**Naam groep:**

**Naam groepsleden :**....................................

**Datum:**................................

**Les 4 – De bacterie in beeld**

**Werkblad**

Opdracht 1.

Je krijgt weer agarblokjes, alleen zijn deze inmiddels een week oud en is er het een en ander mee gebeurd.

Bespreek en beantwoord de volgende vragen met je groep.

1. Bestudeer de agarblokjes. Welke veranderingen kun je zien op de agarblokjes? Wat kan deze veranderingen volgens jou hebben veroorzaakt?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Is het mogelijk om alle veranderingen met het blote oog te zien? Waarom?

.............................................................................................................................................................. ..............................................................................................................................................................

1. Hoe kunnen we een plaatje maken van dingen die we niet *met het blote oog kunnen* zien?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Hoe denk jij dat de veranderingen die je op de agarblokjes hebt gezien kunnen zijn ontstaan?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Als we de organismen die de veranderingen hebben veroorzaakt niet kunnen zien, hoe kunnen we dan toch aantonen dat deze organismes op de agarblokjes bestaan?

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. Wat is volgens jou het kleinste object dat je met het blote oog kunt zien?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Wat is het kleinste formaat dat je met het blote oog kunt zien?

..............................................................................................................................................................

1. Teken het plaatje dat je onder de microscoop ziet (of neem daar een foto van) en neem de juiste schaal op in jouw tekening of foto.
2. Voor welk formaat objecten kan volgens jou de lichtmicroscoop worden gebruikt?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Wat zijn de beperkingen van de lichtmicroscoop?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Welk instrument kan/welke instrumenten kunnen gebruikt worden om een beeld te maken van hele kleine objecten (bijvoorbeeld objecten op de nanoschaal) die niet gezien kunnen worden onder een lichtmicroscoop? Wat voor bron kan voor zulke instrumenten in plaats van licht gebruikt worden?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Wat voor plaatje verwacht je als het monster van de bacteriën onderzocht wordt met een rasterelektronenmicroscoop (SEM) in plaats van een lichtmicroscoop?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Vergelijk de licht microscoop en de elektronenmicroscoop voor wat betreft hun lichtbron, hun resolutie en hun maximale vergroting.

.........................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

**Opdracht 1: Wat zit er op de onderkant?**

****

**Taak:** Neem een dik staafje, een breinaald en een katoenen watje en doe deze in de aangegeven volgorde in de dozen. Scan de bodem van de doos met de uiteindes van de verschillende hulpmiddelen en bestudeer de bodemoppervlakte van de doos.

**Wat is er volgens jou op de bodem van het doosje aanwezig?**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Wat is er op de bodem van de doos?** |
| **Onderzoek de bodem met het dikke staafje** |  |
| **Onderzoek de bodem met het katoenen watje** |  |
| **Onderzoek de bodem met de breinaald** |  |

**Beantwoord nu deze vragen**

1. Welk staafje was behulpzaam bij het gedetailleerder onderzoeken van de bodem van de doos? Waarom?

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. Wat zou er zijn gebeurd als je meer kracht had gezet terwijl je het object op de bodem onderzocht met het staafje?

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................



**Bekijk de filmpjes en beantwoord daarna de vragen als groep.**

<https://www.youtube.com/watch?v=Ha53tFTsmW8>

<https://www.youtube.com/watch?v=MZb8C0f7Kdg>

1. Wat moeten de materialen die je bij deze opdracht hebt gebruikt volgens jou voorstellen?

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

**4.**Wat is de conclusie van jouw groepje op basis van deze opdracht?

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

**Opdracht 2: Hoe kan een beeld van objecten van nano-grootte worden gemaakt?**

**Taak:** Neem een naald en ga over de oppervlakte van het doosje terwijl je met de naald loodrecht op het oppervlak prikt. Probeer de vorm en grootte van het object in de doos te voorspellen.

**Stappen:**

1. Steek de naald in het oppervlak van het doosje op verschillende plaatsen. Herhaal dit vele keren.
2. Terwijl je prikt met de naald moet de punt van de naald een vaste oppervlakte raken. Stop wanneer de naaldpunt een gat tegenkomt, prik dan op een andere plaats.
3. Meet vijf maten van elk oppervlakte van het doosje, behalve van de onderkant.
4. Probeer het object in het doosje te raden.

**Maten van jouw doosje**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Breedte (cm) | Lengte (cm) | Hoogte (cm) |
|  |  |  |

**Lengte van de naald:** ........... cm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Lengte van de naald binnen, als je die in het doosje prikt? | | | | |
| Maten | **1stoppervlakte** | **1stoppervlakte** | **1stoppervlakte** | **1stoppervlakte** | **1stoppervlakte** |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

1. Wat is de vorm van het object in het doosje?

..............................................................................................................................................................

1. Wat is de grootte van het object in het doosje?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Breedte (cm) | Lengte (cm) | Hoogte (cm) |
|  |  |  |

1. Wat is de positie van het object in het doosje? Leg uit en teken.

|  |
| --- |
|  |

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

1. Wat is de conclusie van jouw groepje op basis van deze opdracht?

..............................................................................................................................................................

1. Vergelijk de lichtmicroscopische beelden met de AFM beelden van de bacterie. ..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................

..............................................................................................................................................................