

科學教育成果

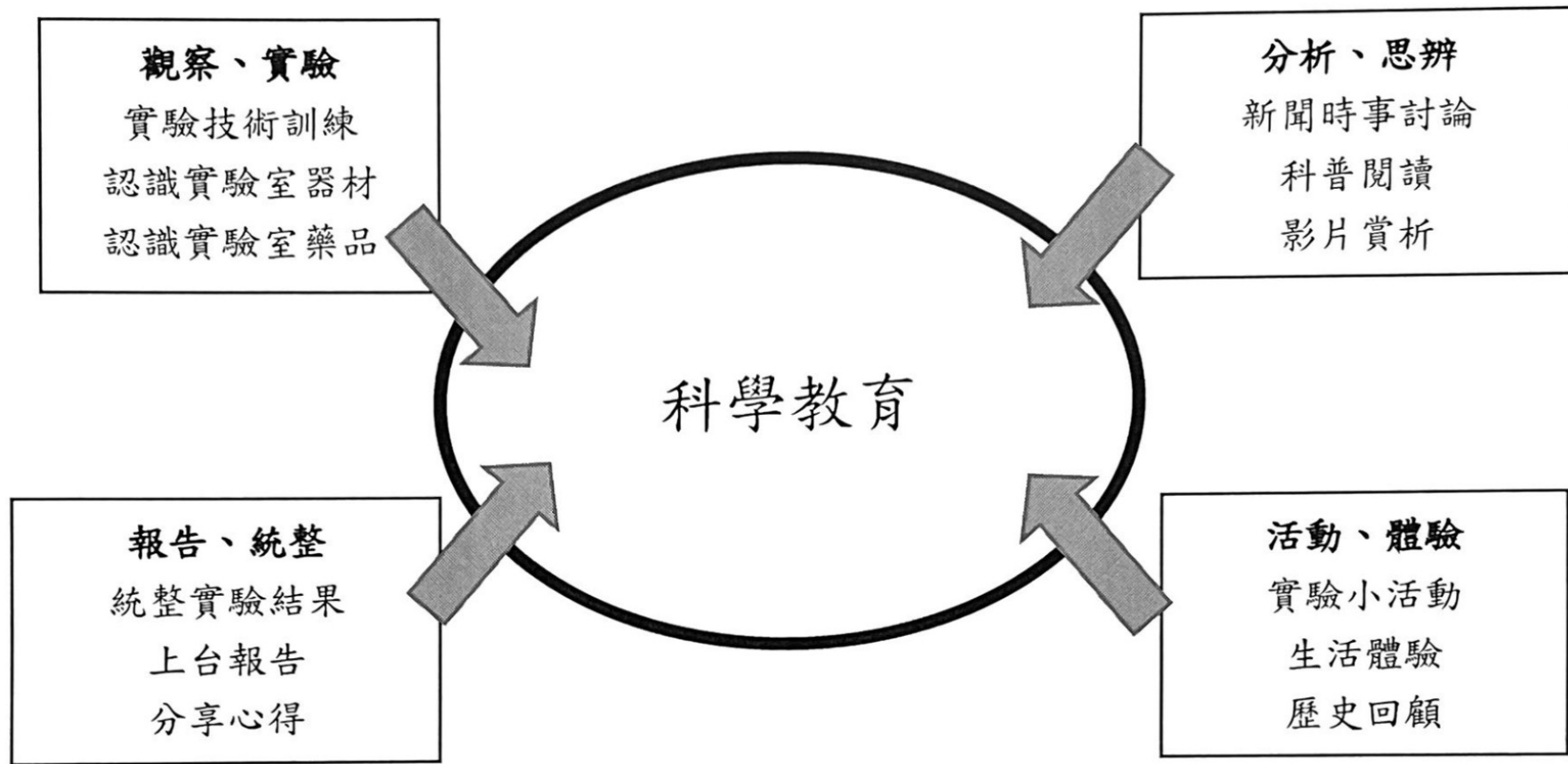
召集人：彭韻如

課程名稱：科學教育(二)

1. 設計理念與目的

- (1)以實作學習知識
- (2)以生活體驗學習
- (3)以知識輔助生活

2. 課程架構





實驗小活動 生活體驗

八年級

楊梅植物染

- 植物染，又稱作「天然染」或「草木染」，是用天然植物染料，經過提取、上色等程序將織物進行染色的技術，有別於大量生產的化學染布，植物染布的技術使得織物多了一份自然、純真的感覺。今天就來品味植物染的魅力。
- 青，取之於藍而勝於藍。在植物染中，最廣為人知的非「藍染」莫屬了，藍染技術已發揮得淋漓盡致，從馬藍、木藍等藍色草類植物萃取出藍色汁液，經過發酵後生成對纖維布料有染著力的染劑，染於織品上，就是所謂的藍染，是植物染中的主流。

