig) en wat ze over zichzelf geleerd hebben (als kok, vriend..., maar zeker ook als wetenschapper: wat leuk/wat lastig/waarin verder geïnteresseerd).



Tips voor begeleiders

- Je kan ook het reflectiedocument (zie bijlage 2) afdrukken en ter plekke laten invullen door de jongeren om het gesprek erover in gang te trappen. Hun feedback kan je nadien ook doorgeven aan het team achter Pancake Science (ayla.deschepper@kdg.be) als jullie daarvoor open staan. Zo leren we samen.