

ART OF
TEACHING

Hogeschool UCLL

Educatieve Bachelor Secundair Onderwijs

Campus Diepenbeek

Leeft jouw festivalbeker?

STEM-project

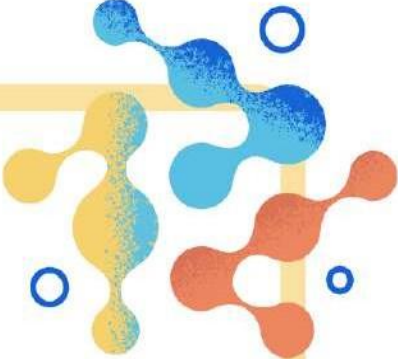
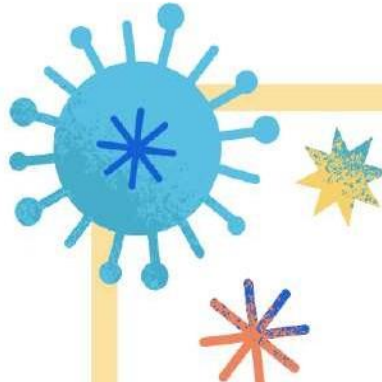
Geïntegreerd Onderzoek, Ontwikkeling, Onderwijs

Promotor:

A. Buckinx

Studenten:

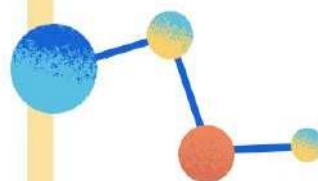
Hanne Goris, Ine Lodewijckx, Anouchka Vanderhoeven en Noor Van Roey



SPECTRUMCOLLEGE BERINGEN

STEM IS FUN!

LEEF JE F FESTIVALBEKER?



STEM



NAAM: **Verbetersleutel**
KLAS:

Inhoud

Inleiding	4
Afspraken	5
STEM-OVUR	7
Onderzoekend leren	7
Ontwerpend leren.....	8
Thema 1: Wat was er opmerkelijk aan de vorige festivalzomer?	9
Thema 2: Wat leeft er nog naast de mens?.....	11
1. Think-pair-share.....	11
2. Herhaling van de tree of life.....	14
Thema 3: Kunnen we zelf bacteriën kweken in het labo?	18
1. Materialen van het labo	18
2. Steriel en veilig werken met micro-organismen.....	18
3. Praktische handelingen	20
4. Afvalverwerking	21
5. Practicum	22
Thema 4: Waarom gebruiken we (afwas)zeep?	26
1. Theorie (afwas)zeep/tensiden	26
1.1 Demoproeven.....	26
2. Opbouw en structuur van detergents	33
3. Oppervlakte-actieve stoffen	35
4. Materialen van het labo	36
5. Veilig werken in het labo.....	37
6. Practicum zeep	38
Thema 5: Leeft onze festivalbeker?	44
Thema 6: Hebben micro-organismen een effect op de mens?	48
1. Besmetting en besmettingswegen.....	49
2. Ontwerp je eigen bacterie.....	50
Thema 7: Is er leven te vinden op onze festivalbekers?	52
1. Hoeveel leven is er te vinden op onze festivalbeker?	52
Thema 8: Hoe kunnen we onze resultaten analyseren?	56
Vind de juiste zeep!	57
1. Is het centrum verplaatst na de reiniging?	65
2. Zijn onze gegevens anders verspreid voor en na de reiniging?.....	66
Thema 9: Zijn er verschillen in de werking van zeep?	67

Lijst figuren	68
Lijst tabellen	68

Inleiding

De festivalzomer van 2024 bracht niet alleen onvergetelijke muziek en vreugdevolle samenkomsten, maar ook een interessante uitdaging op het gebied van duurzaamheid: het gebruik van herbruikbare festivalbekers. Hoewel deze bekens een milieuvriendelijk alternatief vormen voor wegwerpplastic, roept hun hergebruik belangrijke vragen op. Wat leeft er eigenlijk op deze bekens?

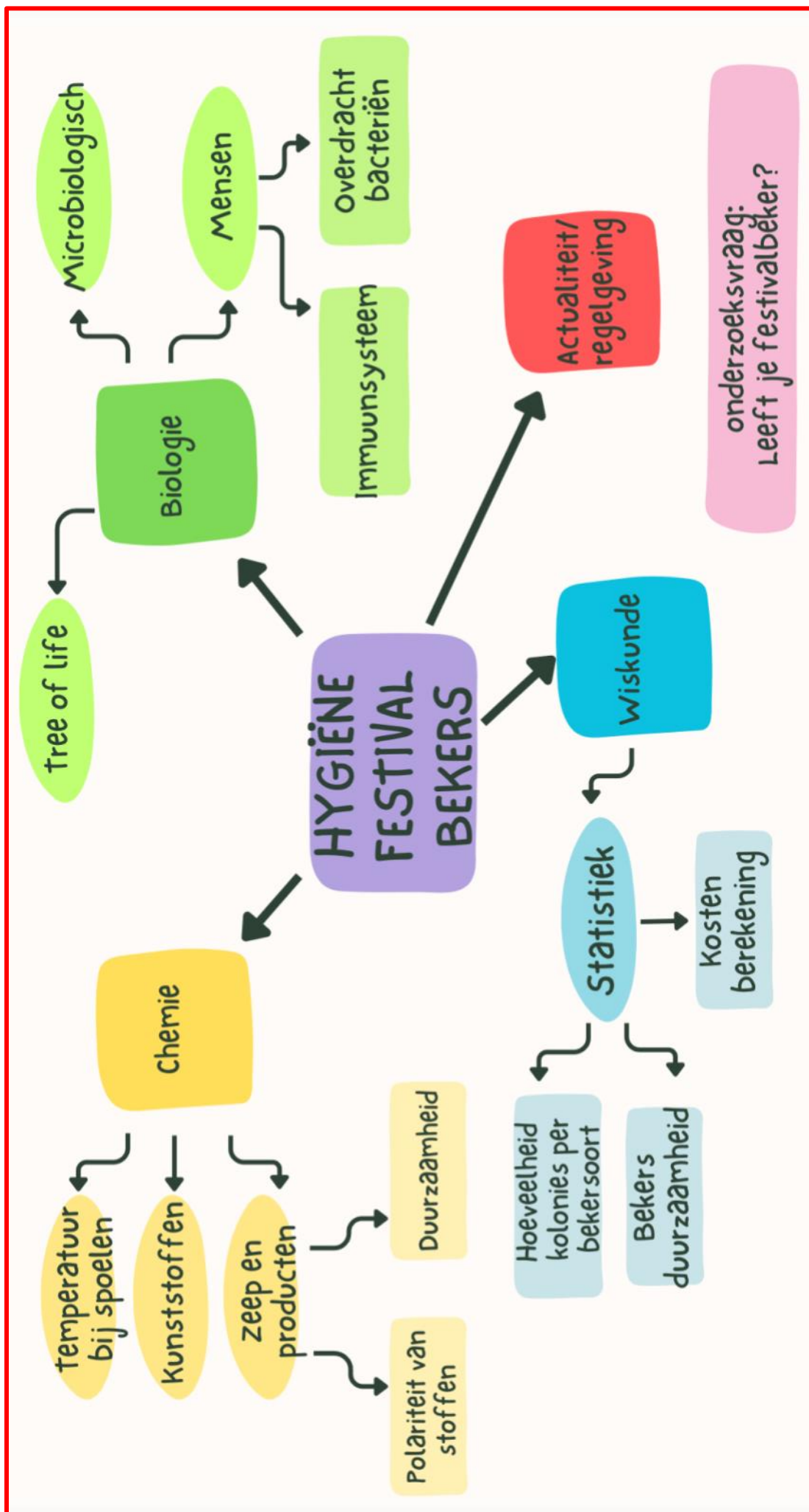
Door gebruik te maken van microbiologische technieken analyseren we of er micro-organismen aanwezig zijn op herbruikbare festivalbekers, hoe deze zich onderscheiden, en welke invloed onze reinigingsmethodes hebben. Kunnen onze resultaten ons helpen om festivals nog veiliger en hygiënischer te maken? Met een combinatie van laboratoriumexperimenten en data-analyse zullen we ontdekken wat deze onzichtbare wereld ons kan leren over de interactie tussen micro-organismen en menselijk gebruik.

Doe mee, en ontdek wat er écht leeft op jouw festivalbeker!

Afspraken

(Zelf maken met de klas. Dit is een voorbeeld van onze uitrol)

1. Iedereen luistert naar elkaar.
2. Vinger opsteken als je een vraag hebt of als je een antwoord wilt zeggen.
3. Respect hebben voor elkaar en voor het materiaal.
4. Actief meewerken.

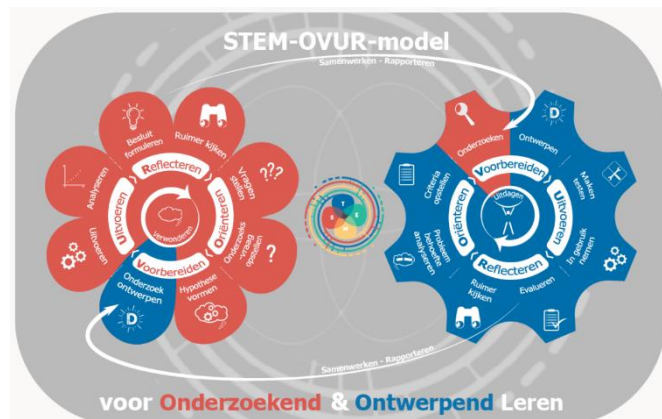


STEM-OVUR

Het STEM-OVUR-model vertaalt het OVUR-principe (Oriënteren, Voorbereiden, Uitvoeren, Reflecteren) naar een STEM-context. Het benadrukt zowel de verbinding als de eigenheid van onderzoekend leren en ontwerpend leren.

Onderzoekend leren wordt gesymboliseerd door een rode bloem (Science), met nadruk op verwondering als motor.

Ontwerpend leren wordt voorgesteld door een blauw tandwiel (Technology), met nadruk op uitdagingen en probleemoplossing.



Onderzoekend leren

Vragen stellen	???	Verwondering leidt tot vragen die de leerlingen willen onderzoeken.
Onderzoeksvraag	?	Vragen worden omgevormd tot een duidelijke, haalbare onderzoeksvraag.
Hypothese	Cloud with gears	Een redelijke veronderstelling maken op basis van de voorkennis.
Onderzoek ontwerpen	Sign D	Een concreet werkplan opstellen om de onderzoeksvraag te beantwoorden.
Uitvoeren	Gears	Het onderzoek volgens het plan, met nauwkeurige observaties.
Analyseren	Graph	Gegevens verwerken, patronen zoeken en waarnemingen interpreteren
Besluit	Lightbulb	Antwoord geven op de onderzoeksvraag en de hypothese evalueren.
Ruimer kijken	Goggles	Resultaten koppelen aan bredere contexten, vergelijken met anderen en nieuwe vragen bedenken.