放入布匹進行藍染👉



小心調製藍染材料👉



天然染布有一個很迷人的地方就是每一塊染出來的效果不盡相同，因為在染色前有通過捆紮、縫合、摺疊、編織、或是夾、折等不同的方式處理織物，讓染料無法滲入，因此形成大家常見的染布花紋，更因為製作者每次捆紮的方式不盡相同。



多套圓角圖形



同心圓圖形




薑黃色的洋蔥染



特別顏色的藥草染

除了藍染之外，黃色、綠色、紫色等所染出來的布料也相當有韻味。其實市面上常見的天然染料很多都是取自於食物或是藥草，像是薑黃色、石榴紅、桑椹紫都是很經典的色彩。



很。相色」洗
信題中定後
相問色「之。
，的染有免物
式色然，避織
方褪天序以的
作心是程可他
製擔」道品其
的會色一織到
然定定的布染
天一「要染暈
麼人實重的時
這多其當過滌

如果你還是擔心染劑在洗滌時會滲出，可以依造以下 3 步驟幫助染布的顏色更持久：

1. 準備約一湯匙的食用白醋（或工研醋）和一個臉盆容量的水
2. 將織物浸泡其中靜置30 分鐘
3. 洗清脫水、陰乾



將織物浸泡其中靜置



洗清脫水、陰乾

楊梅植物染

學習單 8年12班32號

姓名:楊甯璇

一、藍染是利用什麼植物來染色呢?

馬藍、木藍等藍色草類植物。

二、這種植物喜歡的環境是? 什麼時候開花? 花的顏色? 請簡單畫下來。



三、我們做的染布，用到哪些工具?

一湯匙食用白醋、一個臉盆容量的水、白布、量杯、酒精燈、夾子、

四、你的綁染做出哪些圖案? 還有哪些圖案可以創作出來呢?

①同心圓圖形、多套圖角圖形、②海浪形

五、剛開始把布放入染缸中，布從白色變成什麼顏色? 要注意什麼?

看放入什麼顏色的植物染料，操作時要漸到自己的衣服。

六、從染缸中拿出來的布，在空氣中變成什麼顏色? 為什麼?

顏色會慢慢變深; 氧化

七、要重複放入染缸幾次? 放愈多次、顏色會變的如何?

①8次以上 ②顏色會越深

八、藍染可以應用到哪些地方呢?

文化布偶、衣服

參考資料:

1. <https://today.line.me/tw/v2/article/qYJK2K>
2. <https://www.thes.tyc.edu.tw/plants/htm/6-3-3.htm>

楊梅植物染

學習單 8年12班36號

姓名:陳以薰

一、藍染是利用什麼植物來染色呢?

馬藍、木藍等藍色草類植物

二、這種植物喜歡的環境是? 什麼時候開花? 花的顏色? 請簡單畫下來。

①溫暖潮濕、陽光充足、②春夏之間 ③淡粉紅之間、偏紫



三、我們做的染布，用到哪些工具?

染布、塑膠袋、木棒、棉線、竹筷、橡皮筋

四、你的綁染做出哪些圖案? 還有哪些圖案可以創作出來呢?

扇子圖案、環狀、一圈一圈

五、剛開始把布放入染缸中，布從白色變成什麼顏色? 要注意什麼?

布從薑黃色，要注意布需要定色

六、從染缸中拿出來的布，在空氣中變成什麼顏色? 為什麼?

藍、因布被染出的顏色

七、要重複放入染缸幾次? 放愈多次、顏色會變的如何?

8次以上，越染越深

八、藍染可以應用到哪些地方呢?

裝飾、做成衣服、包包

參考資料:

1. <https://today.line.me/tw/v2/article/qYJK2K>
2. <https://www.thes.tyc.edu.tw/plants/htm/6-3-3.htm>

楊梅植物染

學習單 8年12班 5號 姓名: 陳宇

一、藍染是利用什麼植物來染色呢?

天然植物染料 (從馬藍、楨等藍色草類植物萃取)

二、這種植物喜歡的環境是? 什麼時候開花? 花的顏色? 請簡單畫下來。

馬藍: 潮溼, 要在日曬處, 春夏之間, 淡粉紅偏紫



三、我們做的染布, 用到哪些工具?

白醋, 染布, 線, 藍色草類植物, 燒杯, 玻璃棒, 鑷子

四、你的綁染做出哪些圖案? 還有哪些圖案可以創作出來呢?

多套圓角圖形, 同心圓圖形

五、剛開始把布放入染缸中, 布從白色變成什麼顏色? 要注意什麼?

藍色, 線要用緊

六、從染缸中拿出來的布, 在空氣中變成什麼顏色? 為什麼?

變藍色, 因為氧化的關係

七、要重複放入染缸幾次? 放愈多次, 顏色會變的如何?

愈多次愈會定色,

八、藍染可以應用到哪些地方呢?

