



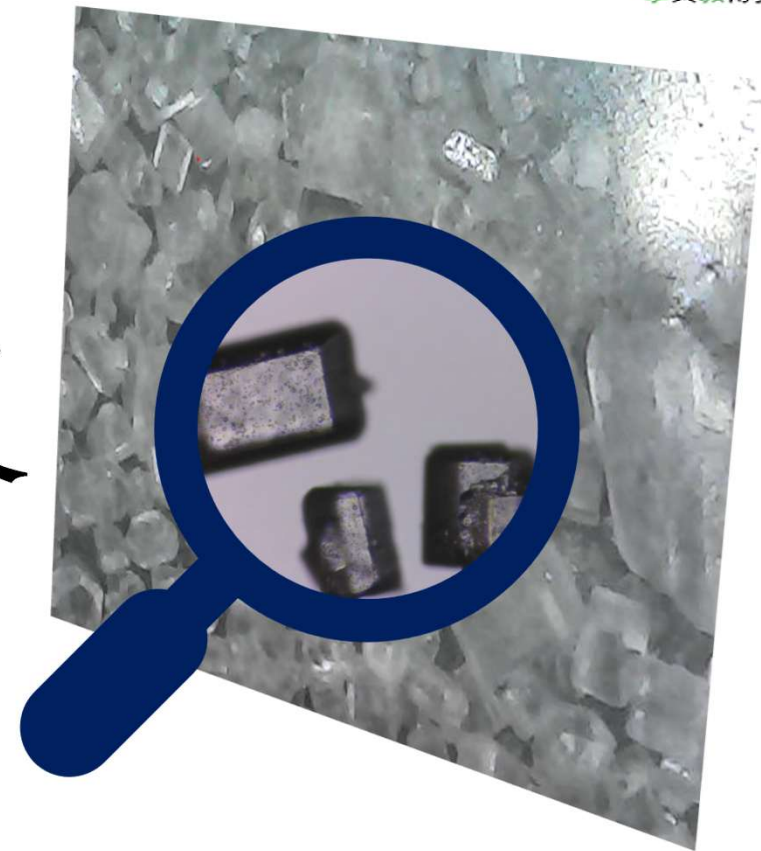
Learning & Teaching Expo 2024
學與教博覽2024

在小學科學中 探索微觀世界

Learning & Teaching Expo 2024

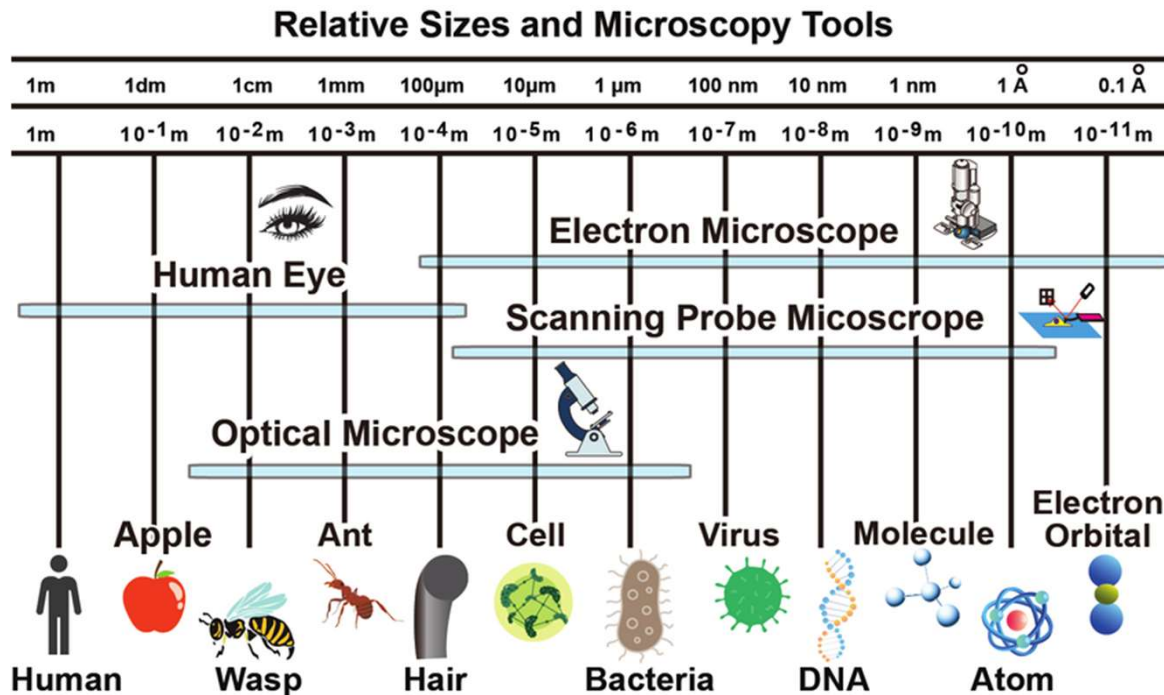
11 Dec 2024 (15:45 – 16:15)

Dr CHOI Tat Shing Paul



微觀世界 Microscopic World

- 人類肉眼可見的尺度為約0.1毫米。
 - 頭髮約為0.2毫米粗。
 - 在此尺度以下的物件，則需要工具協助才能進行。
 - 微觀尺度 (Microscopic Scale (Micrometer, 微米))