Ontwerpend leren

Probleem of behoeften analyseren			Het probleem of de uitdaging verkennen en voorkennis activeren.
Criteria opstellen			Eisen formuleren waaraan het onderwerp moet voldoen.
Onderzoeken			Informatie verzamelen over materialen, technieken en principes.
Ontwerpen			Een iteratief proces om een ontwerp uit te werken op basis van onderzoek.
Maken en testen			Een prototype bouwen, testen en bijsturen.
In gebruik nemen			Het prototype gebruiken, beoordelen en indien nodig aanpassen.
Evalueren			Het prototype en proces beoordelen. Nagaan of aan de criteria voldaan is.
Ruimer kijken			Het ontwerp vergelijken met andere en kijken naar toepassingen in de echte wereld.



Thema 1: Wat was er opmerkelijk aan de festivalzomer van 2024?



Onderzoeksvraag

Wat was er opmerkelijk aan de festivalzomer van 2024?

Hypothese

Wat is je hypothese?

(Zelf maken met je klas)

Spelregels

1) Doel van het spel

- Het doel is om als enige over te blijven door de andere spelers failliet te laten gaan en het meeste bekers te verzamelen.

2) Voorbereiding:

- Elke speler kiest een pion en plaatst deze op het vak: "GO"
- De bankier verdeelt het geld: 4 x 100, 1 x 50, 1 x 20, 2 x 10, 1 x 5, 5 x 1
- Schud de vraagkaarten en plaats ze op de daarvoor bestemde plekken op het bord.

3) Spelverloop:

- Spelers gooien om de beurt met twee dobbelstenen en verplaatsen hun pion het aantal ogen dat gegooid is.
- Als je dubbel gooit, mag je nog een keer gooien. Drie keer dubbel gooien achter elkaar betekent dat je naar de gevangenis moet.
- Koop het festival wanneer je op een onbezette eigendom komt.
- Bouw bekers en vuilbakken op je eigendommen om huur te innen van andere spelers die op jouw eigendommen landen.

4) Speciale vakjes:

- **Start:** Ontvang 200 als je langs start komt.
- **Gevangenis:** Je kunt hier terechtkomen door een kaart of door drie keer dubbel te gooien.
- **Vraagkaart:** Trek een kaart en los de vraag op.
→ Is de vraag fout dan leg je 50 bekercoins in het midden van het spelbord.
- **Ruim op:** Als je op dit vakje komt mag je het geld dat in het midden van het spelbord ligt houden.

5) Festivals:

- Spelers kunnen eigendommen kopen, verkopen en ruilen.

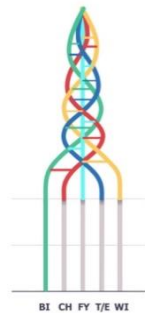
6) Einde van het spel:

- Het spel eindigt wanneer alle spelers behalve één failliet zijn of wanneer de leerkracht beslist om het spel te eindigen.

Besluit

Wat is je besluit?

- Festivals werden wettelijk verplicht om herbruikbare bekert te gebruiken.
- Er waren festivals die dit niet hebben toegepast (Tomorrowland)



Thema 2: Wat leeft er nog naast de mens?

1. Think-pair-share

Denk eerst 5 minuten zelf na over vraag 1 en 2, daarna bespreek je je antwoorden met je buur. Als laatste stap gaan we jullie antwoorden overlopen met de hele klas.

1. Welke levensvormen ken je nog?

- Dieren
- Planten
- Bacteriën
- Schimmels
- Micro-organismen

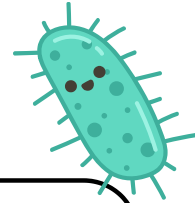
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. Wat is leven? Duid het foutieve kenmerk aan.

- De organismen kunnen zelfstandig voortbestaan.
- Ze zijn in staat om hun inwendige milieu te behouden (homeostase)
- Ze kunnen zich zelfstandig vermeerderen.
- De organismen zijn opgebouwd uit een of meerdere cellen.
- De organismen bevatten erfelijk materiaal dat evolutionair is aangepast.
- De organismen hebben zuurstofgas nodig om te leven.

3. Vul de onderstaande infofiches aan over de bacteriën, virussen en schimmels. Doe dit eerst aan de hand van je voorkennis. Daarna kan je met je buur vergelijken. Nadien worden de antwoorden klassikaal overlopen.

Bacteriën



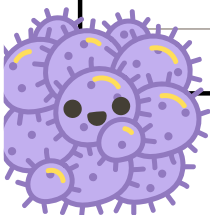
Grootte: 1-5 μm (0,001-0,005 mm)

Vorm:

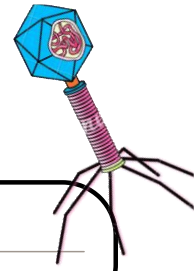
- Kokken (bolvormige bacteriën)
- Bacillen (staafvormige bacteriën)
- Spirillen (spiraalvormige bacteriën)
- Vibrionen (kommavormige bacteriën)

Voortplanting: door middel van delingen (ongeslachtelijk)

Voorkomen: overal terug te vinden (in onze darmen, voedselproductie zoals yoghurt)



Virussen



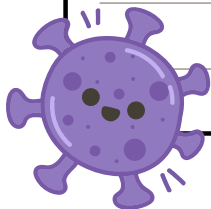
Grootte: 0,01 – 3 μm

Vorm:

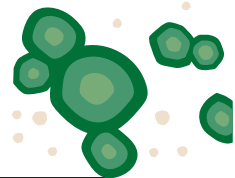
- Veelvakkig (polyhedral)
- Spiraalvormig (helical)
- Bolvormig (spherical)
- Complexe vorm (Bacteriofaag)

Voortplanting: via gastheercel

Voorkomen: Oorzaak van een groot aantal ziekten (Griep, Verkoudheid, Corona), Voedselinfecties



Schimmels



Grootte: 2-30 μm

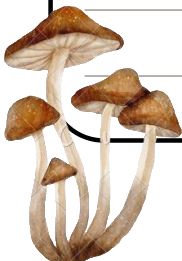
Vorm: Veel verschillende vormen.

Voortplanting:

- Geslachtelijk: via sporen
- Ongeslachtelijk: Knopvorming

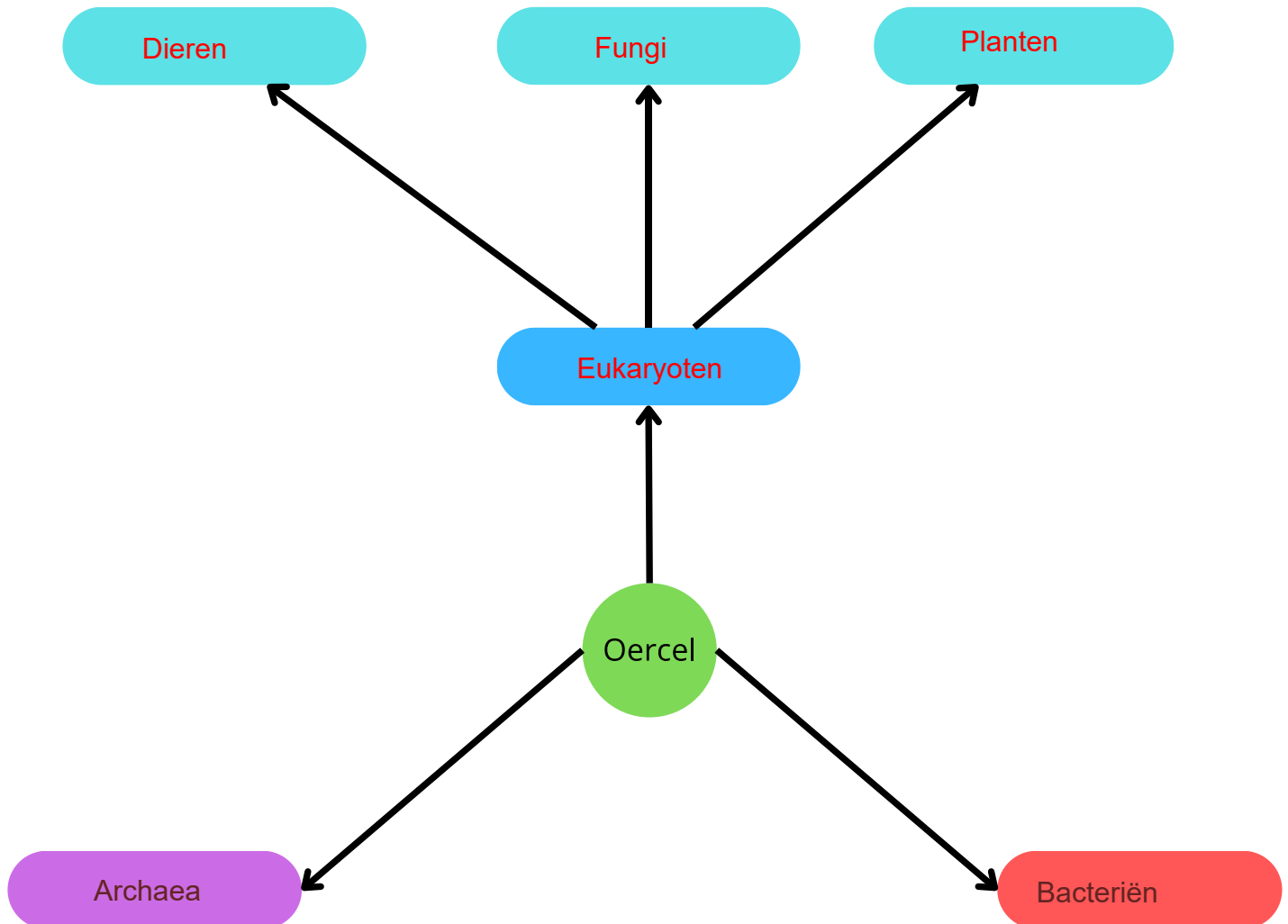
Voorkomen:

- Productie van medicijnen (antibiotica)
- Voedselproductie (in kaas, quorn)
- Paddenstoelen
- Gist



2. Herhaling van de tree of life

1. Vul de tree of life verder aan.



2. Wat is de tree of life?

De Tree of Life (Levensboom) in de biologie is een evolutionair stamboommodel. Laat zien hoe alle levensvormen op aarde met elkaar verwant zijn. Afstand tussen takken geeft verwantschap weer

- Takken ver uit elkaar = weinig verwantschap
- Takken dicht bij elkaar = grote verwantschap

Gebaseerd op de evolutietheorie van Charles Darwin.

3. Wat zijn prokaryoten organismen?

- Groep organismen (bacteriën en archaea)
- Hebben geen celkern maar een celzone
- Erfelijk materiaal ligt los in cytoplasma
- Eenvoudige celstructuur

4. Wat zijn eukaryoten organismen?

- Groep organismen (planten, dieren en schimmels)
- Hebben wel een celkern
- Erfelijk materiaal omgeven door een membraan
- Grote complexe cellen

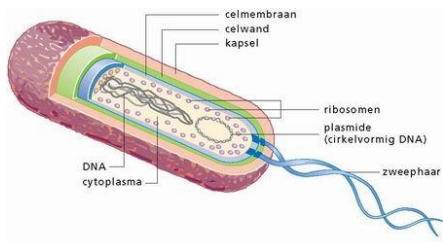
5. Welke verschillen zijn er tussen prokaryoten en eukaryoten organismen?