藍染布做成的抹布, 衣服, 包

參考資料:

1. <https://today.line.me/tw/v2/article/qYJK2K>
2. <https://www.thes.tyc.edu.tw/plants/htm/6-3-3.htm>

楊梅植物染

學習單 8年12班 4號 姓名: 劉力

一、藍染是利用什麼植物來染色呢?

馬藍, 木藍等草類植物

二、這種植物喜歡的環境是? 什麼時候開花? 花的顏色? 請簡單畫下來。

潮溼, 陽光充足



三、我們做的染布, 用到哪些工具?

食用白醋, 水, 織物

四、你的綁染做出哪些圖案? 還有哪些圖案可以創作出來呢?

同心圓, 多套圓角圖形

五、剛開始把布放入染缸中, 布從白色變成什麼顏色? 要注意什麼?

藍色, 褪色問是頁

六、從染缸中拿出來的布, 在空氣中變成什麼顏色? 為什麼?

紅色, 會氧化

七、要重複放入染缸幾次? 放愈多次, 顏色會變的如何?

越多越好, 顏色越深

八、藍染可以應用到哪些地方呢?

衣服, 布, 包包

參考資料:

1. <https://today.line.me/tw/v2/article/qYJK2K>
2. <https://www.thes.tyc.edu.tw/plants/htm/6-3-3.htm>

楊梅植物染

學習單 4年12班38號 姓名:王珂欣

- 一、藍染是利用什麼植物來染色呢?^{馬藍,木藍}
- 二、這種植物喜歡的環境是? 什麼時候開花? 花的顏色? 請簡單畫下來。
即陽秋 冬天



- 三、我們做的染布，用到哪些工具?^{染劑, 布匹, 食用色素}
- 四、你的綁染做出哪些圖案? 還有哪些圖案可以創作出來呢?^{圓形, 方形}
- 五、剛開始把布放入染缸中，布從白色變成什麼顏色? 要注意什麼?^{靜置, 有聲, 看看染劑是什麼顏色, 洗滌時要染到其他衣物}
- 六、從染缸中拿出來的布，在空氣中變成什麼顏色? 為什麼?^{藍色, 因為染劑是什麼顏色, 就是什麼顏色}
- 七、要重複放入染缸幾次? 放愈多次、顏色會變的如何?^{不一, 愈深}
- 八、藍染可以應用到哪些地方呢?^{包包, 衣服}

參考資料:

- <https://today.line.me/tw/v2/article/qYJK2K>
- <https://www.thes.tyc.edu.tw/plants/htm/6-3-3.htm>

楊梅植物染

學習單 8年12班21號 姓名:黃煜璇

- 一、藍染是利用什麼植物來染色呢?
A: 馬藍, 木藍等藍色草類植物
- 二、這種植物喜歡的環境是? 什麼時候開花? 花的顏色? 請簡單畫下來。
A: 馬藍: 1) 潮濕, 陽光充足,

2) 春夏之間

3) 淡粉紅偏紫

4)



- 三、我們做的染布，用到哪些工具?
A: 布, 酸(糖子), 藍色草類植物, 燒杯, 玻璃, 食用白醋
(綁染用) (染劑) (裝水容器)
- 四、你的綁染做出哪些圖案? 還有哪些圖案可以創作出來呢?
A: 多套圓角圓形, 同心圓圓形
- 五、剛開始把布放入染缸中，布從白色變成什麼顏色? 要注意什麼?
A: 藍色, 綁紮時要綁緊, 讓染料無法滲透。
- 六、從染缸中拿出來的布，在空氣中變成什麼顏色? 為什麼?
A: 紅色, 會氧化。
- 七、要重複放入染缸幾次? 放愈多次、顏色會變的如何?
A: 次數不足, 愈多次顏色越深。
- 八、藍染可以應用到哪些地方呢?
A: 布包包, 衣服, 布料。

參考資料:

- <https://today.line.me/tw/v2/article/qYJK2K>
- <https://www.thes.tyc.edu.tw/plants/htm/6-3-3.htm>

一公升的光

- 話說在馬尼拉的貧民窟，居民的家，就在那終日密不透光的鐵皮屋內，即使整個社區就在嘈吵的鐵路旁邊，環境如何惡劣，他們大部份時間也情願逗留在室外，因為負擔不起電費，在大白天，家裡也是漆黑一片，伸手見不到五指、意外頻生更不在話下。
- 一公升的光(A Liter of Light)是一個菲律賓的志願團體，他們參考了巴西於2002年經歷能源危機期間，一些民間自發的環保燈泡土製方法，然後經由美國麻省理工學院(M.I.T.)的一群學生加以改良，發起了這個讓馬尼拉貧民窟居民能重見天日的活動。

