

1. Test jezelf.



Ken je dit? Je zit op het strand of in een hete auto en je telefoon raakt oververhit. Hierdoor werkt hij niet meer goed. Hij kan zelfs kapot gaan. Dit kun je vergelijken met hele hoge koorts. Dan werkt je lichaam niet meer goed. Temperatuur is dus een best belangrijk onderwerp.

Nu even over jou. Heb jij vaak koude handen? Of zijn ze soms heel warm? Hoe kun je de temperatuur van je handen veranderen? Dat ga je onderzoeken in dit hoofdstuk. Hier voor gebruik je de automatische temperatuursensor.

De temperatuursensor meet steeds met korte tussenruimte (voorbeeld twee keer per seconde) de temperatuur. Dit kun je live volgen op je telefoon scherm. Hiervoor heb je wel een speciale app nodig. Je hoort van je docent of deze zelf moet installeren of dat de school dit doet.

Wat ga je doen?

- Je meet in verschillende situaties de temperatuur van je hand.
- Je bedenkt vooraf wat er volgens jou in een bepaalde situatie gaat gebeuren. Deze verwachting noem je een hypothese.
- Je gaat je hypothesen testen. Bij kijk je of er in een bepaalde situatie echt gebeurt wat je had verwacht, of het (heel) anders.

Wat heb je nodig?

- Chromebook, of laptop met USB-uitgang (één computer per vier leerlingen).
- De Vernier Graphical Analysis-app.
- De temperatuursensor.

Hoe ga je te werk?

Je doet deze proef in groepjes van vier. De proef bestaat uit twee delen. In het eerste deel meten jullie alle vier de temperatuur van je hand bij kamertemperatuur.

In het tweede deel probeer je de temperatuur van je hand te veranderen. Bijvoorbeeld door heel hard met je handen over elkaar te wrijven. Iedereen maakt een eigen plan hiervoor.

Je bedenkt hierbij ook vooraf wat er in deze situatie zal gebeuren (=de hypothese). Daarna kijk je wat er echt gebeurt (=het testen van de hypothese). Spannend!

Stappenplan deel 1. De temperatuur van je hand meten

1. Vul hieronder jullie namen in. Ieder groepslid krijgt ook een nummer.

Meetgegevens deel 1		
Nummer groepslid	Naam groepslid	Maximale handtemperatuur (°C)
1		
2		
3		
4		

2. Open nu eerst de Vernier Graphical Analysis app. Steek daarna de USB-kabel van de temperatuursensor in je computer. Je krijgt nu een lege grafiek te zien. Hierin komen jullie temperatuurmetingen.
3. Klik nu links onder in je scherm op Modus. Jullie krijgen nu het scherm met de Datacollectie instellingen te zien. Datacollectie is een ander woord voor het verzamelen van meetgegevens. Hier bepaal je dus de instellingen voor het verzamelen van jullie meetgegevens.

Bij **Stop collectie** stop je in hoeveel na seconden jullie temperatuurmetingen moeten stoppen. Stel deze tijd in op 60 s. De andere instellingen staan al goed. Klik nu rechtsonder op **Gereed**.

4. Het eerste groepslid pakt nu temperatuursensor bij het grijze handvat vast.
5. Klik nu op **Collectie**.
6. Pak direct nadat je op collectie hebt gedrukt het metalen uiteinde van de sensor vast.



7. De meting is nu gestart. De sensor meet de temperatuur twee keer per seconde. In de grafiek zie je hoe de temperatuur verandert. De meting duurt in totaal 60 seconden. Laat de sensor niet los voordat de meting helemaal afgelopen is!
8. Hoe warm was jouw hand? In de grafiek kun je het nu al ongeveer zien. Om de hoogste gemeten temperatuur precies te weten, klik je op het hoogste punt in de grafiek. Nu krijg je de temperatuur die op dit punt is gemeten te zien.

Noteer deze temperatuur in de tabel in de kolom Maximale handtemperatuur.

9. Herhaal stap 4 tot en met 8 voor de andere drie groepsleden. Laat de sensor wel iedere keer afkoelen tot op kamertemperatuur voordat jullie een nieuwe meting starten. Dit duurt ongeveer twee minuten.

Stappenplan deel 2. De temperatuur van je hand veranderen



Wrijf jij weleens in je handen als ze koud zijn? Dat is een goede manier om je op te warmen, want door wrijving ontstaat warmte. Tandartsboeren worden daarom gekoeld met koud water.

In een bak met heel koud water zal je hand waarschijnlijk juist kouder worden. Welke manieren kunnen jullie nog bedenken om je hand warmer of kouder te maken? Denk hier even rustig over na.

10. Ieder groepslid kiest nu een manier om de temperatuur van je hand te veranderen. Warmer of kouder is allebei goed.
11. Schrijf hieronder op wat je precies gaat doen en wat je verwacht dat er dan gebeurt. Dit is een hypothese.