- Grootste verschil = het hebben van een celkern.
- Prokaryoten hebben geen celkern, het DNA ligt gewoon los in de cel.
- Eukaryoten hebben wel een celkern waarin het DNA zich bevindt.
- Prokaryoten hebben vaak minder organellen dan eukaryoten en zijn daardoor minder ingewikkeld.

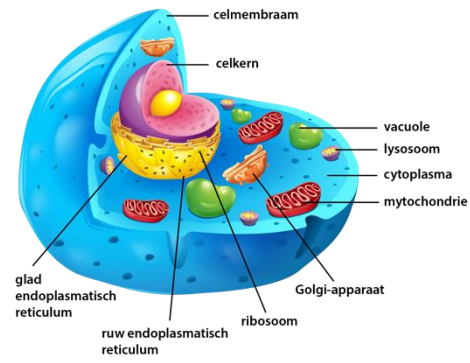
6. Vul de onderstaande tabel verder aan met behulp van de afbeeldingen op de volgende pagina.
Noteer of de eigenschappen aanwezig of afwezig zijn bij de gegeven groepen.

	Prokaryoten		Eukaryoten		
Eigenschappen	Bacteriën	Archaea	Planten	Dieren	Schimmels
Celkern	X	X	V	V	V
Cel compartimenten	X	X	V	V	V
Eencellig of meercellig	Eencellig	Eencellig	Meer- en eencellig	Meer- en eencellig	Meer- en eencellig
Fotosynthese pigment	Soms	Soms	V	X	V
Autotroof of heterotroof	Beide	Beide	Autotroof	Heterotroof	Heterotroof
Celwand	V	V	V	X	V

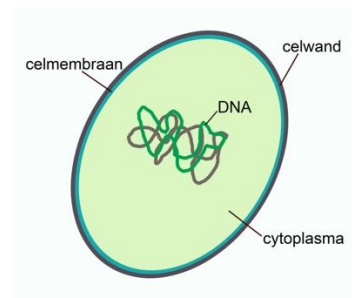
Tabel 1: Herhaling prokaryoot en eukaryoot



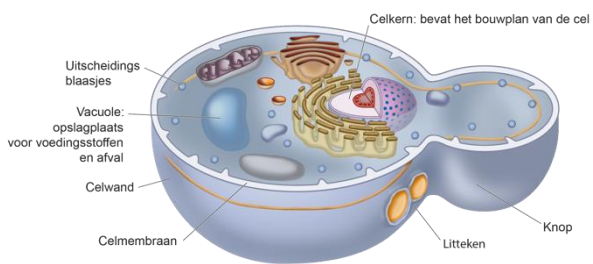
Figuur 1: Bacteriecel



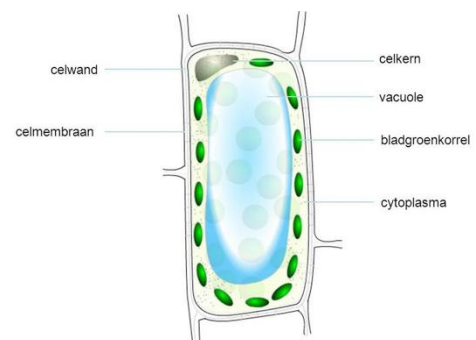
Figuur 2: Dierlijke cel



Figuur 3: Archaea cel



Figuur 4: Schimmel cel



Figuur 5: Plantaardige cel



Thema 3: Kunnen we zelf bacteriën kweken in het labo?

1. Materialen van het labo

Broedstoof	Droogstoof	Autoclaaf
= Kweekstoof. Micro-organismen worden hierin gekweekt.	Kan men gebruiken als sterilisatie oven.	= Steriliseerketel Sterilisatie doormiddel van stoom en druk
Verwarmd tot maximum 60°C	Verwarmd tot 170°C	Verwarmd tot 130°C
Entnaald	Petrischaal	
Wordt gebruikt om micro-organismen te enten op voedingsbodems.	Bestaat uit 2 delen (deksel en bodem). Gevuld met voedingsbodem om micro-organismen te kweken	
		

Tabel 2: Materialen bij een microbiologisch labo

2. Steriel en veilig werken met micro-organismen

Waarom werken we steriel in een labo?

- Zeker zijn dat je werkt met eigen gekweekte micro-organismen en niet met micro-organismen afkomstig uit de omgeving. Dit kan je resultaat vervalsen.
- Besmetting voorkomen. Geef de micro-organismen geen kans om in contact te komen met je lichaam of dat van je medeleerlingen!

Vreemde micro-organismen kan je bestrijden door voedingsbodems en glaswerk te steriliseren en je kan ze vermijden door steriel te werken in een schone werkruimte.

Sterilisatie: doden van micro-organismen door warmte, door chemische stoffen of door straling.

Desinfectie: niet alle micro-organismen worden gedood maar wel in aantal vermindert zodat het materiaal veilig gebruikt kan worden.

Vorbereiding steriel werkoppervlak

- Draag handschoenen.
- Reinig je werkplek grondig met warmwater en desinfecteer met alcohol.
- Plaats de bunsenbrander op je werkplaats, op deze manier wordt een steriele werkomgeving gecreëerd.



Figuur 6: Steriele luchtstroom met bunsenbrander

Veiligheid in een laboratorium

1  Draag een dichtgeknoopte labojas	2  Draag handschoenen	3  Eet en drink niet in het labo
4  Ontsmetten je werkplaats	5  Biologisch afval wordt geïnactiveerd	6  Was al je materiaal voor en na een labo
7  Was je handen voor en na een labo	8  Raak je gezicht niet aan tijdens een labo	Laten we van ons laboratorium een veilige en leuke plek maken om te leren! 

Figuur 7: Veiligheid in het labo

3. Praktische handelingen

Micro-organismen aanbrengen op de voedingsbodem (bemonstering).



Figuur 8: Petrischalen bemonsteren

4. Afvalverwerking

Na het uitvoeren van een proef met micro-organismen moet al het materiaal opnieuw gesteriliseerd worden.

Werkwijze:

1. Draag een gesloten labo jas en handschoenen.
2. Plaats al het besmet glaswerk in de voorziene vuilzak.
3. Plaats de vuilzak met de petrischalen in de autoclaaf. Steriliseer voor minstens 20min op 121°C.
4. Na het steriliseren laat je het glaswerk afkoelen.
5. Reinig het glaswerk met warmwater en zeep.
6. Maak je werkplek schoon met een desinfecterend middel.

5. Practicum

Onderzoeksvraag

Kunnen we zelf bacteriën kweken in het labo?

Op welke manier kweken we bacteriën in het labo?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met klas)

Materiaal

- 3 Steriele petrischalen met voedingsbodem (per persoon)
- Wattenstaafjes
- Bunsenbrander
- Handschoenen
- Gsm, hand, drinkfles, ...
- Ontsmettingsmiddel

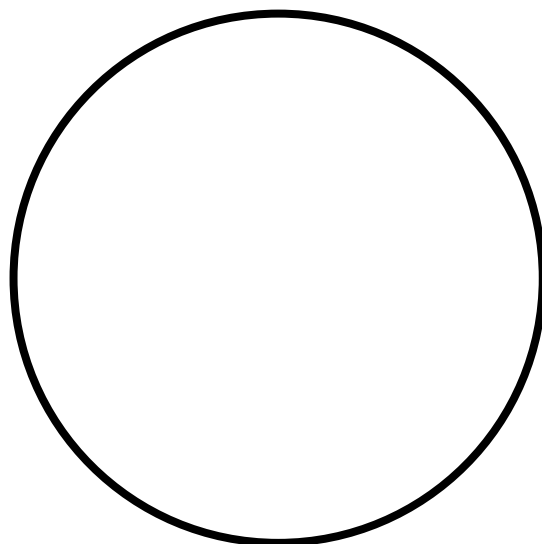
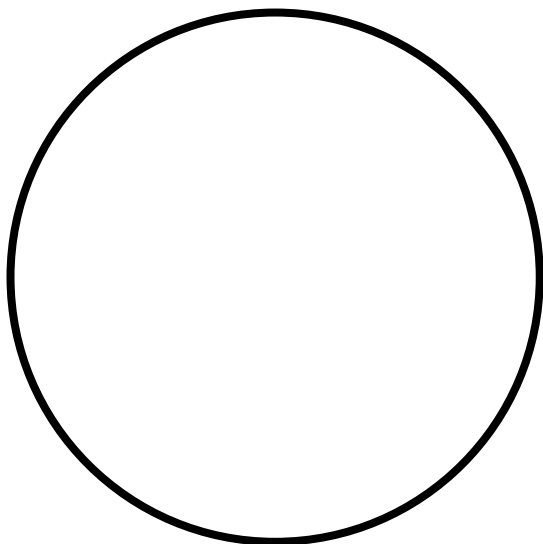
Werkwijze

1. Maak je werkomgeving proper en steriel.
2. Breng je petrischalen met de voedingsbodem naar je steriele werkplaats.
3. Gebruik een voedingsbodem als referentie (blanco) deze petrischaal laat je gesloten!
4. Merk de petrischalen (wat ga je aanbrengen, je naam...).
5. Wrijf met een wattenstaafje over het te testen voorwerp, neem per voorwerp een nieuw wattenstaafje.
6. Wrijf met je wattenstaafje over de voedingsbodem.
7. Herhaal voor al je petrischalen.
8. Draai je petrischalen om en plaats ze in de broedstoof op 37°C.
9. Bekijk na 24-48 uur je resultaat.

Waarneming

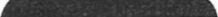
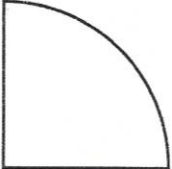
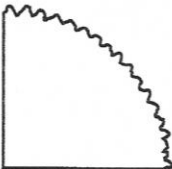
Kijk op de volgende pagina om je waarnemingen op de correcte manier te beschrijven.

Tekeningen van de waarnemingen



Kenmerken	Petrисchaal 1	Kenmerken	Petrисchaal 2
Kolonievorm		Kolonievorm	
Hoogte		Hoogte	
Pigmentatie		Pigmentatie	
Rand		Rand	
Grootte		Grootte	

Tabel 3: Waarnemingen micro-organismen

Kolonievorm			
			
rond	onregematig	wortelachtig	spoelvormig
Hoogte			
			
plat	verheven	bol	uitpuilend
Randen			
			
gaaf	gegolfd	getand	harig

Figuur 9: Beschrijving van een kolonie

Verklaring

Er zijn micro-organismen aanwezig op de geteste voorwerpen.