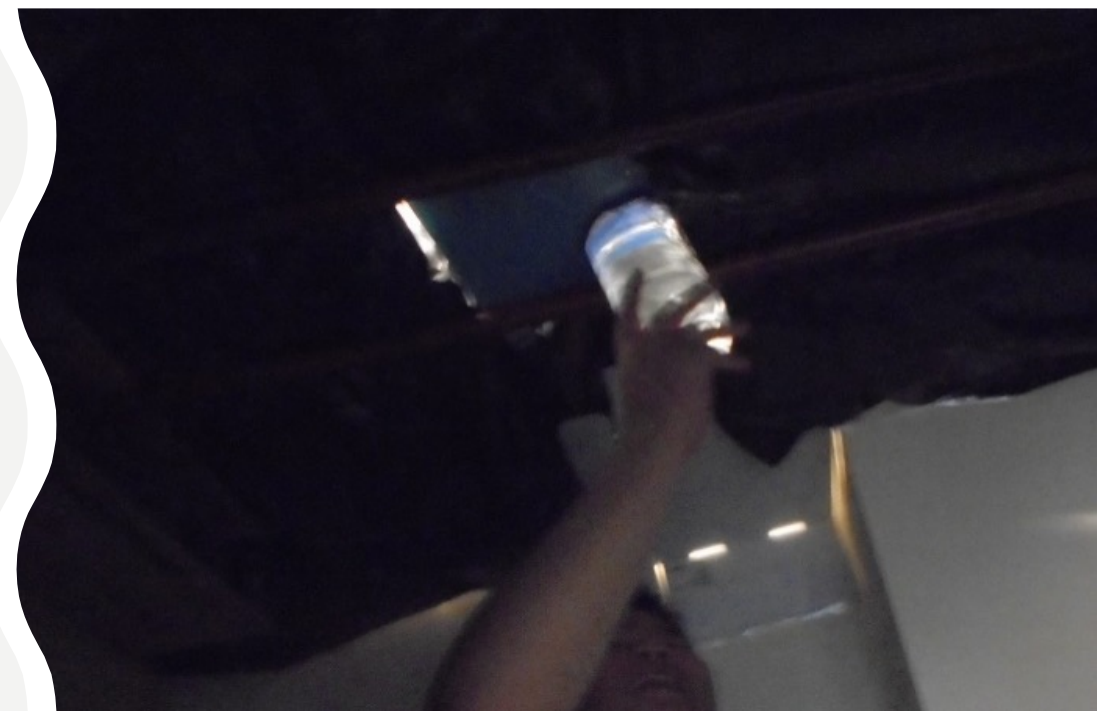


實驗室角落搭建暗室



體驗暗黑的貧民窟

這個創意發明很簡單，只要一個常見的一公升保特瓶，注入清水和幾茶匙的漂白水，在一小塊鐵皮上開一個洞，把保特瓶固定於中間。





在木板上開洞



將保特瓶置入孔洞中

然後在鐵皮屋的屋頂上，也開一個尺寸恰好的洞，把這個小裝置陷進去，陽光穿透保特瓶的上半部，另一邊透過光線折射，曝露在家裡天花板的瓶樽底部，就自動變成一顆發亮的「太陽能」燈泡。

每顆「太陽能」燈泡，能發出相等於一顆55-60W燈泡的亮度，並可以持續使用大概10個月。目前，該組織已為大概一萬個家庭免費裝置了這「太陽能」燈泡，他們冀望，在2012年之前，能擴展至讓一百萬戶貧困家庭受惠。



