

## INHOUD

NAAM: \_\_\_\_\_

- 2 Nuttige (werk)woorden
- 3 Criteria voor & beoordeling van een verslag
- 4 Checklist Onderzoeksverslag
- 5 Overzicht: de wetenschappelijke methode
- 5 Doel van het Onderzoek & Onderzoeksvraag
- 6 Voorspelling van de uitkomst / Hypothese
- 7 Wat meet je en wat verander je: de variabelen
- 8 Onderzoeksmethode & meetesultaten
- 8 Uitkomst: conclusie en discussie
- 9 Bijlage 1: Veiligheidsregels



## Nuttige (werk)woorden:

**Pas toe:** Gebruik kennis en inzicht als reactie op een gegeven situatie of werkelijke omstandigheden.

**Beschrijf:** Geef een gedetailleerd verslag of beeld van een situatie, gebeurtenis, patroon of proces.

**Discussieer:** Bied een overwogen en evenwichtige beoordeling aan die een reeks argumenten, factoren of hypothesen omvat. Meninge(n) of conclusies moeten duidelijk worden gepresenteerd en ondersteund door passend bewijs.

**Documenteer:** geef bronvermelding van informatie door te verwijzen (of citeren), te volgen, factoren of hypothesen. Meninge(n) of conclusies moeten in de tekst worden opgenomen en ook aan het einde van het werkstuk in een referentielijst of bibliografie.