Besluit

Ja, we kunnen zelf bacteriën kweken in het labo. Er wordt een staal genomen van het te testen voorwerp door gebruik te maken van een wattenstaafje. Daarna beweeg je het wattenstaafje met een zigzagbeweging over de voedingsbodem om zo eventueel opgepikte micro-organismen te enten. Als laatste plaatsen we de petrischalen ondersteboven in de broedstoom op 37°C voor 24-48u.

Reflectie

1. Waarom werken we met een blanco petrischaal?

De blanco petrischaal dient als controle om te bevestigen dat de voedingsbodem steriel was en dat de bacteriegroei afkomstig is van de geteste oppervlakken en niet van een besmetting tijdens de voorbereiding of het enten.

2. Waarom zetten we de petrischalen ondersteboven in de broedstoof?

We zetten de petrischalen ondersteboven in de broedstoof om te voorkomen dat condensatiedruppels op de voedingsbodems vallen en zo het resultaat beïnvloeden.

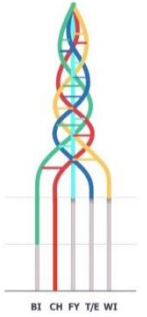
3. Zijn er na het uitvoeren van de proef dingen die jullie anders zouden doen? Zo ja, welke?

(Persoonlijk antwoord)

4. Zijn er resultaten die je verrassend vindt? Zo ja, welke?

(Persoonlijk antwoord)

Mogelijk antwoord: Ja, het is verrassend hoeveel bacteriën er op alledaagse voorwerpen zoals een gsm of een hand kunnen zitten.



Thema 4: Waarom gebruiken we (afwas)zeep?

1. Theorie (afwas)zeep/tensiden

Onderzoeksvraag

Wat is een tenside?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

1.1 Demoproeven

1. Melk en voedselkleurstof

Onderzoeksvraag

Wat is de functie van een oppervlakte-actieve stof?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

Materialen

- Melk
- Voedselkleurstof
- Afwasmiddel
- Een ondiepe schaal
- Wattenstaafje

Werkwijze

1. Giet melk in de schaal.
2. Voeg een paar druppels voedselkleurstof toe.
3. Doop een wattenstaafje in afwasmiddel.
4. Raak de oppervlakte van de melk aan met het wattenstaafje.

Waarneming

Als we het wattenstaafje met afwasmiddel in de melk doppen, verspreidt de voedselkleurstof zich snel over de melk.

Verklaring

Dit proefje toont aan hoe oppervlakte-actieve stoffen de oppervlaktespanning verlagen.

Oppervlakte-actieve stoffen verlagen de oppervlaktespanning door de interacties tussen de moleculen aan het oppervlak van een vloeistof te verstoren.

Tensiden hebben een unieke structuur met een hydrofiele (wateraantrekkende) kop en een hydrofobe (waterafstotende) staart.

Wanneer oppervlakte-actieve stoffen aan een vloeistof worden toegevoegd, migreren ze naar het oppervlak en richten ze zich zodanig uit dat de hydrofobe staarten uit het water steken, terwijl de hydrofiele koppen in het water blijven.

Deze uitlijning verstoort de sterke waterstofbindingen tussen de watermoleculen aan het oppervlak, waardoor de cohesiekracht tussen de moleculen afneemt.

Door de verminderde cohesiekracht wordt de oppervlaktespanning van de vloeistof verlaagd, wat resulteert in een gemakkelijker spreiding van de vloeistof en een vermindering van de energie die nodig is om het oppervlak te vergroten.

Besluit

2. Peper en water

Onderzoeksvraag

Wat is de functie van een oppervlakte-actieve stof?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

Materialen

- Water
- Gemalen zwarte peper
- Afwasmiddel
- Een kom

Werkwijze

1. Vul de kom met water.
2. Strooi er een dunne laag peper overheen.
3. Doop een vinger in afwasmiddel.
4. Raak het wateroppervlak aan met je vinger.

Waarneming

Na het aanraken van het wateroppervlak met een vinger die in afwasmiddel is gedopt, verspreiden de peperkorrels zich snel naar de randen van de kom.

Verklaring

Dit proefje toont aan hoe oppervlakte-actieve stoffen de oppervlaktespanning verlagen.

Oppervlakte-actieve stoffen verlagen de oppervlaktespanning door de interacties tussen de moleculen aan het oppervlak van een vloeistof te verstoren.

Hier is hoe dat werkt:

Tensiden hebben een unieke structuur met een hydrofiele (wateraantrekkende) kop en een hydrofobe (waterafstotende) staart.

Wanneer oppervlakte-actieve stoffen aan een vloeistof worden toegevoegd, migreren ze naar het oppervlak en richten ze zich zodanig uit dat de hydrofobe staarten uit het water steken, terwijl de hydrofiele koppen in het water blijven.

Deze uitlijning verstoort de sterke waterstofbindingen tussen de watermoleculen aan het oppervlak, waardoor de cohesiekracht tussen de moleculen afneemt.

Door de verminderde cohesiekracht wordt de oppervlaktespanning van de vloeistof verlaagd, wat resulteert in een gemakkelijker spreiding van de vloeistof en een vermindering van de energie die nodig is om het oppervlak te vergroten.

Besluit

Afwasmiddel bevat oppervlakte-actieve stoffen die de oppervlaktespanning van water verlaagt. Dit zorgt ervoor dat de peper naar de randen van de kom beweegt, als het in aanraking komt met afwasmiddel.

3. Olie en water

Onderzoeksvraag

Welke verschillende werkingen heeft een oppervlakte-actieve stof?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

Materialen

- Water
- Plantaardige olie
- Afwasmiddel
- Een doorzichtige fles

Werkwijze

1. Vul de fles half met water en voeg een beetje olie toe.
2. Schud de fles en observeer hoe de olie zich scheidt van het water.
3. Voeg een paar druppels afwasmiddel toe en schud opnieuw.

Waarneming

Verklaring

Oppervlakte-actieve stoffen spelen een cruciale rol bij het vormen en stabiliseren van emulsies. Een emulsie is een mengsel van twee niet-mengbare vloeistoffen, zoals olie en water.

Tensiden hebben een hydrofiele (wateraantrekkende) kop en een hydrofobe (waterafstotende) staart. Deze structuur maakt ze geschikt om zich te positioneren op het grensvlak tussen olie en water.

Wanneer tensiden aan een mengsel van olie en water worden toegevoegd, vormen ze micellen. In deze micellen zijn de hydrofobe staarten naar binnen gericht (naar de olie) en de hydrofiele koppen naar buiten gericht (naar het water).

Door zich op het grensvlak te positioneren, verlagen oppervlakte-actieve stoffen de interfaciale spanning tussen de olie- en watermoleculen.

De micellen helpen de olie- en waterdruppeltjes gescheiden te houden en voorkomen dat ze samenklonteren en weer scheiden. Dit stabiliseert de emulsie en zorgt ervoor dat deze langer intact blijft.

Besluit

4. Zeepbellen

Onderzoeksvraag

Door welke werking kunnen er zeepbellen ontstaan?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

Materialen

- Water
- Afwasmiddel
- Glycerine (optioneel)
- Een rietje of bellenblaas

Werkwijze

1. Meng water met een beetje afwasmiddel en eventueel glycerine voor sterkere bellen.
2. Gebruik een rietje of bellenblaas om bellen te maken.

Waarneming

Als we het mengsels van water en afwasmiddel in de bellenblaas gebruiken, vormen er zich grote bellen.

Verklaring

Dit experiment toont aan hoe oppervlakte-actieve stoffen de oppervlaktespanning verlagen, waardoor bellen kunnen ontstaan.

De zeepbellen ontstaan door de unieke eigenschappen van zeep.

Zeepmoleculen hebben een hydrofiele kop en een hydrofobe staart. Wanneer zeep in water wordt opgelost, richten de moleculen zich zodanig uit dat de hydrofobe staarten uit het water steken, terwijl de hydrofiele koppen in het water blijven. Dit verlaagt de oppervlaktespanning van het water, waardoor het gemakkelijker wordt om een dunne film te vormen.

Wanneer lucht in contact komt met het zeepsop, vormen de zeepmoleculen een dunne film rondom de luchtbel. Deze film bestaat uit een laag watermoleculen ingeklemd tussen twee lagen zeepmoleculen.

De zeepmoleculen stabiliseren de dunne film door de oppervlaktespanning te verlagen en de film flexibel te maken.

Besluit

2. Opbouw en structuur van detergents

Opbouw detergents





Wistjedaatje:

Hardheid van water:

De hardheid van water beïnvloedt hoeveel zeep je nodig hebt. Er zijn twee soorten water: zacht en hard. Hard water bevat veel mineralen zoals magnesium en calcium, wat de werking van detergenten vermindert. Daarom heb je meer detergent nodig bij hard water om dezelfde schoonmaakkracht te bereiken als bij zacht water.

Waterhardheid wordt gemeten in Duitse of Franse hardheidseenheden. Bijvoorbeeld, water met een Duitse hardheid van 0 tot 4 dH wordt als zeer zacht beschouwd, terwijl water met meer dan 30 dH als zeer hard wordt geclassificeerd.

Duitse Hardheid	Franse Hardheid	Concentratie zouten	Type water
0 tot 4 dH	0 tot 7 fH	0–20 mg/l	Zeer zacht water
4 tot 8 dH	7 tot 15 fH	20–40 mg/l	Zacht water
8 tot 12 dH	15 tot 22 fH	40–60 mg/l	Gemiddeld water
12 tot 18 dH	22 tot 32 fH	60–80 mg/l	Vrij hard water
18 tot 30 dH	32 tot 55 fH	80–120 mg/l	Hard water
>30 dH	>55 fH	>120 mg/l	Zeer hard water

Tabel 4: Eenheden van hardheid

Eenheid	Duitse hardheid	Engelse hardheid	Franse hardheid	CaCO ₃ (VS)	ppm	mmol/l
1°dH	1	1,253	1,78	17,8	0,179	0,179
1°e	0,798	1	1,43	14,3	0,142	0,142
1°fH	0,560	0,702	1	10	0,1	0,1
1 ppm	0,056	0,07	0,1	1	0,01	0,01
1 mmol/l	5,6	7,02	10	100	1	1

Tabel 5: Omreken tabel eenheden waterhardheid

3. Oppervlakte-actieve stoffen

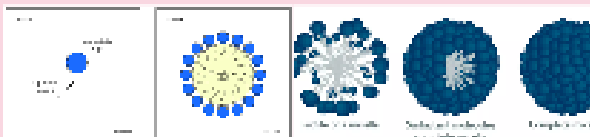
Oppervlakte-actieve stoffen (Tensiden)



EIGENSCHAPPEN EN OPBOUW

Tensiden hebben de eigenschap om zich aan het wateroppervlak te positioneren, waarbij hun hydrofiel kop naar het water is gericht en hun hydrofobe staart naar de lucht. Wanneer het oppervlak volledig bedekt is met deze stoffen, beginnen de overige moleculen micellen te vormen.