保特瓶裝1公升的水與一瓶蓋消毒水

這個活動的成本很低，但推廣至菲律賓全國各地，或甚至是其他有需要的國家卻需要更多資金、志願工作者，還有最重要的，就是大量循環再用的一公升保特瓶。



利用熱熔膠固定保特瓶

一公升的光

學習單 8年12班36號 姓名: 陳以薰

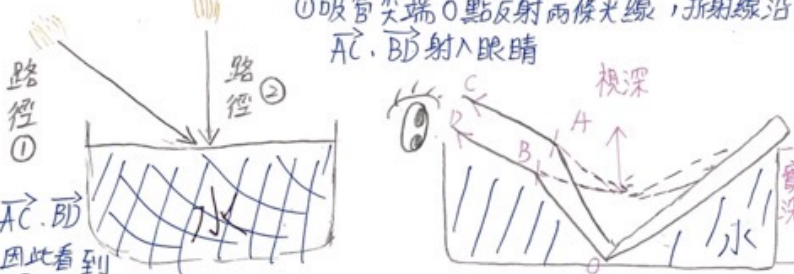
1. 光線從空氣中進入水中時，光線行進的路線改變了，這是什麼現象？

折射

2. 清澈可見河底的河流，看起來的深度會比實際淺或深？請以圖解說明。

淺

① 吸管尖端 O 點反射兩條光線，折射线沿 AC、BD 射入眼睛



② 人眼感覺從 AC、BD 延伸線交點，因此看到吸管尖端在 O' 點

3. 光線照射在何種物品時，比較容易觀察到光的折射現象？

鏡子

4. 進行光的折射實驗時，把盒中的水染色的目的是什麼？

方便觀察

5. 進行「一公升的光」活動時，在保特瓶中倒入一瓶蓋消毒水的目的為何？

防止氧化、防止藻類在瓶中繁衍

6. 進行「一公升的光」活動時，光的傳播路徑為何？請以圖解說明。



參考資料：

1. <https://rudileung.com/a-liter-of-light/>

一公升的光

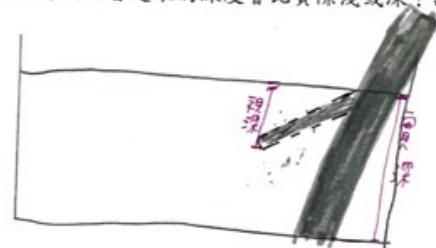
學習單 8年12班36號 姓名: 王可忻

1. 光線從空氣中進入水中時，光線行進的路線改變了，這是什麼現象？

光線折射

2. 清澈可見河底的河流，看起來的深度會比實際淺或深？請以圖解說明。

比實際較淺



3. 光線照射在何種物品時，比較容易觀察到光的折射現象？

液體

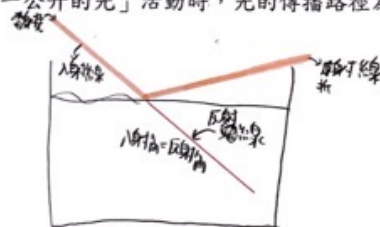
4. 進行光的折射實驗時，把盒中的水染色的目的是什麼？

方便觀察

5. 進行「一公升的光」活動時，在保特瓶中倒入一瓶蓋消毒水的目的為何？

防止細菌滋生

6. 進行「一公升的光」活動時，光的傳播路徑為何？請以圖解說明。



參考資料：

1. <https://rudileung.com/a-liter-of-light/>

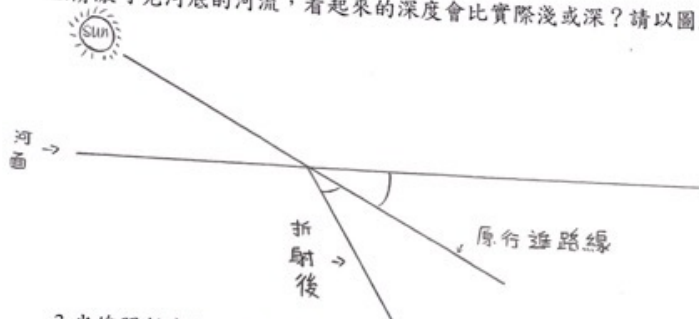
一公升的光

學習單 8年12班 14號 姓名:何寬宏

1. 光線從空氣中進入水中時, 光線行進的路線改變了, 這是什麼現象?

折射現象

2. 清澈可見河底的河流, 看起來的深度會比實際淺或深? 請以圖解說明。



3. 光線照射在何種物品時, 比較容易觀察到光的折射現象?

三稜鏡、凸透鏡、凹透鏡、雙凹、雙凸透鏡

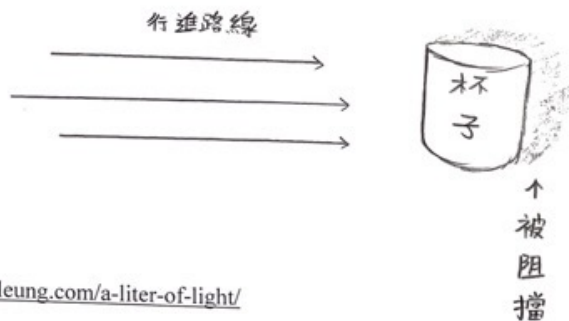
4. 進行光的折射實驗時, 把盒中的水染色的目的是什麼?

讓折射光有顏色

5. 進行「一公升的光」活動時, 在保特瓶中倒入一瓶蓋消毒水的目的為何?

防止藻類繁殖

6. 進行「一公升的光」活動時, 光的傳播路徑為何? 請以圖解說明。



參考資料:

1. <https://rudileung.com/a-liter-of-light/>

一公升的光

學習單 8年12班 4號 姓名:林立瑋

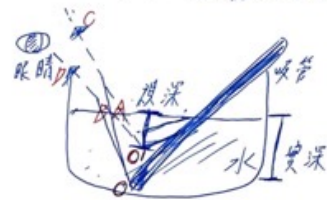
1. 光線從空氣中進入水中時, 光線行進的路線改變了, 這是什麼現象?

折射

2. 清澈可見河底的河流, 看起來的深度會比實際淺或深? 請以圖解說明。

淺

① 吸管尖端O點发射兩條光線, 折射點為AC、BD射入眼睛
② 人眼感受光從AC、BD延伸的交點發出, 因此看到吸管尖端在O'



3. 光線照射在何種物品時, 比較容易觀察到光的折射現象?