**Evalueer:** Maak een beoordeling door de sterke en zwakke punten tegen elkaar af te wegen.

**Leg uit:** Geef een gedetailleerd verslag, inclusief redenen of oorzaken. (Zie ook "Verantwoorden".)

**Geef een korte beschrijving:** Geef een kort verslag

**Benoem:** Geef een specifieke naam, waarde of ander kort antwoord zonder uitleg of berekening.

**Vat samen:** Vat een algemeen thema of een belangrijk punt (punten) samen

## S4 & S5 Verslag Criteria & Beoordeling

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
	LIMITED	DEVELOPING	ACHIEVING	HIGHLY ACHIEVING	EXCELLING IN ACHIEVEMENT
<b>DESIGN: Inquiring</b>	<input type="checkbox"/> <b>Attempt to state</b> a problem or question  <input type="checkbox"/> <b>Attempt to Outline</b> a testable hypothesis  <input type="checkbox"/> <b>Attempt to outline</b> the variables  <input type="checkbox"/> <b>Attempt to outline</b> a method, with limited success.	<input type="checkbox"/> <b>State</b> a problem or question  <input type="checkbox"/> <b>Outline</b> a testable hypothesis  <input type="checkbox"/> <b>Outline</b> the variables  <input type="checkbox"/> <b>Outline</b> a method, with some success.	<input type="checkbox"/> <b>Outline</b> a problem or question  <input type="checkbox"/> <b>Formulate</b> a testable hypothesis using scientific reasoning  <input type="checkbox"/> <b>Outline</b> how to manipulate the variables, and <b>outline</b> how relevant data will be collected  <input type="checkbox"/> <b>Describe</b> a safe method in which you <b>present materials and equipment</b> .	<input type="checkbox"/> <b>Describe</b> a problem or question  <input type="checkbox"/> <b>Formulate and explain</b> a testable hypothesis using scientific reasoning  <input type="checkbox"/> <b>Describe</b> how to manipulate the variables, and <b>describe</b> how sufficient, relevant data will be collected  <input type="checkbox"/> <b>Describe</b> a complete and safe method in which you <b>present appropriate materials and equipment</b> .	<input type="checkbox"/> <b>Explain</b> a problem or question  <input type="checkbox"/> <b>Formulate and explain</b> a testable hypothesis using correct scientific reasoning  <input type="checkbox"/> <b>Explain</b> how to manipulate the variables, and <b>explain</b> how sufficient relevant data will be collected  <input type="checkbox"/> <b>Describe</b> a logical, complete and safe method in which you <b>present appropriate materials and equipment</b> .
<b>RESULTS: Processing</b>	<input type="checkbox"/> <b>Attempt to collect and present</b> data in numerical and/or visual forms.  <input type="checkbox"/> <b>Attempt to interpret</b> data  <input type="checkbox"/> <b>Attempt to state</b> the validity of the method and hypothesis based on the outcome of the experiment  <input type="checkbox"/> <b>Attempt to state</b> improvements or extensions to the method.	<input type="checkbox"/> <b>Collect and present</b> data in numerical and/or visual forms.  <input type="checkbox"/> <b>Interpret</b> data  <input type="checkbox"/> <b>State</b> the validity of the method and hypothesis based on the outcome of the experiment  <input type="checkbox"/> <b>State</b> improvements or extensions to the method.	<input type="checkbox"/> <b>Correctly collect and present</b> data in numerical and/or visual forms.  <input type="checkbox"/> <b>Accurately interpret</b> data and <b>explain</b> results  <input type="checkbox"/> <b>Outline</b> the validity of the method and hypothesis based on the outcome of the experiment  <input type="checkbox"/> <b>Outline</b> improvements or extensions to the method that would benefit the scientific investigation.	<input type="checkbox"/> <b>Correctly collect, organize and present</b> data in numerical and/or visual forms  <input type="checkbox"/> <b>Accurately interpret</b> data and <b>explain</b> results using scientific reasoning  <input type="checkbox"/> <b>Discuss</b> the validity of the method and hypothesis based on the outcome of the experiment  <input type="checkbox"/> <b>Describe</b> improvements or extensions to the method that would benefit the scientific investigation.	<input type="checkbox"/> <b>Correctly collect, organize, transform and present</b> data in numerical and/or visual forms  <input type="checkbox"/> <b>Accurately interpret</b> data and <b>explain</b> results using correct scientific reasoning  <input type="checkbox"/> <b>Evaluate</b> the validity of the method and hypothesis based on the outcome of the experiment  <input type="checkbox"/> <b>Explain</b> improvements or extensions to the method that would benefit the scientific investigation.

COMMENTAAR & FEEDBACK:

## Checklist

ONTWERP	
<b>Doel :</b> Heb ik het probleem dat ik probeer op te lossen met het experiment uitgelegd?  Heb ik een overzicht bijgevoegd van het proces dat zal worden gebruikt om dat doel te bereiken? <i>Dit kan ook achtergrondinformatie in een inleiding zijn.</i>	
<b>Hypothese :</b> Heb ik een voorspelling ÉN een wetenschappelijke reden voor mijn voorspelling gegeven? <i>Dit kan ook achtergrondinformatie in een inleiding zijn.</i>	
<b>Variabelen :</b> Heb ik mijn onafhankelijke, afhankelijke en gecontroleerde variabelen opgesomd, evenals hoe deze worden bepaald en in welke eenheden ze worden weergegeven?	
<b>Methode:</b> Heb ik een lijst bijgevoegd van de apparatuur die ik heb gebruikt om het experiment uit te voeren?  Heb ik de stappen zo opgeschreven dat een ander ze ook zonder voorkennis kan volgen?  Heb ik veiligheidsmaatregelen opgenomen?	

RESULTATEN	
<b>Gegevens verzamelen en presenteren:</b> Heb ik mijn gegevens in een tabel gepresenteerd, waarbij de eerste kolom mijn onafhankelijke variabele is?  Heb ik mijn gegevens op de juiste manier weergegeven? Heb ik een geschikte grafiekstijl gekozen op basis van het type gegevens in mijn onafhankelijke variabele? <i>Bijvoorbeeld een lijngrafiek voor continue, een staafdiagram voor discrete</i>  Heb ik mijn gekozen grafiek op de juiste manier uitgezet en gelabeld? <i>Dat wil zeggen onafhankelijk van de x-as, titel, aslabels en aseenheden</i>	
<b>Gegevens interpreteren:</b> Heb ik met behulp van wetenschappelijke redeneringen uitgelegd wat mijn gegevens betekenen? Heb ik mijn hypothese geëvalueerd met behulp van mijn gegevens en uitleg?	
<b>Geldigheid van de methode:</b> Heb ik mijn methode geëvalueerd op fouten of verbeteringen aan de hand van de resultaten die mijn experiment heeft opgeleverd?	
<b>Verbeteringen of uitbreidingen van de methode:</b> Heb ik verbeteringen voorgesteld die ik zou kunnen doorvoeren als ik dit experiment opnieuw zou uitvoeren, om de kwaliteit van mijn resultaten te verbeteren?	