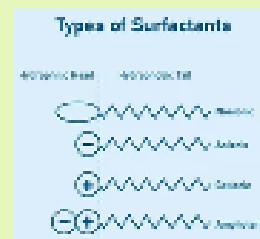
Deze micellen ontstaan al bij lage concentraties. Tensiden bevinden zich vaak op de grensvlakken van niet-mengbare stoffen, zoals vet en water, en vormen micellen die het vet in de oplossing opnemen.



SOORTEN OPPERVLAKE-ACTIEVE STOFFEN

Tensiden zijn onderverdeeld in verschillende soorten afhankelijk van hun chemische structuur. De lading van het hydrofiel gedeelte bepaalt het type oppervlakte-actieve stof:

- Kationisch = positief geladen
- Anionisch = negatief geladen
- Amfoterisch = zowel positief als negatief geladen
- Non-ionisch = niet geladen



TOEPASSINGEN

- **Bevochtigen:** = een proces waarbij een vloeistof in contact komt met een oppervlak. Door tensiden toe te voegen, wordt de oppervlaktespanning van de vloeistof verlaagd. Hierdoor verspreidt de vloeistof zich beter en bevochtigt het te reinigen oppervlak effectiever.



- **Dispersie:** = een mengsel waarin een stof fijn verdeeld is in een andere stof. Oppervlakte-actieve stoffen zorgen ervoor dat vuil in suspensie blijft en niet terug neerslaat op het gereinigde oppervlak.
- **Emulsie:** = een mengsel van één of meer niet-mengbare stoffen, waarbij de ene stof zich in kleine druppeltjes verdeelt in de andere. Tensiden fungeren als emulgatoren en stabiliseren het grensvlak tussen vet en vloeistof, vb mayonaise.
- **Schuimvorming:** Een tenside vergemakkelijkt de vorming van schuim door de oppervlaktespanning van de vloeistof te verlagen. Hierdoor kunnen grotere oppervlakten worden gecreëerd en schuim ontstaat.

Besluit

Vorm een besluit op de onderzoeksvraag (Wat is een tenside?)

Een tenside of oppervlakte-actieve stof, is een chemische stof die de oppervlaktespanning van een vloeistof verlaagt. Zo wordt het mogelijk gemaakt om stoffen zoals olie en water te mengen, door micel-vorming. Tensiden worden veel gebruikt in zepen, schoonmaakmiddelen en shampoos.

4. Materialen van het labo

Balans	Bekerglas	Spatels
		
pH-meter	Pipetten	
Een pH-meter is een instrument dat wordt gebruikt om de zuurgraad (pH-waarde) van een oplossing te meten. De pH-waarde geeft aan hoe zuur of basisch een oplossing is. 		

Tabel 6: Materialen van het labo met zepen

Veiligheid in een laboratorium

1  Draag een dichtgeknoopte labojas	2  Draag handschoenen	3  Eet en drink niet in het labo
4  Ontsmetten je werkplaats	5  Biologisch afval wordt geïnactiveerd	6  Was al je materiaal voor en na een labo
7  Was je handen voor en na een labo	8  Raak je gezicht niet aan tijdens een labo	Laten we van ons laboratorium een veilige en leuke plek maken om te leren! 

Figuur 10: Veiligheid in het labo



6. Practicum zeep

Onderzoeksvraag

Hoe kunnen we zelf zeep maken?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

Materiaal

- Balans
- Bekerglas 400ml – 100ml
- pH-meter
- Roerstaaf
- Spatels
- Pipetten
- SLES/SLS
- Glycerine
- Natriumbenzoaat
- Keukenzout
- Citroenzuur-oplossing
- Natriumhydroxide-oplossing
- Parfum
- Kleurstof
- Cocamidopropyl Betaine
- Decyl Glucoside
- Ethanol

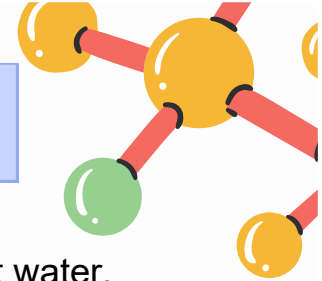
Toegewezen zeep:

(Elke leerling krijgt een eigen zeep toegewezen.)





ZEEP 1: “GEWONE” VLOEIBARE ZEEP



1. Neem een bekerglas van 400 ml, weeg hierin 107,15 gram water af.
2. Weeg 60 gram SLES af in een bekerglas van 100ml, voeg dit toe aan het water.
3. Roer het water met de SLES goed, zodat dit oplost.
4. Weeg 25 gram Cocamidopropyl Betaïne af en voeg dit toe aan het water.
5. Roer het water met de SLES en Cocamidopropyl Betaïne goed, zodat dit oplost.
6. Weeg 5 gram glycerine af in een recipient van 10ml, voeg dit toe aan de oplossing.
7. Roer goed in de oplossing, zodat de glycerine hierin oplost.



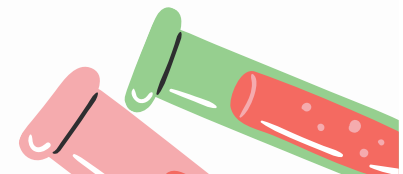
8. Meet de pH met een pH-meter. De pH moet liggen tussen 5 en 5,5.

Indien de pH te basisch is en dus hoger dan 5,5 is, voeg dan citroenzuur-oplossing toe totdat de pH tussen de 5 en 5,5 komt te liggen.

Indien de pH te zuur is en dus lager dan 5 is, voeg dan Natriumhydroxide-oplossing toe totdat de pH tussen 5 en 5,5 komt te liggen.

9. Weeg 2,5 gram natriumbenzoaat af in een afweegschaaltje, voeg dit toe aan de oplossing.
10. Roer dit goed door zodat het natriumbenzoaat oplost in de oplossing.
11. Weeg 0,25 gram parfum af en voeg dit toe aan de oplossing en roer goed.
12. Weeg 0,1 gram kleurstof af en voeg dit toe aan de oplossing en roer goed.
13. Voeg beetje bij beetje zout toe aan de oplossing en roer goed, zodat het zout oplost.

Hierdoor zal de zeep wat meer viscositeit krijgen, voeg zout toe totdat je de gewenste viscositeit krijgt.





ZEEP 2: “NATUURLIJKE” VLOEIBARE ZEEP



1. Neem een bekersglas van 400 ml, weeg hierin 122,5 gram water af.
2. Weeg 40 gram Cocamidopropyl Betaïne af in een bekersglas van 50ml, voeg dit toe aan het water.
3. Roer het water met de Cocoamidopropyl Betaïne goed, zodat dit oplost.
4. Weeg 30 gram Decyl Glucoside af in een bekersglas van 50ml, voeg dit toe aan het water.
5. Roer het water met de Decyl Glucoside goed, zodat dit oplost, warm het water een beetje op.
6. Weeg 5 gram glycerine af in een recipiënt van 10ml, voeg dit toe aan de oplossing.
7. Roer goed in de oplossing, zodat de glycerine hierin oplost.
8. Meet de pH met een pH-meter. De pH moet liggen tussen 5 en 5,5.
Indien de pH te basisch is en dus hoger dan 5,5 is, voeg dat citroenzuur-oplossing toe totdat de pH tussen de 5 en 5,5 komt te liggen.
Indien de pH te zuur is en dus lager dan 5 is, voeg dan Natriumhydroxide-oplossing toe totdat de pH tussen 5 en 5,5 komt te liggen.
9. Weeg 2,5 gram natriumbenzoaat af in een afweegschaaltje, voeg dit toe aan de oplossing.
10. Roer dit goed door zodat het natriumbenzoaat oplost in de oplossing.
11. Voeg beetje bij beetje zout toe aan de oplossing en roer goed, zodat het zout oplost. Hierdoor zal de zeep wat meer viscositeit krijgen, voeg zout toe totdat je de gewenste viscositeit krijgt.





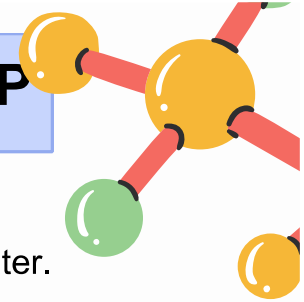
ZEEP 3: “ONTSMETTENDE” VLOEIBARE ZEEP

1. Neem een bekersglas van 400 ml, weeg hierin 107,15 gram water af.
2. Weeg 60 gram SLES af in een bekersglas van 100ml, voeg dit toe aan het water.
3. Roer het water met de SLES goed, zodat dit oplost.
4. Weeg 25 gram Cocamidopropyl Betaïne af en voeg dit toe aan het water.
5. Roer het water met de SLES en Cocamidopropyl Betaïne goed, zodat dit oplost.
5. Weeg 5 gram glycerine af in een recipiënt van 10ml, voeg dit toe aan de oplossing.
6. Roer goed in de oplossing, zodat de glycerine hierin oplost.
7. Meet de pH met een pH-meter. De pH moet liggen tussen 5 en 5,5.
Indien de pH te basisch is en dus hoger dan 5,5 is, voeg dat citroenzuur-oplossing toe totdat de pH tussen de 5 en 5,5 komt te liggen.
Indien de pH te zuur is en dus lager dan 5 is, voeg dan Natriumhydroxide-oplossing toe totdat de pH tussen 5 en 5,5 komt te liggen.
8. Weeg 2,5 gram natriumbenzoaat af in een afweegschaaltje, voeg dit toe aan de oplossing.
9. Roer dit goed door zodat het natriumbenzoaat oplost in de oplossing.
10. Weeg 2,5 gram Alcohol toe en roer goed in de oplossing, zodat dit oplost.
11. Weeg 0,25 gram parfum af en voeg dit toe aan de oplossing en roer goed.
12. Weeg 0,1 gram kleurstof af en voeg dit toe aan de oplossing en roer goed.
13. Voeg beetje bij beetje zout toe aan de oplossing en roer goed, zodat het zout oplost.
Hierdoor zal de zeep wat meer viscositeit krijgen, voeg zout toe totdat je de gewenste viscositeit krijgt.





ZEEP 4: “ONTVETTENDE” VLOEIBARE ZEEP



1. Neem een bekerglas van 400 ml, weeg hierin 97,15 gram water af.
2. Weeg 60 gram SLES af in een bekerglas van 100ml, voeg dit toe aan het water.
3. Roer het water met de SLES goed, zodat dit oplost.
4. Weeg 25 gram Cocamidopropyl Betaïne af en voeg dit toe aan het water.
5. Roer het water met de SLES en Cocamidopropyl Betaïne goed, zodat dit oplost.
6. Weeg 10 gram Sodium coco-sulfate af en voeg dit toe aan de oplossing. Verwarm de oplossing een beetje zodat de Sodium coco-sulfaat oplost.
7. Weeg 5 gram glycerine af in een recipient van 10ml, voeg dit toe aan de oplossing.
8. Roer goed in de oplossing, zodat de glycerine hierin oplost.
9. Meet de pH met een pH-meter. De pH moet liggen tussen 5 en 5,5.
Indien de pH te basisch is en dus hoger dan 5,5 is, voeg dat citroenzuur-oplossing toe totdat de pH tussen de 5 en 5,5 komt te liggen.
Indien de pH te zuur is en dus lager dan 5 is, voeg dan Natriumhydroxide-oplossing toe totdat de pH tussen 5 en 5,5 komt te liggen.
10. Weeg 2,5 gram natriumbenzoaat af in een afweegschaaltje, voeg dit toe aan de oplossing.
11. Roer dit goed door zodat het natriumbenzoaat oplost in de oplossing.
12. Weeg 0,25 gram parfum af en voeg dit toe aan de oplossing en roer goed.
13. Weeg 0,1 gram kleurstof af en voeg dit toe aan de oplossing en roer goed.
14. Voeg beetje bij beetje zout toe aan de oplossing en roer goed, zodat het zout oplost. Hierdoor zal de zeep wat meer viscositeit krijgen, voeg zout toe totdat je de gewenste viscositeit krijgt.