鏡子

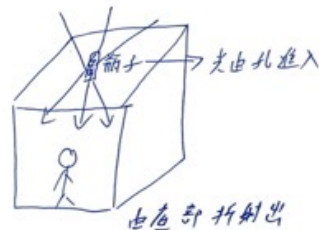
4. 進行光的折射實驗時, 把盒中的水染色的目的是什麼?

方便觀察

5. 進行「一公升的光」活動時, 在保特瓶中倒入一瓶蓋消毒水的目的為何?

防止藻類在瓶中繁殖

6. 進行「一公升的光」活動時, 光的傳播路徑為何? 請以圖解說明。



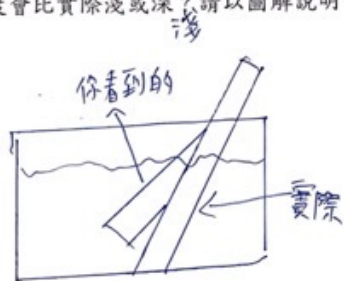
參考資料:

1. <https://rudileung.com/a-liter-of-light/>

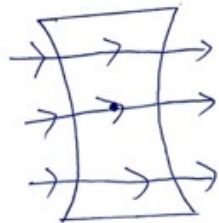
一公升的光

學習單 8年12班11號 姓名: 翁冠博

1. 光線從空氣中進入水中時，光線行進的路線改變了，這是什麼現象？折射
2. 清澈可見河底的河流，看起來的深度會比實際淺或深？請以圖解說明。



3. 光線照射在何種物品時，比較容易觀察到光的折射現象？鏡子、水
4. 進行光的折射實驗時，把盒中的水染色的目的是什麼？觀察比較方便
5. 進行「一公升的光」活動時，在保特瓶中倒入一瓶蓋消毒水的目的為何？去除水裡的微生物
6. 進行「一公升的光」活動時，光的傳播路徑為何？請以圖解說明。



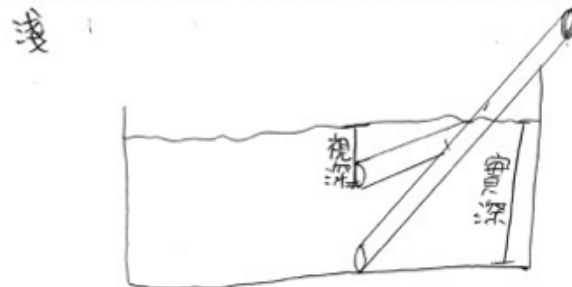
參考資料：

1. <https://rudileung.com/a-liter-of-light/>

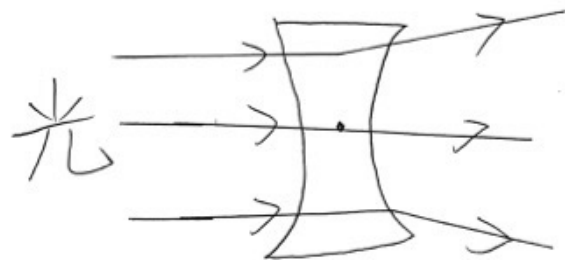
一公升的光

學習單 8年12班4號 姓名: 羅仁章

1. 光線從空氣中進入水中時，光線行進的路線改變了，這是什麼現象？折射
2. 清澈可見河底的河流，看起來的深度會比實際淺或深？請以圖解說明。




3. 光線照射在何種物品時，比較容易觀察到光的折射現象？水、鏡子
4. 進行光的折射實驗時，把盒中的水染色的目的是什麼？方便觀察
5. 進行「一公升的光」活動時，在保特瓶中倒入一瓶蓋消毒水的目的為何？去除水裡的微生物
6. 進行「一公升的光」活動時，光的傳播路徑為何？請以圖解說明。