## De wetenschappelijke methode

De wetenschappelijke methode is een reeks stappen die een wetenschapper neemt om een experiment uit te voeren en meer te weten te komen over hoe de wereld werkt. In praktische verslagen hebt je de volgende onderdelen nodig.

1. **Doel/onderzoeksvraag** : het doel van wat je probeert te achterhalen door een experiment te doen
2. **Hypothese** : Een voorspelling van wat je denkt dat er zal gebeuren, samen met een onderbouwde reden
3. **Variabelen** : De variabelen die veranderen of hetzelfde blijven in een experiment
4. **Apparatuur** : Een lijst/diagram van de materialen en apparatuur die nodig zijn om het experiment uit te voeren
5. **Methode** : Een reeks stappen die je kan nemen om het experiment uit te voeren
6. **Resultaten** : Een tabel of geschikte grafiek of diagram van de resultaten van het experiment
7. **Discussie** : Bevat een beschrijving van de resultaten, een evaluatie van de hypothese en het voorstellen van verbeteringen

---

## Doel van het onderzoek & Onderzoeksvraag

Uw doel moet het doel van het experiment aangeven, maar moet ook een overzicht bevatten van wat u gaat doen. Voorbeeld van doelen voor verschillende prestaties voor hetzelfde experiment.

### STATE

*In onze klas gaan we de zwaartekracht bepalen .*

### OUTLINE

*We gaan de zwaartekracht in onze klas bepalen door de beweging van een slinger te timen.*

### DESCRIBE

*We gaan de zwaartekracht in onze klas bepalen door het effect van de zwaartekracht op een slinger die in harmonische beweging slingert te meten en de tijd van de periode te meten.*

### EXPLAIN

*We zullen de zwaartekracht in onze klas bepalen door details van een slinger te meten onder harmonische beweging in een zwaartekrachtveld. De theorie vertelt ons dat als de zwaaihoek van een slinger klein is, de zwaaiperiode alleen afhangt van de lengte van de slingerarm en de zwaartekracht die erop werkt. Door de lengte van de slingerarm te veranderen en de oscillatieperiode te timen, zal het mogelijk zijn om de zwaartekracht te berekenen.*

## Voorspelling van de Uitkomst / Hypothese

De hypothese moet twee belangrijke punten bevatten.

### 1. De voorspelling voor de uitkomst

Wat je voorspelt, moet consistent zijn met je doel. Als je doel bijvoorbeeld is om te bepalen of gordijnen een kamer warmer maken dan jaloezieën, moet je hypothese zijn dat een van de twee warmer is, NIET dat de gordijnen zullen vervagen.

### 2. De wetenschappelijke reden die tot je voorspelling leidde.

Er zijn veel redenen die je verwachtingen van een experiment kunnen veranderen, waaronder persoonlijke ervaringen, anekdotes (je vriend zei van wel toen hij het experiment uitvoerde) en 'gezond verstand'. Bij een wetenschappelijk experiment wordt er echter van je verwacht dat je je voorspelling baseert op de wetenschappelijke theorie die je onderzoekt.

Voorbeeld van een hypothese over verschillende resultaten voor hetzelfde experiment.