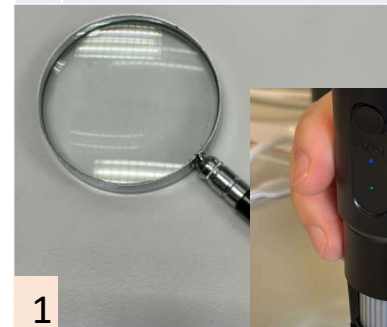




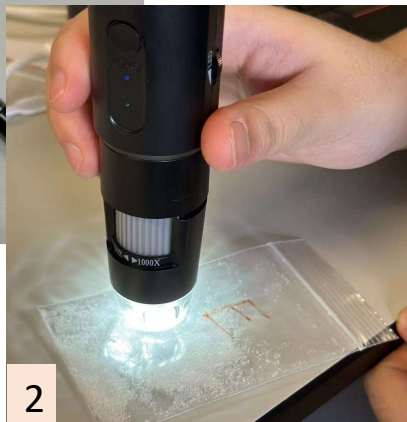
探索的工具

工具	一般放大率	適用對象	價格
1 放大鏡	2 – 10X	日常物品、生物	10~100
2 便攜式手持顯微鏡	10 – 100X	皮膚、岩石	100~500
3 便攜式手機顯微鏡頭	100 – 250X	岩石、纖維、物料結構	200~500
4 光學顯微鏡	40 – 1000x	細胞、結晶、切片	500~3000
5 數碼顯微鏡	10 – 500x	細胞、結晶、切片	500~2000
6 電子顯微鏡	1000x -	納米結構、原子	---

6



1



2



3



4

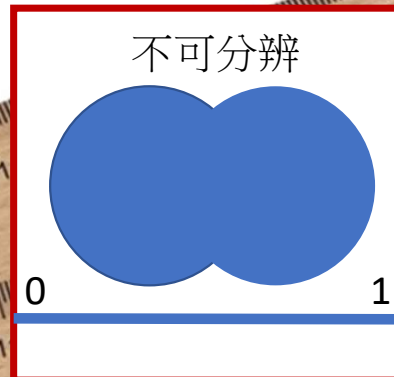
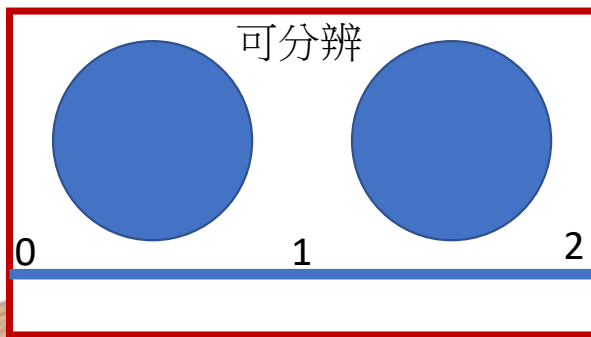


5



常見誤解 放大率與分辨率

- 放大率
 - 影像大小與實際大小的比例
- 分辨率 (Resolving Power)
 - 分辨率越高代表可以分辨到更密集(小)的物件





小學科學課題裡的微觀世界

- 四大範疇
 - 生命與環境
 - 物質、能量與變化
 - 地球與太空
 - 科學、科技、工程與社會

範疇一 生命與環境

微生物、細胞與顯微鏡

- 抗生素 (5LF2)
- 使用顯微鏡觀察細胞 (6LF2)

範疇二

物質、能量和變化

物理變化與化學變化

範疇三 地球與太空

地球的特徵

- 地殼由岩石組成 (火成岩、沉積岩、變質岩) (4EA2)