參考資料：

1. <https://rudileung.com/a-liter-of-light/>



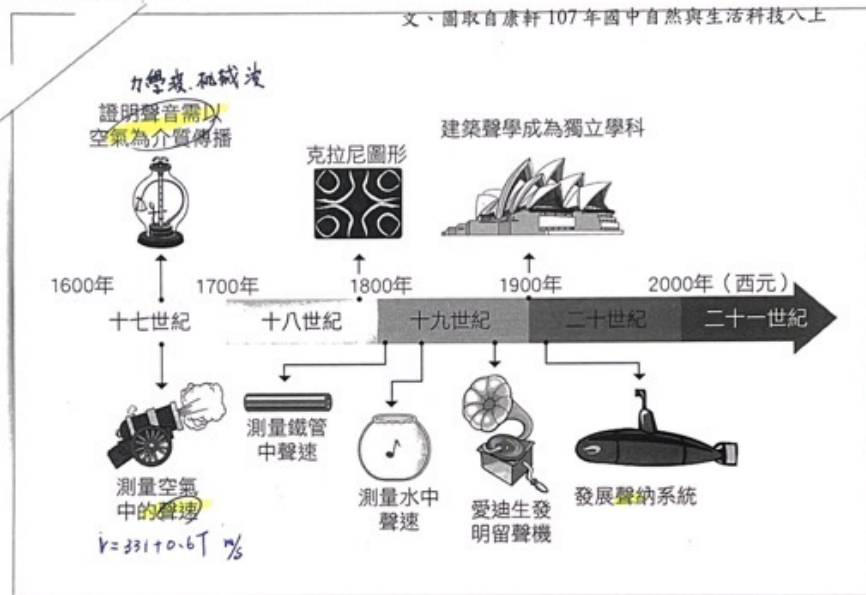
分析思辨
新聞時事討論
科普閱讀
影片欣賞

八年級

八年級上學期『科學教育』學習單

單元二聲音與光

1-1 探索聲學研究史



我們已經知道聲音的一些基本性質，但人類在探索聲音這門學問的過程中，可是經歷了幾番波折與付出不少努力唷！

十七世紀時，義大利科學家托里切利就曾提出「聲音是以空氣為介質來傳播」的觀念。當時義大利科學家伽利略認為，如果能排除包括空氣在內的所有物質，就能得到一個真空的環境，托里切利也贊同這個說法，並想利用「鈴聲無法在真空中傳播」的實驗，來證明自己的主張，但因為當時製造真空的技術不夠成熟，所以並未完成。後來，英國科學家波以耳在虎克的協助下發明了抽氣機，並將其接在一個裝有鈴鐺的容器上，結果發現原本在容器內鈴鐺作響的鈴鐺聲，隨著空氣慢慢被抽走，鈴聲越來越小，直至空氣幾乎被抽完時，就幾乎聽不見鈴聲了。波以耳終於以實驗證實了托里切利的論點。

西元1660年，曾拜師於托里切利的義大利科學家維維安尼和朋友玻利里合作進行空氣中聲速的測定。他們測量遠處大砲發射時，看到閃光及聽到砲聲之間的時間差，藉而算出聲速為350公尺/秒，比起之前法國科學家伽桑狄利用槍的火花與聲音的時間差所測得的聲速478公尺/秒，更為精確。

大砲厚大，傳較遲!!

隨著數學、科學與音樂領域的進步，聲學的研究也更加蓬勃發展。西元1787年，德國科學家克拉尼在金屬板上撒了一層細沙，並用琴弦摩擦金屬板的邊緣，使琴弦振動發出聲音，則金屬板上的細沙會隨著聲波振動而形成特殊的形狀，若用不同的物體摩擦金屬板，則細沙形成的形狀也不相同，根據圖案可具體觀察不同聲音的特徵，此圖案則稱為克拉尼圖形。克拉尼還發現人類聽覺頻率範圍的最高頻率約為20000赫，他對聲學的貢獻與研究極多，因此被稱為近代聲學之父。

人類對於聲音更加了解後，各種應用聲學原理製造的用品也相繼問世，例如西元1877年，美國發明家愛迪生發明了留聲機，讓聲音能被記錄與播放。而無線電與超聲波的發展以及建築聲學的創立，也隨著科技的腳步而日新月異。這些累積了許多人研究成果所得的知識，讓我們對於環境中的聲音有更正確的了解與更便捷的應用。而這些科學家們追求真理的熱忱與精神，更值得我們敬佩與學習 (表3-3)。

表 3-3 聲學研究史相關科學家資料

姓名	原文名	生卒年 (西元)	國籍
✓托里切利	Evangelista Torricelli	1608~1647 年	義大利
✓伽利略	Galileo Galilei	1564~1642 年	義大利
✓波以耳	Robert Boyle	1627~1691 年	英國
虎克	Robert Hooke	1635~1703 年	英國
維維安尼	Vincenzo Viviani	1622~1703 年	義大利
玻利里	Giovanni Alfonso Borelli	1608~1679 年	義大利
克拉尼	Ernst Florens Friedrich Chladni	1756~1827 年	德國
伽桑狄	Pierre Gassendi	1592~1655 年	法國
愛迪生	Thomas Alva Edison	1847~1931 年	美國

1. 波以耳用了何種方式，證明了聲音是以空氣為介質來傳播？實驗的操作變因是什麼？

◎ 利用抽氣機將空氣抽出，過程中鈴聲漸小，甚至無法讓人聽見，故證明了聲音是以空氣為介質來傳播。

◎ 容器中空氣的量。

2. 維維安尼利用大砲來測定聲速，為何可以比伽桑狄利用槍所測得的聲速更精確呢？

大砲厚，響聲大，可得距離遠同時測量時必須要有較長的距離，才能便接收閃光及大砲厚時時間差增加，這樣才可減少誤差。

1-2 聽不到的聲音

文、圖摘自翰林 107 年國中自然與生活科技八上

人類聽不到頻率大於 20000Hz 的超聲波及頻率小於 20Hz 的次聲波，但聽不到並不代表不會對我們產生影響或不能加以利用。

超聲波

20000 Hz < f < 20 Hz

蝙蝠可發出超聲波，依回聲方向和時間就能「看」到世界，人類依此原理發明聲納來測量水深，進而得到海床面貌，還可探測水中潛艇和魚群位置等。另外，醫學上則利用超聲波在不同身體組織邊界反射的強度，來分辨組織並得到影像。