Besluit

Om een eigen zeep te maken, heb je oppervlakte-actieve stoffen en water nodig. Hierbij kan je nog extra grondstoffen toevoegen zoals: kleurstoffen, parfum, verzorgende grondstoffen, ontsmettende grondstoffen, Ook pH- en viscositeitsregelaars, bewaarsstoffen zijn belangrijk om toe te voegen aan een zeep.

Reflectie

1. Zijn er na het uitvoeren van de proef dingen die jullie anders zouden doen? Zo ja, welke?

(Persoonlijk antwoord)

2. Zijn er resultaten die je verrassend vindt? Zo ja, welke?

(Persoonlijk antwoord)



Thema 5: Leeft onze festivalbeker?



Onderzoeksvraag

Vinden we micro-organismen terug op herbruikbare festivalbekers en welke invloed hebben ze op hierop?

Hypothese

Maak zelf een hypothese:

(Zelf maken met de klas)

Materiaal

- 20 vuile festivalbekers
- Je zelfgemaakte zeep
- Wattenstaafjes
- 21 voorgemaakte voedingsbodems
- Bunsenbrander
- Handschoenen

Petrischaal merken



Je deelt je petrischaal in 2 met een lijn op de onderkant van de petrischaal.

Noteer ook je initialen (je naam)

Je nummert je bekertjes en noteert 2 bekertjes per petrischaal

V = vuil
G = gewassen

Figuur 11: Petrischalen merken

Werkwijze

1. Maak je werkomgeving proper en steriel.
2. Breng je petrischalen met de voedingsbodem naar je steriele werkplaats.
3. Gebruik een voedingsbodem als referentie (blanco).
4. Merk de petrischalen. (Zie poster)
5. Wrijf met een wattenstaafje over de vuile festivalbeker (gebruik een nieuw wattenstaafje per beker).
6. Wrijf met je wattenstaafje over de voedingsbodem volgens een zigzag patroon.
7. Voer dit uit met 20 vuile bekertjes.
8. Was nu je bekertjes met je zelfgemaakte zeep en herhaal het hele proces.
9. Draai je petrischalen om en plaats ze in de broedstoof op 37°C.
10. Bekijk na 24-48 uur je resultaat.

Waarneming

Wat neem je waar in functie van het gebruik van zeep?

Normaal moeten er na het gebruik van de zeep minder micro-organismen waarneembaar zijn op de petrischalen.

Neem foto's van je waarnemingen!!!

Turf in de volgende tabel hoeveel kolonies je waarneemt op elke petrischaal.

Waarneming	Ongewassen (V)	Gewassen (G)
Beker 1		
Beker 2		
Beker 3		
Beker 4		
Beker 5		
Beker 6		
Beker 7		
Beker 8		
Beker 9		
Beker 10		
Beker 11		
Beker 12		
Beker13		
Beker 14		
Beker 15		
Beker 16		
Beker 17		
Beker 18		
Beker 19		
Beker 20		

Tabel 7: Waarnemingen labo micro-organismen en zepen

Verklaring

Door het gebruik van zeep verminderen het aantal micro-organismen dat we terugvinden op de voedingsbodems.

Zeep wast de micro-organismen weg.

Besluit

Ja, we vinden micro-organismen terug op herbruikbare festivalbekers. Als je de bekers wast met zeep nemen we waar dat er minder kolonies (micro-organismen) terug te vinden zijn op de voedingsbodems.

Zepen verminderen dus het aantal micro-organismen die we op de bekers terugvinden.

Reflectie

1. Waarom gebruiken we zeep?

Door wassen met water en zeep worden de micro-organismen weggewassen van de festivalbekers. Bij de reiniging moeten dan wel oppervlaktespanning verlagende stoffen worden gebruikt (detergens/zeep).

Door deze reiniging zijn er minder micro-organismen aanwezig en is de beker properder voor een volgend gebruik.

2. Zijn er na het uitvoeren van de proef dingen die jullie anders zouden doen? Zo ja, welke?

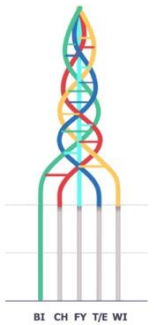
(Persoonlijk antwoord)

3. Zijn er resultaten die je verrassend vindt? Zo ja, welke?

(Persoonlijk antwoord)



Thema 6: Hebben micro-organismen een effect op de mens?



1. Besmetting en besmettingswegen

Wat zijn bacteriën?

Bacteriën zijn microscopisch kleine, eencellige organismen die overal om ons heen voorkomen, zowel in als op ons lichaam, in de lucht, in water en in de bodem.



Hoe verspreiden bacteriën zich?

Bacteriën kunnen zich op verschillende manieren verspreiden:

1. Direct contact: Door aanraking
2. Indirect contact: Via besmette oppervlakken
3. Lucht: Door hoesten, niezen of praten
4. Water en voedsel.
5. Insecten

Waar leven bacteriën?

Bacteriën leven vrijwel overal.

- In en op het menselijk lichaam:
- In de natuur
- Op oppervlakken: deurknoppen, tafels, ...
- In extreme omgevingen

B
A
C
T
E
R
I
Ë
N

Wat zijn symptomen van een bacteriële infectie?

Symptomen van een bacteriële infectie kunnen variëren, maar vaak merk je klachten zoals koorts, pijn, zwelling, of een ontsteking. Soms zijn de klachten mild, maar bij ernstige infecties kun je je erg ziek voelen.

Wat zijn maatregelen tegen bacteriën?

Om bacteriële infecties te voorkomen, kun je je handen regelmatig wassen, voedsel hygiënisch bereiden, wondjes goed verzorgen, en inenten. Schoonmaken en desinfecteren van oppervlakken helpt ook om bacteriën te doden



Wat zijn behandelingen tegen bacteriën?

Bacteriën kunnen worden bestreden door medicijnen zoals antibiotica, die hun groei stoppen of ze doden. Ook helpt het immuunsysteem vaak om bacteriën op natuurlijke wijze te bestrijden. Vaccinaties bieden bescherming tegen sommige schadelijke bacteriën.



2. Ontwerp je eigen bacterie

Maak een poster via je laptop. Op deze poster stel je de zelfontworpen bacterie voor. Als je poster klaar is, ga je deze uploaden op Smartschool.



Stap 1: Hoe zie je bacterie eruit?

- Welke vorm heeft je bacterie?
- Zijn er details aan je bacterie?
- Welke kleur heeft je bacterie?

Stap 2: Waar leeft je bacterie?

- Beschrijf de omgeving waarin je bacterie leeft. Is het in water, op de huid, in de lucht, of in voedsel?
- Leg uit waarom deze omgeving geschikt is voor je bacterie. Wat heeft de bacterie nodig om te overleven en te groeien?

Stap 3: Hoe verspreid je bacterie zich?

- Bedenk hoe je bacterie zich zal verspreiden. Gebeurt dit via lucht, water, direct contact, of via voedsel?

Stap 4: Welke symptomen veroorzaakt jouw bacterie?

- Beschrijf de ziekte die je bacterie veroorzaakt. Welke symptomen krijgen mensen die geïnfecteerd zijn? Denk aan koorts, hoesten, huiduitslag, etc.
- Leg uit hoe ernstig de ziekte is en hoe snel de symptomen verschijnen na infectie.

Stap 5: Hoe behandel je de infectie die door jouw bacterie wordt veroorzaakt?

- Beschrijf hoe de infectie behandeld kan worden. Zijn er antibiotica die werken? Welke hygiënemaatregelen kunnen helpen?
- Bedenk preventieve maatregelen om infectie te voorkomen, zoals handen wassen of vaccinaties.

Stap 6: Geef je bacterie een naam

- Bedenk een creatieve en passende naam voor je bacterie. De naam kan gebaseerd zijn op de vorm, de ziekte die het veroorzaakt, of de omgeving waarin het leeft.



STERRIUS GLIMLACHUS



Leefomgeving

binnenruimtes waar weinig plezier plaatsvind.



Verspreiding

Wanneer mensen of dieren te lang binnen zitten zonder plezier te maken, kunnen ze de bacterie krijgen.



Symptomen

Huiduitslag in verschillende kleuren, een lichte koorts en hallucinaties



Behandeling

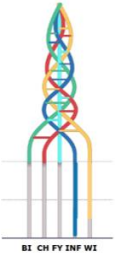
Veel lachen, plezier maken en in de buitenlucht met natuurlijk zonlicht activiteiten doen.



Figuur 12: Voorbeeld zelfontworpen bacterie



Thema 7: Is er leven te vinden op onze festivalbekers?



1. Hoeveel leven is er te vinden op onze festivalbeker?

Welke soorten gegevens zijn er en geef een voorbeeld.

Kwalitatieve gegevens (woorden), kwantitatieve gegevens (getallen)

In thema 5 is er een tabel gemaakt. Wat voor soort tabel is dit?

Frequentietabel

Tot welke soort gegevens behoort deze tabel?

Kwalitatieve gegevens

Vaarneming	Ongewassen (V)	Gewassen (G)
Beker 1		
Beker 2		
Beker 3		
Beker 4		
Beker 5		
Beker 6		
Beker 7		
Beker 8		
Beker 9		
Beker 10		
Beker 11		
Beker 12		
Beker13		
Beker 14		
Beker 15		
Beker 16		
Beker 17		
Beker 18		
Beker 19		
Beker 20		

Stappenplan frequentietabel met categorieën in Excel:

Stap1: Selecteer cel A2 en type "Beker", selecteer B2 en type "Ongewassen" en selecteer C2 en type "Gewassen"	
Stap 2: Selecteer cel A3 en type "Beker 1" en selecteer cel A4 en type "Beker 2"	
Stap 3: Selecteer nu cel A3 en cel A4. Sleep via het blokje rechts onderaan de cel omlaag totdat je bij beker 20 bent.	
Stap 4: Vul de gegevens van thema 5 in bij de overeenkomstige bekera in Excel.	