使用顯微鏡觀察植物細胞

制作可供顯微鏡觀察的樣本

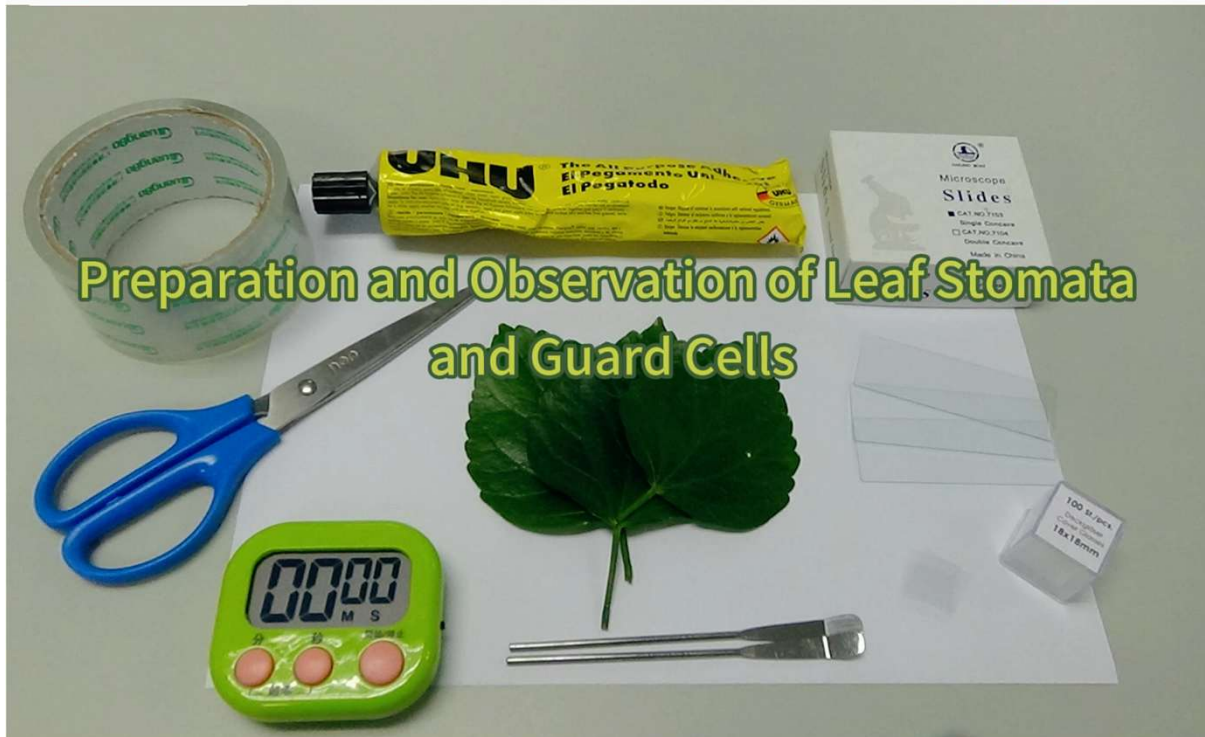


Learning & Teaching Expo 2024
學與教博覽2024



香港教育大學
The Education University
of Hong Kong

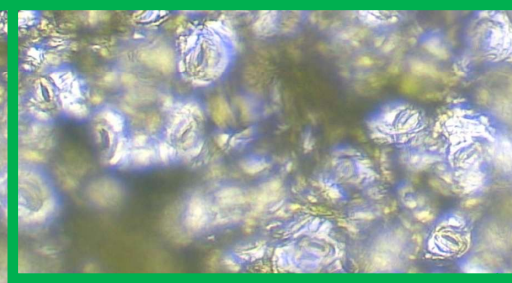
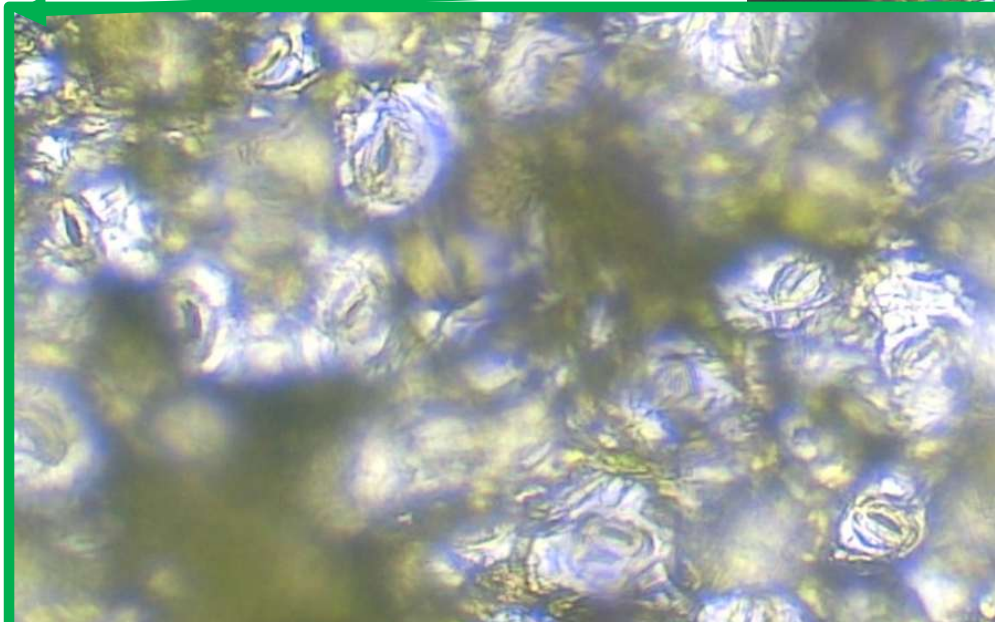
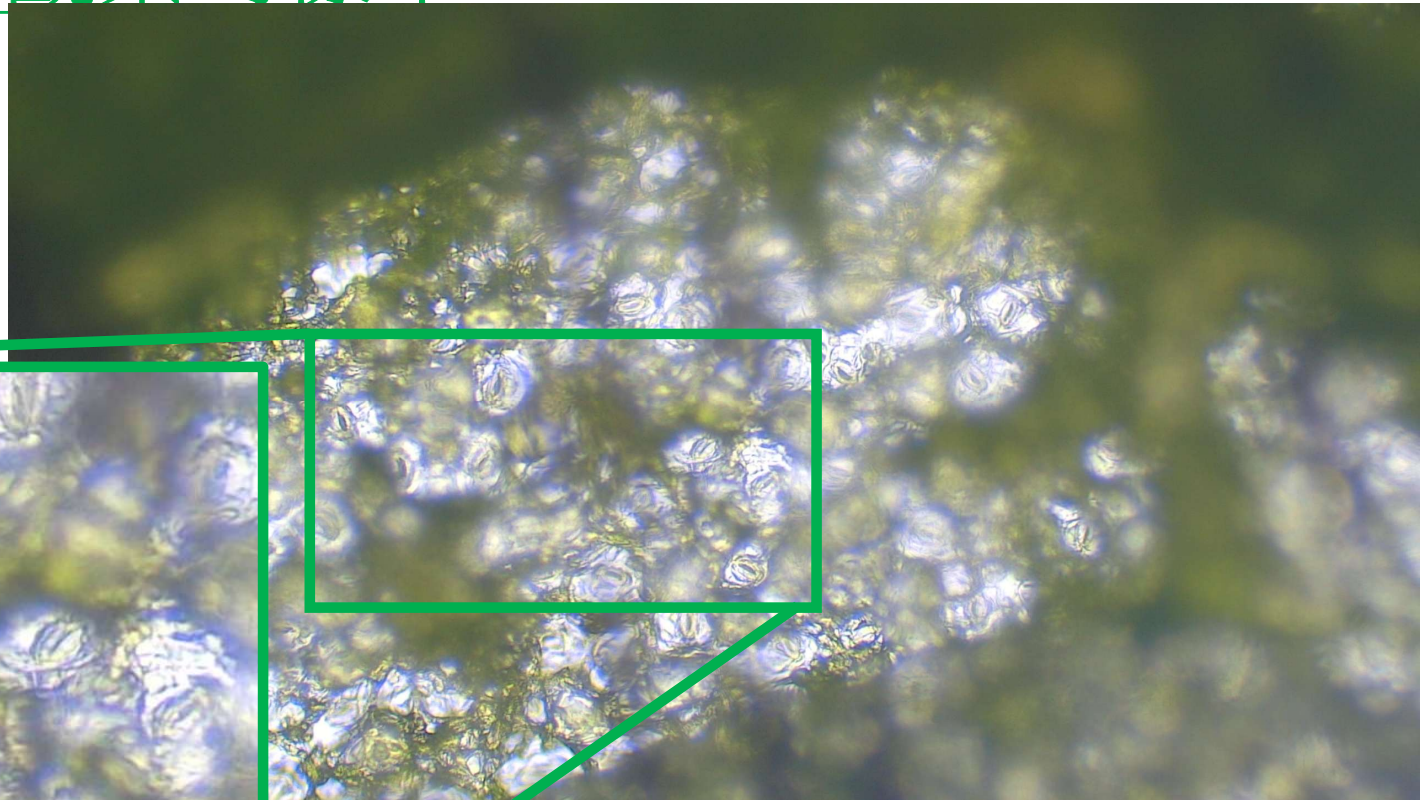
科學與環境學系
Department of Science
and Environmental Studies