#### **Schets een toetsbare hypothese**

*Als je de temperatuur verhoogt, lost er meer zout op. Soep in een kopje lost namelijk beter op in heet water.*

#### **Formuleer een toetsbare hypothese met behulp van wetenschappelijk redeneren**

*Als je de temperatuur verhoogt, lost er meer zout op, omdat de warmte in het water het zout beter laat smelten.*

#### **Formuleer en leg een toetsbare hypothese uit met behulp van wetenschappelijk redeneren**

*Door de temperatuur te verhogen, zal er meer zout oplossen, omdat de warmte in het water het zout beter zal smelten. Zout is vast bij kamertemperatuur en heeft veel warmte nodig om te smelten. Water zorgt ervoor dat het zout er gemakkelijk in smelt, maar door de extra temperatuur toe te voegen, heb je twee effecten die het smelten van het zout verbeteren en het zal het meer smelten, waardoor er meer oplost.*

#### **Formuleer en leg een toetsbare hypothese uit met behulp van correcte wetenschappelijke redenering**

*Door de temperatuur te verhogen, zal er meer zout oplossen. Zout lost op in water door de werking van de polaire watermoleculen die de verschillend geladen ionische componenten van het zout uit elkaar trekken. De snelheid waarmee watermoleculen tegen de zoutmoleculen botsen, zou daarom moeten bepalen hoe effectief het water is in het oplossen van het zout. Heet water heeft meer energie en meer energieke moleculen, daarom zou heet water meer interacties moeten veroorzaken en meer zout moeten laten oplossen.*

## Een inleiding toevoegen

Het kan makkelijker zijn om een extra sectie genaamd **Inleiding toe te voegen** voor Doel, of tussen Doel en Hypothese, die achtergrondinformatie biedt voor de wetenschappelijke theorie die door het experiment wordt onderzocht. Als dit is toegevoegd, kun je je doel en hypothese vereenvoudigen en de inleiding zal de extra informatie bieden die je nodig hebt voor volledige punten.

Als er bijvoorbeeld in een inleiding een beschrijving van de theorie over de reactiesnelheid en ionische interacties wordt gegeven, dan zou een zeer zinvol antwoord op de vorige hypothesestelling er als volgt uit kunnen zien:

*Als je de temperatuur verhoogt, lost er meer zout op. Dit komt doordat de ionische reactie die ervoor zorgt dat zout oplost, vaker plaatsvindt in warmer water.*

## Variabelen

De belangrijkste variabelen moeten worden vermeld, evenals hoe je ze gaat meten en meer specifieke informatie, zoals de eenheden waarin ze worden gemeten. Je moet ook zeker uitleggen hoe je van plan bent om voldoende gegevens te verzamelen om conclusies te trekken (hoeveel herhaalde pogingen van een bepaalde meting).

**Onafhankelijke variabele** : De variabele in het experiment die je opzettelijk verandert. U moet informatie opnemen over het bereik van de waarden die u test en waarom u dit bereik kiest.

**Afhankelijke variabele** : De variabele in het experiment die je meet om het effect van het veranderen van uw onafhankelijke variabele te bepalen. Deze moet zo gekozen worden dat deze relevant is voor het doel van het experiment.

*Bijvoorbeeld: Als je wilt weten hoe heet iets wordt, meet je de temperatuur, en niet hoe lang het heeft gebrand.*

Je moet ook uitleggen waarom dit relevant is.

**Gecontroleerde variabelen** : Dit zijn variabelen in het experiment die je hetzelfde houdt. Je moet er ten minste drie opnoemen en je moet een uitleg geven over hoe je ze hetzelfde houdt tijdens alle proeven. Er moet ook een overzicht worden gegeven van waarom het belangrijk is om ze constant te houden.

## Methode (inclusief apparatuurlijst en veiligheidsmaatregelen)

De methode is een reeks stappen die opsomt wat je deed om je resultaten te krijgen tijdens het experiment en moet zo worden geformuleerd dat een ander persoon uw stappen kan volgen en dezelfde resultaten kan bereiken. De methode moet instructies bevatten voor het gebruik van elk item dat in je apparatuurlijst staat. Alle veiligheidsoverwegingen voor het gebruik van de apparatuur en de uitgevoerde procedure moeten worden vermeld in een apart gedeelte met het label Veiligheidsmaatregelen of worden vermeld in de methode waar de voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen. Een gids met algemene wetenschappelijke veiligheidsregels is opgenomen in bijlage 1 om te bekijken.