Stappenplan staafdiagram met categorieën in Excel:

	A	B	C
1			
2	Beker	Ongewass	Gewassen
3	Beker 1	0	0
4	Beker 2	1	2
5	Beker 3	0	0
6	Beker 4	1	0
7	Beker 5	0	0
8	Beker 6	0	1
9	Beker 7	2	0
10	Beker 8	1	0
11	Beker 9	0	0
12	Beker 10	0	0
13	Beker 11	0	0
14	Beker 12	1	0
15	Beker 13	2	0
16	Beker 14	1	0
17	Beker 15	2	0
18	Beker 16	0	0
19	Beker 17	31	1
20	Beker 18	6	0
21	Beker 19	8	0
22	Beker 20	12	0
23			

Stap 1: Selecteer de hele tabel.

Stap 2: Klik op invoegen bovenaan.

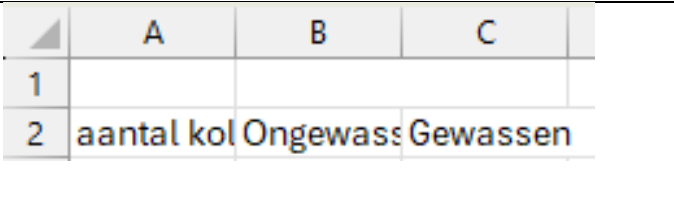
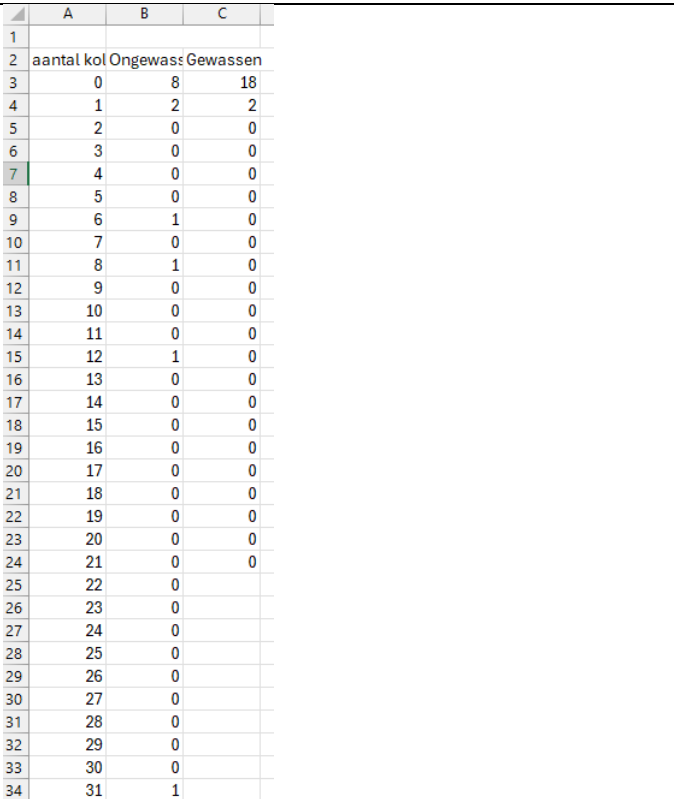
Stap 3: Klik op het staafdiagram. Excel gaat dan een staafdiagram vormen met de gegevens die geselecteerd zijn. De grafiektitel kun je aanpassen door erop te klikken.

Kolom- of staafdiagram invoegen
Gebruik dit grafiektype als u waarden tussen enkele categorieën op een visuele manier wilt vergelijken.
Klik op de pijl als u de beschikbare typen kolom- en staafdiagrammen wilt bekijken en houd de muisaanwijzer boven de pictogrammen als u een voorbeeld wilt weergeven in het document.

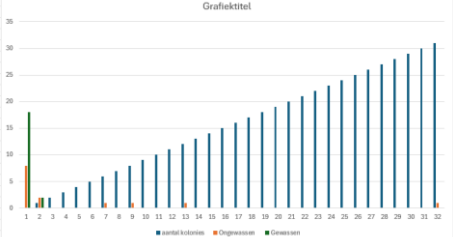
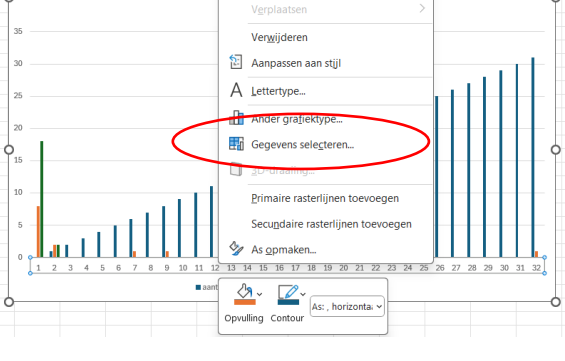
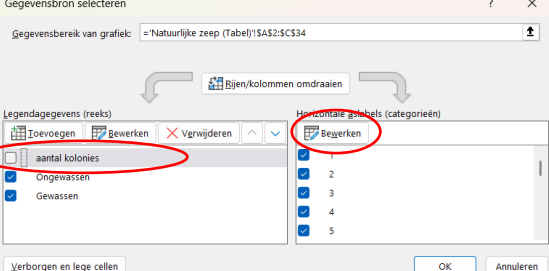
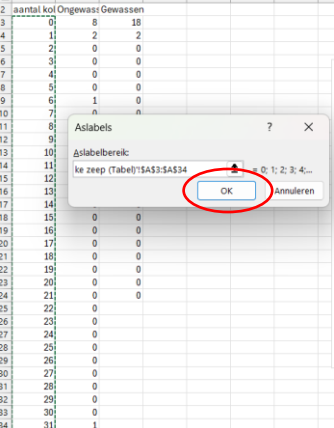
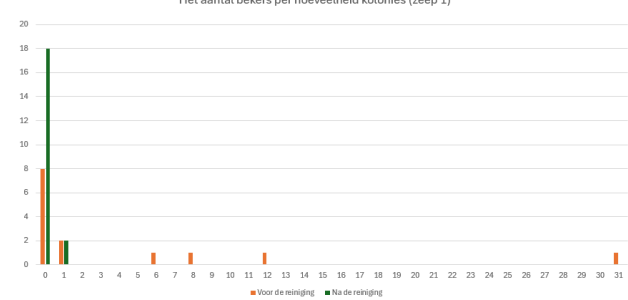
Het aantal kolonies per beker voor en na het wassen

Beker	Ongewassen	Gewassen
1	0	0
2	1	2
3	0	0
4	1	0
5	0	0
6	0	1
7	2	0
8	1	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	2	0
14	1	0
15	2	0
16	0	0
17	31	1
18	6	0
19	8	0
20	12	0

Stappenplan frequentietabel Excel:

Stap 1: Voeg onderaan een nieuw tabblad toe. Benoem het eerste tabblad naar de zeep die je gemaakt hebt en zet tussen haakjes tabel. Vb. Natuurlijke zeep (tabel). Benoem het tweede tabblad naar de zeep en zet tussen haakjes frequentietabel. Vb. Natuurlijke zeep (frequentietabel).	
Stap 2: Werk nu in het tweede tabblad. Type in de Cel A2 "aantal kolonies", type in de Cel B2 "Ongewassen" en type in de Cel C2 "Gewassen".	
Stap 3: Zet links in de tabel het aantal kolonies. Orden van het kleinste naar het grootste gevonden aantal van die zeep.	
Stap 4: Tel het aantal keer dat er 0 kolonies zijn bij de ongewassen bekers. Dit aantal zet je achter 0 in de tabel bij de ongewassen bekers. Dit doe je voor alle aantallen.	
Stap 5: Herhaal stap 4 voor de gewassen bekers.	
!!! Komt een aantal kolonies 0 keer voor dan mag je de tabel leeg laten of 0 invullen!!!	

Stappenplan staafdiagram zonder categorieën:

Stap 1: Maak een staafdiagram zoals in het vorige stappenplan over het staafdiagram.	
Stap 2: Er staat nu een staafdiagram die niet klopt. Excel neemt de eerste kolom ook mee terwijl deze gegevens op de x-as horen te staan.	
Stap 3: Ga nu met de muis op de x-as staan en klik op de rechtermuisknop. Klik dan op gegevens selecteren.	
Stap 4: Klik links op het aantal kolonies zodat het vakje niet meer blauw gekleurd is. Klik daarna rechts op bewerken.	
Stap 5: Als je op bewerken geklikt hebt moet je de linkse tabel waarin de aantallen van de kolonies staan selecteren. Als je dit gedaan hebt klik je op "OK". Het staafdiagram zonder categorieën is gevormd.	
Stap 6: De grafiektitel kan aangepast worden door erop te klikken.	



Thema 8: Hoe kunnen we onze resultaten analyseren?



Welke maten kunnen er gebruikt worden om data te analyseren?

Centrummaten

- Gemiddelde
- Mediaan
- Modus

Spreidingsmaten

- Variatiebreedte
- Interkwartielafstand
- Standaardafwijking



Berekenen van data:

Centrummaten

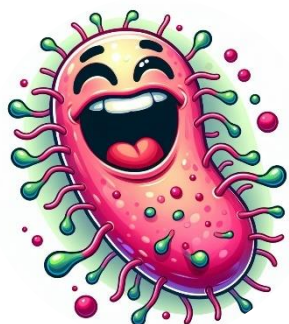
- Gemiddelde: $\frac{X_1 + \dots + X_n}{n}$
- Mediaan: Orden de waarnemingen van klein naar groot of andersom. De mediaan is in dit geval het gemiddelde van de middelste twee waarnemingen. (Wij werken met een even aantal bekers)
- Modus: het getal met de grootste absolute frequentie.

Spreidingsmaten

- Variatiebreedte: De grootste waarneming – de kleinste waarneming
- Interkwartielafstand: $Q_3 - Q_1$
- Standaardafwijking: $\sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$



Vind de juiste zeep!



Er is iets vreselijks gebeurd bij ons op school! Alle bekers zijn vervuild op het spectrumcollege in Beringen!