Voorbeeldhypothese: "Als ik op het strand een koud drankje van 5°C in de brandende zon zet en na 30 minuten de temperatuur meet, verwacht ik dat de temperatuur sterk is gestegen."



Mijn hypothese

Als ik mijn hand _____

_____ en daarna de temperatuur van mijn hand meet, verwacht ik dat de temperatuur _____

12. Noteer hieronder weer de namen van alle groepsleden. Schrijf daarachter in de kolom Plan heel kort op wat iedereen gaat doen om zijn/haar hand warmer/kouder te maken.

Meetgegevens deel 2				
Naam	Plan	Begin temperatuur (°C)	Eind temperatuur (°C)	Toename of afname? (+ of -) (°C)

13. Noteer voor alle groepsleden bij Begintemperatuur de hoogst gemeten temperatuur uit deel 1 van de proef. Deze vind je in de tabel met de meetgegevens van deel 1.
14. Het eerste groepslid in de tabel doet nu het volgende:
- Voer je plan uit om de temperatuur van je hand te veranderen (bijvoorbeeld je handen flink over elkaar wrijven).
 - Pak nu het metalen uiteinde van de temperatuursensor vast en klik direct op **Collectie** om de meting te starten.
 - Als de meting is gestopt, klik je ergens op de grafiek. Het maakt niet uit waar je klikt.

- d. Als je je hand kouder wilde maken, zoek je nu de koudste temperatuur in de grafiek. Dit is het laagste punt. Als je je hand warmer wilde maken, zoek je het warmste (=hoogste) punt.

Noteer nu de gemeten minimum- of maximumtemperatuur in de kolom Eindtemperatuur in de tabel.

15. De drie andere groepsleden voeren nu om de beurt ook stap 14a tot en met 14c.

Analyseren van je data

Het analyseren van je data doe je om je hypothese te testen. Met je data worden je meetresultaten bedoeld. Bij het analyseren van je data controleer je of je meetresultaten kloppen met je verwachtingen. Zo test je of je hypothese juist was.

1. Bepaal aan de hand van je Begin- en Eindtemperatuur hoeveel de temperatuur bij jou is gedaald of gestegen. Hiervoor bepaal je eerst het verschil tussen de begintemperatuur en de eindtemperatuur.

Dit getal noteer je in de tabel in de kolom Toename of afname. Bij een toename zet je plus ervoor. Bij een afname zet je een min ervoor.

Voorbeeld: Bij een begintemperatuur van 33 °C en een eindtemperatuur van 31 °C is het verschil 2 graden. De temperatuur is gedaald. Je noteert dus -2.

2. Is het bij jou gelukt om de temperatuur van je hand te veranderen? Zo ja, met hoeveel graden?

3. Was jouw hypothese juist? Je hypothese was juist als je verwachting is uitgekomen.

Voorbeeld: Je hypothese was dat de temperatuur van je hand stijgt als je hard met je handen over elkaar wrijft. Deze hypothese was juist als de temperatuur van je hand inderdaad is gestegen.

Mijn hypothese was wel/niet juist. Ik denk dat de reden hiervoor is _____

4. Welk plan in jullie groep is het best gelukt? Het best gelukte plan is het plan dat voor de grootste temperatuurverandering heeft gezorgd. Dit moet ook een temperatuurverandering de goede kant op zijn (dus omhoog als dat je bedoeling was en omlaag als dat je doel was).

Voorbeeld: Het plan van groepslid 1 was om de temperatuur te laten dalen door zijn hand in koud water te houden. Groepslid 2 wilde de temperatuur laten stijgen door haar handen over elkaar te wrijven.

Bij groepslid 1 is de temperatuur 2 graden gedaald. Bij groepslid 2 ging de temperatuur 1 graad omhoog. Groepslid 1 had dus de grootste temperatuurverandering (2 graden). Dit was ook de goede kant op. Je hand in koud water stoppen is dus het plan dat het best gelukt is.

Het best gelukte plan in onze groep is _____

De temperatuurverandering bij dit plan was _____ graden.

5. Als jullie deze proef opnieuw mochten doen, welk plan zou je dan bedenken om te zorgen voor een nog grotere temperatuurverandering?

Voorbeeld: Het best gelukte plan was je hand in koud water stoppen. De temperatuurverandering kon misschien nog groter worden door aan het koude water uit de kraan ook wat ijsblokjes toe te voegen.

Ons plan om te zorgen voor een nog grotere temperatuurverandering is _____

6. Bij deze proef duurde de temperatuurmeting 60 seconden. Je moest het metalen uiteinde van de sensor dus 60 seconden vasthouden. Voor deze proef zou 10 seconden niet lang genoeg zijn. Wat denk je dat de reden hiervoor is?

Tip: Denk bij deze vraag aan hoe de lijn van de grafiek er nu uitzag en hoe hij eruit zou zien als de proef veel korter duurde.

Wij denken dat tien seconden niet lang genoeg is omdat _____

INKLIJKE EXEMPLAAR