## Resultaten

Resultaten moeten in een tabel worden weergegeven, met de meest linkse kolom met de onafhankelijke variabele, en voldoende kolommen om de afhankelijke variabelewaarde in elke afzonderlijke proef vast te leggen, met een extra kolom voor gemiddelde resultaten. De resultaten moeten vervolgens worden weergegeven in een grafiek. Uw grafiek moet een titel, aslabels en eenheden op de as hebben, met de onafhankelijke variabele op de x-as.

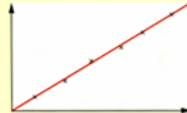
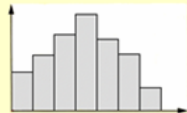
**Drawing a graph**

**Look at the table of your results:**

independent variable	dependent variable			
	1st reading	2nd reading	3rd reading	Mean (average)

**If this column has**

- only certain fixed values, use a **bar-chart**:
- a continuous range of values, use a **line-graph**:



## Discussie

Identificeer en bespreek patronen of trends in de gegevens (gaat uw DV omhoog/omlaag zoals de IV? Blijft het hetzelfde?). Welke delen van de wetenschappelijke theorie ondersteunen deze trend?

Vergelijk bevindingen met de voorspelde hypothese.

Evalueer de experimentele methode op basis van de kwaliteit van de data en je ervaring met het verzamelen ervan. En bespreek de moeilijkheden die je tijdens het proces bent tegengekomen.

Stel verbeteringen voor aan je experiment op basis van uw evaluatie. Geen enkel experiment, hoe goed gepland ook, is vrij van fouten, er zullen altijd mogelijke verbeteringen zijn.

## Conclusie

Vertelt wat je hebt geleerd door dit experiment te doen. Wat was je doel? Hoe is je kennis verbeterd door het experiment? Wat is je volgende stap om je kennis uit te breiden?

Terwijl de discussie zich richt op de experimentele uitkomst en de specifieke gegevens die u hebt verzameld, sluit de conclusie aan bij uw oorspronkelijke doel en de overkoepelende reden om de praktijk uit te voeren.



## **Bijlage 1. Veiligheid**

# **VEILIGHEIDSREGELS IN HET WETENSCHAPPELIJKE LAB**

### **Kleding**

- Draag stevige schoenen, geen slippers of sandalen.
- Draag nette kleding
- Draag geen parka's, want die verbranden snel.

### **Haar**

- Lang haar moet vastgebonden zijn

### **Beweging**

- Stel je buiten het klaslokaal op in twee rijen
- Loop altijd voorzichtig en stil door het laboratorium

### **Gedrag**

- Eet of drink niets in het lab
- Proef niets, tenzij de leraar je dat vertelt

### **Chemicaliën**

- Meng nooit chemicaliën tenzij u weet wat de reactie zal zijn
- Was uw handen na het gebruik van chemicaliën
- Snuif nooit een chemische stof op in een reageerbuis of fles

### **Bunsenbranders**

- Houd Bunsenbranders vanaf de rand van de bank in de gaten
- Zorg ervoor dat de bunsenbrander een gele vlam heeft wanneer u deze niet gebruikt.

### **Hete apparatuur**

- Leg geen hete apparatuur direct op de werkbank, maar gebruik een warmtemat.
- Spoel statieven altijd af met koud water en houd ze vast met een tang voordat u ze teruglegt op de plank.

### **IN GEVAL VAN BRAND**

- Zorg ervoor dat u weet waar in uw laboratorium de brandblusser en branddekens zich bevinden.
- Wikkel een persoon wiens kleding in brand staat in een deken. Gebruik geen brandblusser op een persoon.
- Doof brandende chemicaliën met zand of bedek de container met een niet-brandbaar voorwerp.