使用顯微鏡觀察植物細胞

制作可供顯微鏡觀察的樣本

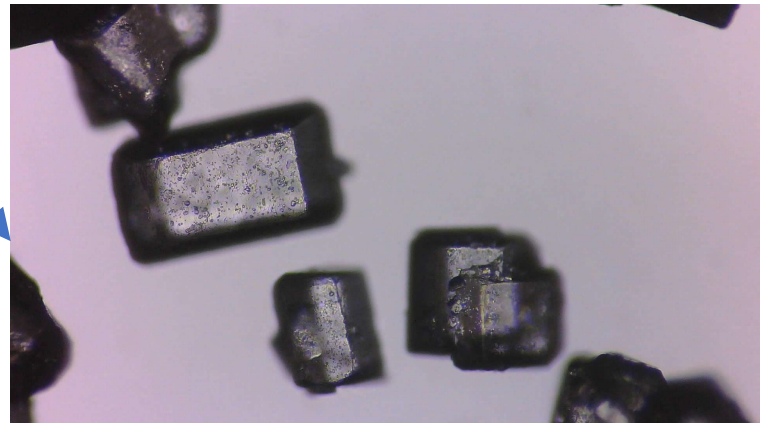
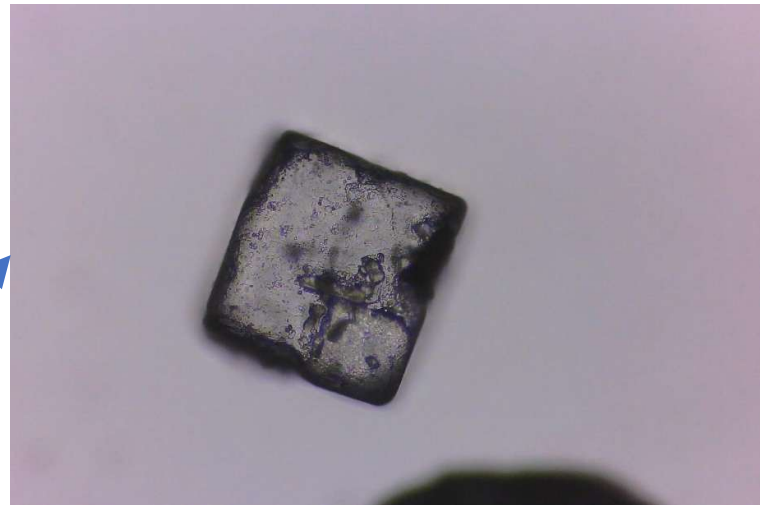
- 保衛細胞
 - 控制葉片氣孔開合
 - 約 $20\mu\text{m}$