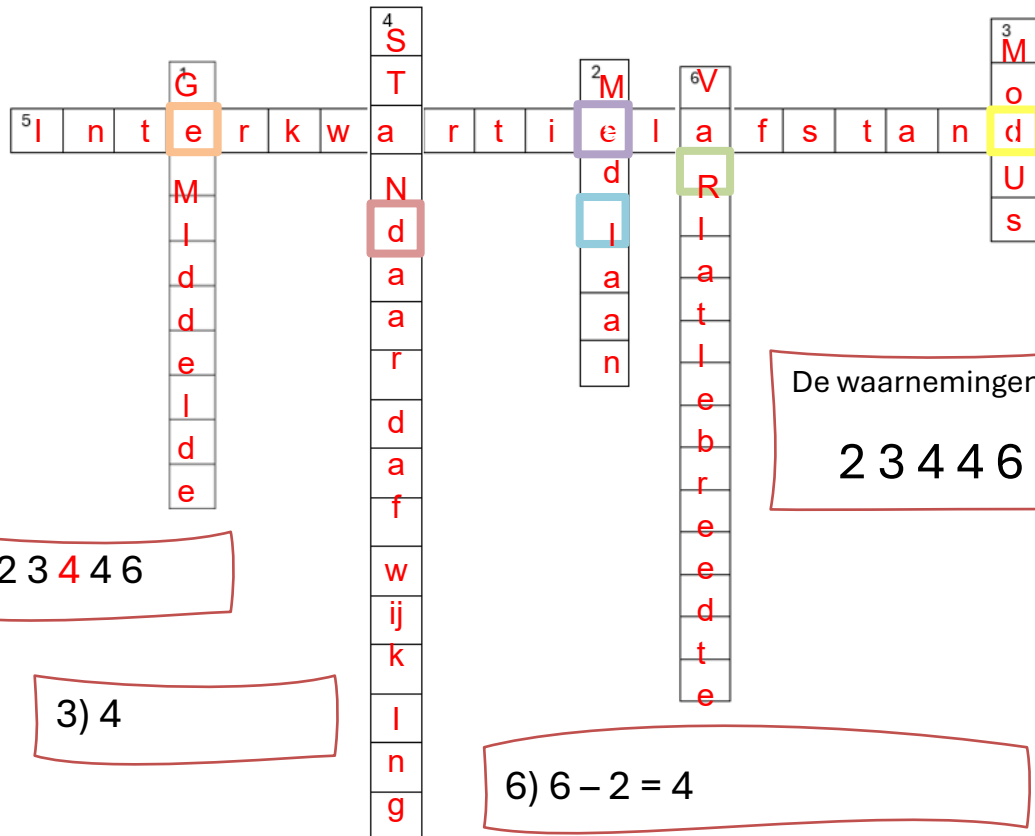
De dader heeft alle gegevens om ze weer schoon te maken gestolen!

Onze enige redding zijn onze perfect gemaakte zepen! De dader heeft zelfs deze gestolen. Gebruik de gegevens van jouw zeep om ons te redden. De code van jouw zeep geeft toegang tot de kluis!



raadsel 1

Vul, aan de hand van de berekening, de juiste centrummaat of spreidingsmaat in. Het woord dat je bekomt is het eerste cijfer van de code.



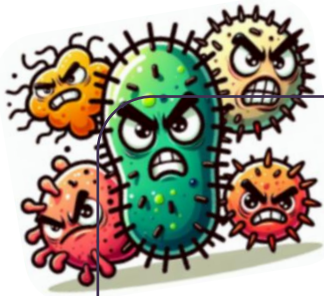
$$1) \frac{(2+3+4+4+6)}{5} = \frac{19}{5} = 3,8$$

$$5) Q_3 - Q_1 = 5 - 2,5 = 2,5$$

$$4) \sqrt{\frac{(2-3,8)^2 + (3-3,8)^2 + (4-3,8)^2 + (4-3,8)^2 + (6-3,8)^2}{4}} \approx 1,5$$

D E

D R I E

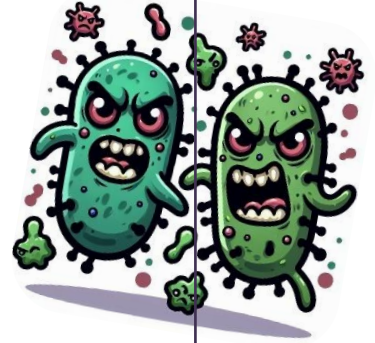


raadsel 2

Bereken de centrummaten van de gegevens van voor de reiniging met jouw zeep.

Gemiddelde:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)



Mediaan:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Modus:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Bereken de som van de centrummaten:



raadsel 3



Bereken de centrummaten van de gegevens van na de reiniging met jouw zeep.

Gemiddelde:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Mediaan:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

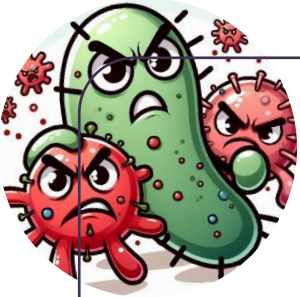
Modus:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Bereken de som van de centrummaten:



raadsel 4



Bereken de spreidingsmaten van de gegevens van voor de reiniging met jouw zeep.

Variatiebreedte:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)



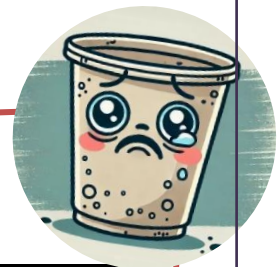
Interkwartielafstand:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Standaardafwijking:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Bereken de som van de spreidingsmaten:





raadsel 5

Bereken de spreidingsmaten van de gegevens van na de reiniging met jouw zeep.

Variatiebreedte:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

Interkwartielafstand:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)

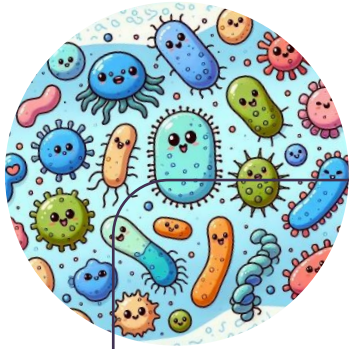
Standaardafwijking:

(Zelf berekenen met eigen resultaten)



Bereken de som van de spreidingsmaten:





raadsel 6

De dief heeft de gegevens van ons onderzoek gestolen. Hij is alleen een stuk van de inhoudstabel vergeten mee te nemen. Kun jij aanduiden welke variabele kwalitatief of kwantitatief is?

	Kwantitatief	Kwalitatief
1) Type beker (hard plastic, ...)		X
2) Het aantal bekers	X	
3) Het aantal kolonies	X	
4) Het soort micro-organisme		X
5) De staat van de bekers (gebroken, ...)		X
6) Kostprijs van de bekers	X	
7) Het type zeep (vloeibaar, ...)		X

Neem de som van de nummering van de kwantitatieve variabelen.

$$2+3+6 = 11$$

Neem de som van de nummering van de kwalitatieve variabelen.

$$1+4+5+7 = 17$$





!! Neem steeds de eenheid van het getal dat je bent uitgekomen !!

De code

Het woord gevonden door het kruiswoordraadsel	3
Antwoord raadsel 2 – antwoord raadsel 3	(Persoonlijk)
Antwoord raadsel 4 – antwoord raadsel 5	(Persoonlijk)
Som kwalitatieve variabelen – som kwantitatieve variabelen	6





1. Is het centrum verplaatst na de reiniging?

(Persoonlijk voor elke leerling, leerlingen hebben hun eigen resultaten.)

Voor de reiniging		Na de reiniging	
Gemiddelde		Gemiddelde	
Mediaan		Mediaan	
Modus		Modus	

Tabel 8: Centrummaten analyseren

1. Is het gemiddelde veranderd?

2. Zijn er dan meer of minder kolonies gevonden?

3. Kan je verklaren waarom het gemiddelde wel of niet heftig is veranderd?

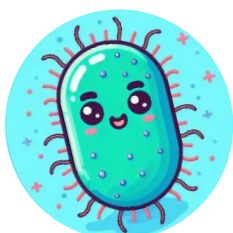
4. Is de mediaan veranderd?

5. Zijn er dan meer of minder kolonies gevonden?

6. Is de mediaan gevoelig voor uitschieters of niet?

7. Is de modus veranderd?

8. Wat geeft het verschil in modus weer?



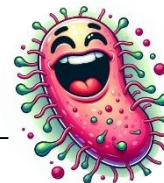
2. Zijn onze gegevens anders verspreid voor en na de reiniging?

(Persoonlijk voor elke leerling, leerlingen hebben hun eigen resultaten.)

Voor de reiniging		Na de reiniging	
Variatiebreedte		Variatiebreedte	
IQR		IQR	
Standaarddeviatie		Standaarddeviatie	

Tabel 9: Spreidingsmaten analyseren

1. Is de variatiebreedte veranderd?



2. Is onze data meer of minder verspreid dan eerst? Wil dit zeggen dat de variatiebreedte gevoelig of minder gevoelig is voor uitschieters?

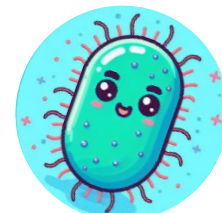
3. Kan je verklaren waarom de variatiebreedte wel of niet heftig is veranderd?

4. Is de interkwartielafstand veranderd?

5. Is onze interkwartielafstand gevoelig voor uitschieters?

6. Wat vertelt de standaardafwijking over de gegevens?

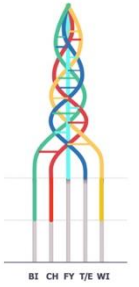
7. Is de standaardafwijking kleiner of groter geworden?



8. Wat wil dit zeggen?



Thema 9: Zijn er verschillen in de werking van zeep?



Welke zeep heb je gemaakt tijdens het labo van de zeep?

(Eigen toegewezen zeep)

Je bent nu expert over deze zeep, je hebt hem gebruikt in het labo om je vuile festivalbekers te wassen en je hebt met de resultaten berekeningen gemaakt.

Verwerk je kennis in een presentatie. Je kiest zelf op welke manier je de presentatie maakt (denk aan een Canva poster, een PowerPoint, een mindmap...), maar zorg ervoor dat de elementen van de wetenschappelijke methode terugkomen in je presentatie.

Belangrijke zaken om te integreren in je presentatie:

- **Titelpagina**
- **Introductie:** Geef een korte uitleg over het onderzoeksonderwerp.
- **Onderzoeksvraag:** wat heb je onderzocht.
- **Materialen:** welke materialen heb je nodig voor het onderzoek.
- **Werkwijze:** Beschrijf hoe je het onderzoek hebt uitgevoerd.
- **Waarnemingen/resultaten:** Presenteer de verzamelde data.
- **Verklaring:** Analyseer je resultaten.
- **Conclusie:** Beantwoord de onderzoeksvraag.
- **Reflectie**

De presentatie moet ongeveer 10 minuten duren.

Nadat je je presentatie hebt gegeven wordt er tijd gemaakt om vragen aan elkaar te stellen en elkaar te beoordelen.

Lijst figuren

Figuur 1: Bacteriecel	17
Figuur 2: Dierlijke cel	17
Figuur 3: Archaea cel	17
Figuur 4: Schimmel cel	17
Figuur 5: Plantaardige cel	17
Figuur 6: Steriele luchtstroom met bunsenbrander	18
Figuur 7: Veiligheid in het labo	19
Figuur 8: Petrischalen bemonsteren	20
Figuur 9: Beschrijving van een kolonie	24
Figuur 10: Veiligheid in het labo	37
Figuur 11: Petrischalen merken	45
Figuur 12: Voorbeeld zelfontworpen bacterie	51

Lijst tabellen

Tabel 1: Herhaling prokaryoot en eukaryoot	16
Tabel 2: Materialen bij een microbiologisch labo	18
Tabel 3: Waarnemingen micro-organismen	23
Tabel 4: Eenheden van hardheid	34
Tabel 5: Omrekening eenheden waterhardheid	34
Tabel 6: Materialen van het labo met zeep	36
Tabel 7: Waarnemingen labo micro-organismen en zeep	47
Tabel 8: Centrummaten analyseren	65
Tabel 9: Spreidingsmaten analyseren	66