觀察物理變化－糖與鹽

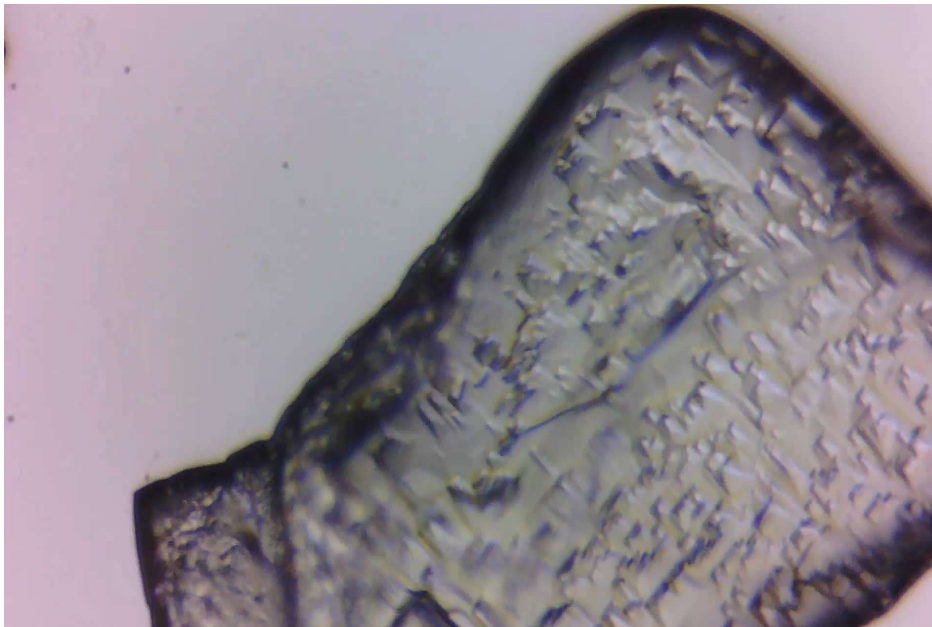
- 誰是糖？誰是鹽？



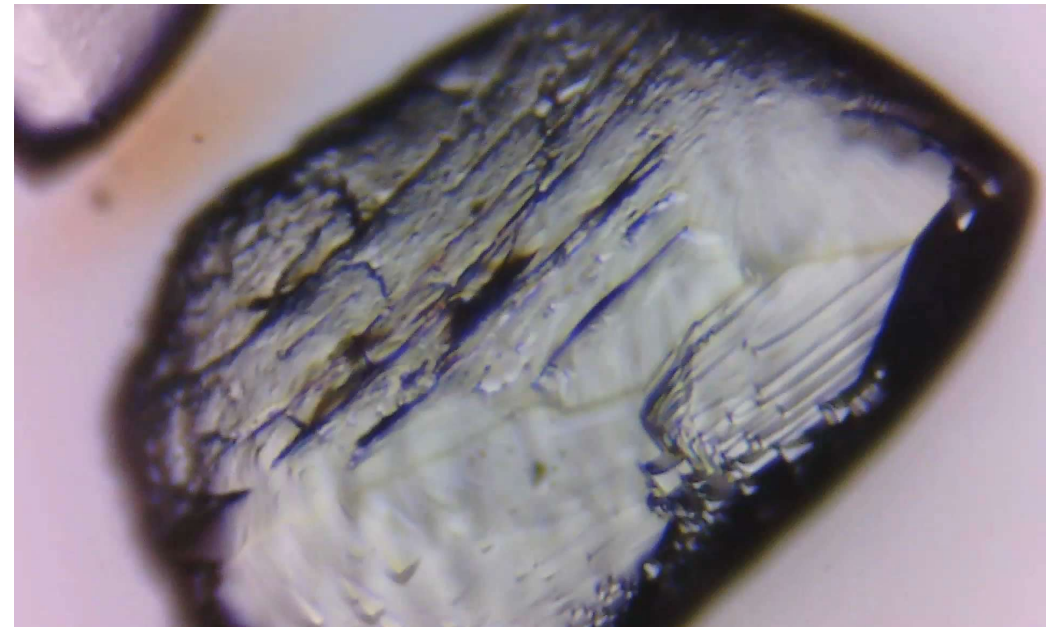


觀察物理變化－溶解

- 2MA6: 知道有些物質能夠溶解於水中...
 - 3MA7: 知道一些加快物質在水中溶解的因素
- ← 配合數碼器材進行縮時攝影，可更簡潔完整的展現整個現象予學生。



白糖溶於冰水 (加速3倍)



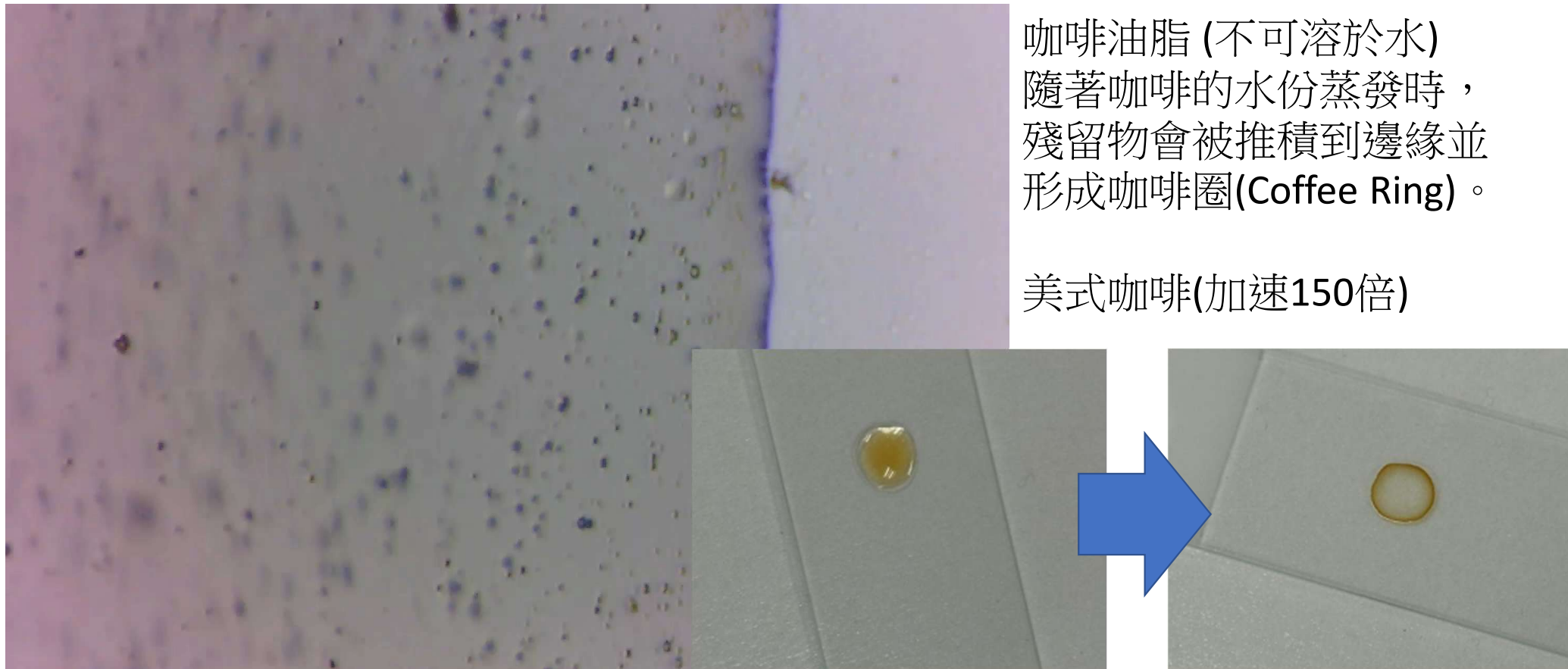
黃糖溶於冰水 (加速3倍)

觀察物理變化－溶解

- 2MA6: ...有些不能溶解於水中

咖啡油脂 (不可溶於水)
隨著咖啡的水份蒸發時，
殘留物會被推積到邊緣並
形成咖啡圈(Coffee Ring)。

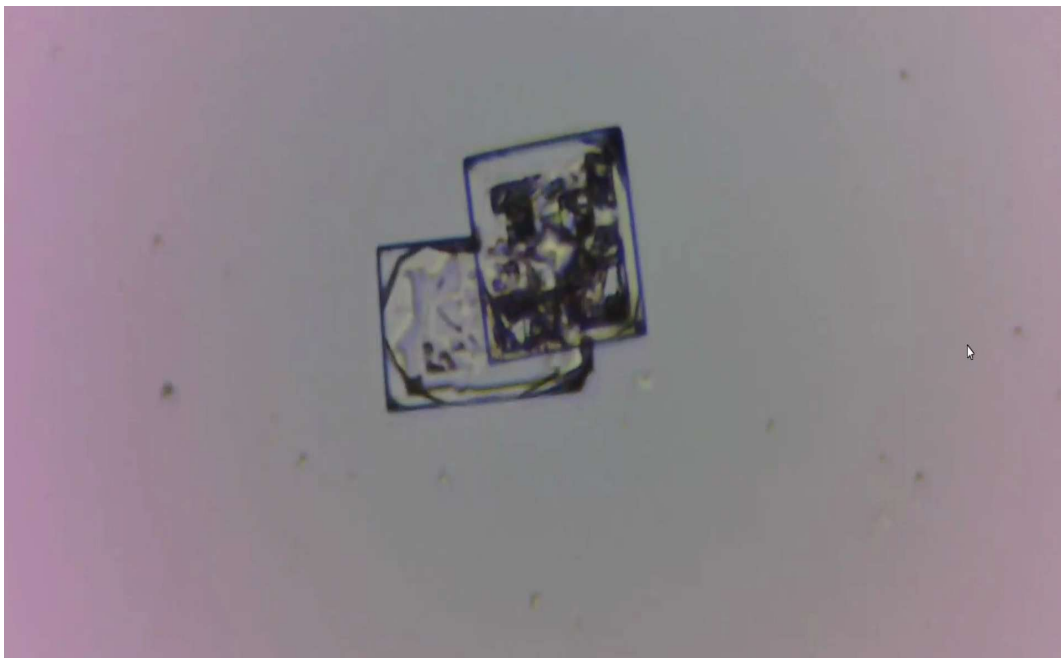
美式咖啡(加速150倍)



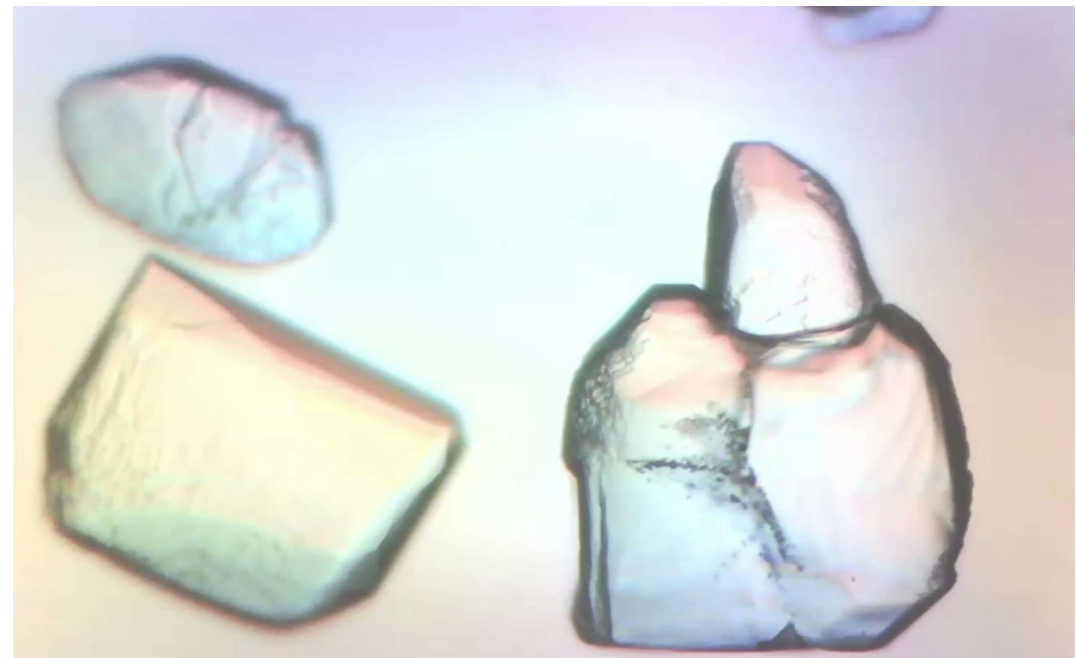


觀察物理變化－結晶

- 5MA7: 知道一些可逆轉的變化 (溶解 \leftrightarrow 結晶)



鹽(加速5倍)



糖 (加速10倍)



觀察岩石的不同

感官	眼睛	岩石的顏色
		岩石的構造特徵—有無層理、氣孔、斑點、條紋
	岩石的組成顆粒大小、顏色、種類特徵等	
手	岩石表面光滑還是粗糙	
工具	放大鏡	岩石的組成顆粒大小、顏色、種類特徵
	手電筒	岩石的光澤
	指甲、鑰匙	岩石的質地軟硬

硬度

軟: 指甲

較軟: 鑰匙

較硬: 小刀

硬

手持顯微鏡下的岩石—火成岩

024
2024



左上圖為肉眼觀察
右下圖為鏡下觀察



火成岩
左: 玄武岩
右: 花崗岩

外觀: 顏色多為黑色、黑褐或暗綠色

硬度: 能用指甲刻劃出痕跡

顆粒: 顆粒明顯，岩石表面常具氣孔狀，且多為五邊形或六邊形，杏仁狀構造和斑狀結構，有時帶有大的礦物晶體。



左上圖為肉眼觀察
右下圖為鏡下觀察



外觀: 有不同的色彩、結構與花紋。

硬度: 質地較硬，是常見的建築材料。

顆粒: 具有肉眼可辨的礦物顆粒。且顆粒較大。

手持顯微鏡下的岩石—沉積岩

2024
2024

沉積岩
左: 礫岩
右: 砂岩



左上圖為肉眼觀察
右下圖為鏡下觀察



外觀: 有明顯的顏色差別。

硬度: 很硬，但具體取決於碎石成分和水泥的強度。

顆粒: 有少量礦物碎屑，填隙物為砂、粉砂、粘土物質和化學沉澱物質。所以顆粒明顯可識別，形狀較小。



左上圖為肉眼觀察
右下圖為鏡下觀察



外觀: 顏色多樣，每塊內無明顯的顏色差別。

硬度: 質地很硬，用銅鑰匙、小刀都不能刻畫出痕跡。

顆粒: 顆粒明顯且細膩，分佈均勻。

手持顯微鏡下的岩石—變質岩

2024
2024

變質岩
左: 片岩
右: 板岩



左上圖為肉眼觀察
右下圖為顯微鏡下



外觀: 通常較亮和較暗的條帶交替出現，通常有光澤。

硬度: 較為堅硬，不能用銅鑰匙、但能用小刀刻畫出痕跡。

顆粒: 有細膩地片岩層理分佈，通常肉眼可見有質葉狀、葉狀、片理紋理。



左上圖為肉眼觀察
右下圖為顯微鏡下



外觀: 多為黑色、黑褐色。

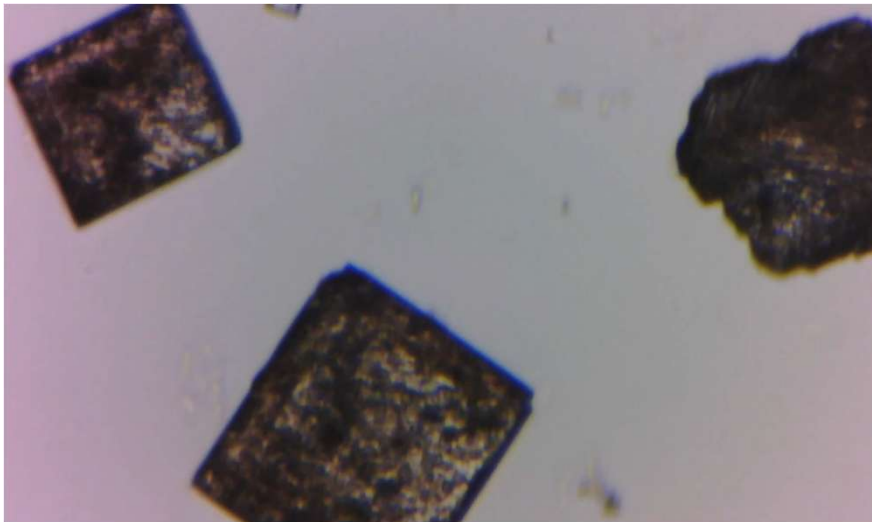
硬度: 質地很硬，用銅鑰匙、小刀都不能刻畫出痕跡。

顆粒: 具有板狀構造。顆粒均勻細膩按層理分佈。



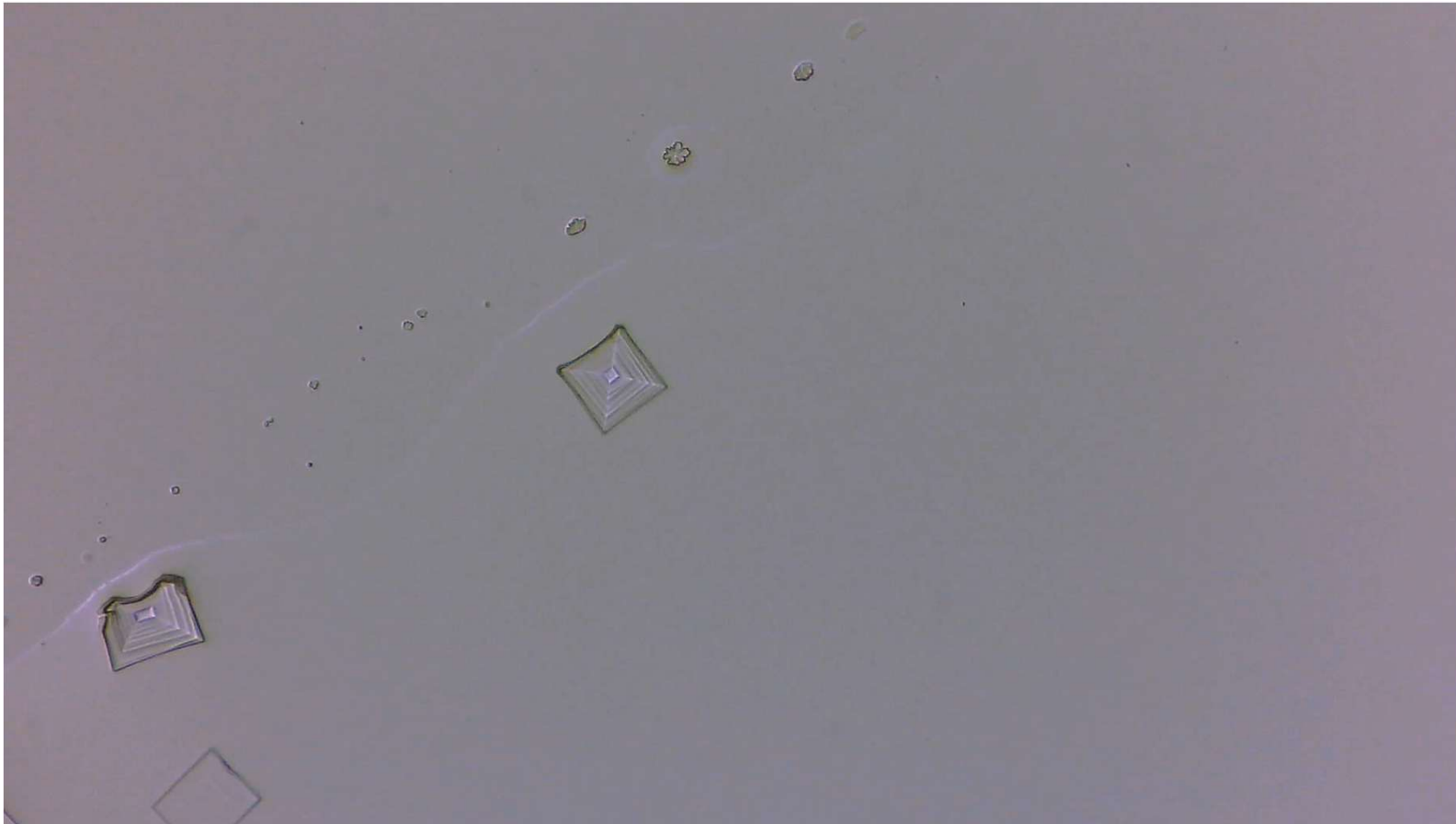
有可能進行岩石相關的實驗嗎？

- 玄武岩與花岡岩的分別：
 - 因岩漿冷卻速度不同，導致顆粒凝結速度有別。
 - 玄武岩：顆粒較小
 - 花岡岩：顆粒較大
- 利用鹽粒展示不同結晶速度對顆粒大小的影響





更多的可能性？





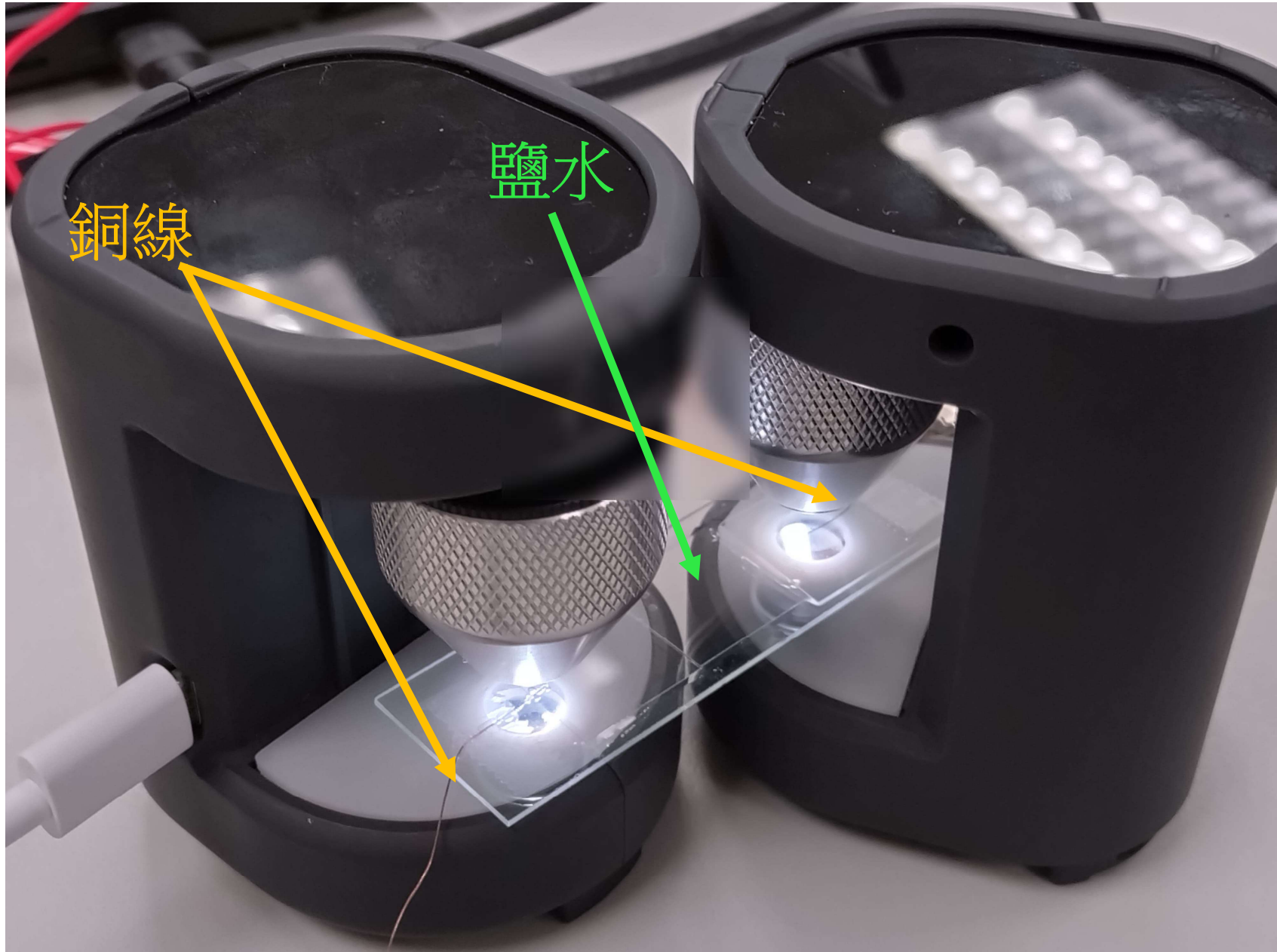
總結

- 微觀世界泛指從微米(μm)開始的尺度。
 - 細胞、礦物等...
- 成熟的數碼技術讓觀察微觀世界變得方便及隨手可得。
 - 為學生選取適合的工具，提供合適的課題。
- 發揮想像力進行更多的嘗試。

Acknowledgement:

感謝Ms. ZHANG Xinyi, Mr. PO Koon Tai Kelvin, Dr. CHONG Yee Ling 協助製作本簡報中用到的微觀世界影像及紀錄。





ng Expo 2024
學與教博覽2024