高頻超聲波具有強大的震動，常應用於清洗眼鏡、金屬零件和玻璃等。而若將高能超聲波聚焦，則可用來擊碎體內結石，使患者免受手術之苦。

次聲波

大象、長頸鹿和藍鯨等動物可用次聲波互通訊息，但人體卻會受到次聲波的危害，引起頭痛、嘔吐、呼吸困難、破壞大腦神經系統等症狀。次聲波的頻率極低，不易被水和空氣吸收，且可穿透大氣、海水及鋼筋水泥建築物，可傳到數萬公里外，甚至能繞地球 2 至 3 周。

許多自然現象都會產生次聲波，所以科學家常借助儀器來「聽到」它，用以預測颱風、研究大氣結構；國際海難救助組織則在遠離大陸的島上建立次聲波定位站，監測海洋水面，當船隻或飛機失事墜海，可迅速定位進行救助。

請依上文內容，回答下列問題：

1. 我們已知次聲波的頻率極低，試以此性質判斷下列敘述何者正確？

- D (A) 次聲波的波長較聲波短 $\lambda = \frac{v}{f}$, $f \downarrow, \lambda \uparrow$
 (B) 相同介質中，次聲波的波速較聲波慢
 (C) 次聲波在真空中仍可傳遞 任何障礙都需介質
 (D) 次聲波波源每秒振動次數較超聲波波源少

2. 下列何者並非次聲波的特性？

- D (A) 來源廣泛
 (B) 傳播距離長
 (C) 穿透力強
 (D) 傳播速度快 一樣快

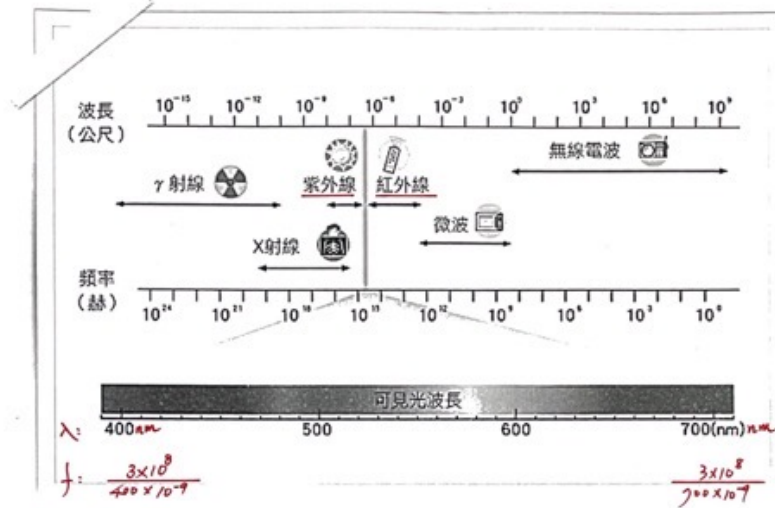
3. 次聲波可應用在許多事情上，請問下列何者並非其應用的範疇？

- B (A) 預測颱風
 (B) 檢查人體構造
 (C) 測定失事船隻方位
 (D) 研究大氣結構



1-3 電磁波譜

文、圖選自康軒 107 年國中自然與生活科技八上



電波、電波和電波等力學波，都需要依靠介質傳播，但無線電波和微波電磁波，在真空中也能傳播，而不需要依靠任何介質。西元 19 世紀，英國科學家馬克士威 (James Clerk Maxwell, 西元 1831~1879 年) 計算出電磁波在真空中的波速和光速一樣，由此推測光是電磁波的一種。如上圖所示，電磁波的範圍分布很廣，整個電磁波譜包含無線電波、微波、紅外線、可見光、紫外線、X 射線和 γ 射線等，其性質與應用分別介紹如下。

紫外線 (Ultraviolet, 簡稱 UV)

西元 1801 年，德國科學家瑞特 (Johann Wilhelm Ritter, 西元 1776~1810 年) 發現紫外線，因在電磁波譜中最靠近紫色光而命名。紫外線大都來自於太陽光，人體皮膚經過紫外線照射，會形成維生素 D，有助於牙齒及骨骼的健康，但若過度曝曬於紫外線下，容易造成皮膚曬傷，甚至引起皮膚細胞產生病變，故長時間在室外活動時需做好防晒措施。紫外線可用來殺菌消毒，亦會使某些物質發光，故經常應用於鈔票檢驗或寶石鑑定。

幫助 Ca 吸收

可見光 (Visible light)

可見光是人眼能看得到的電磁波，常簡稱為光，其波長範圍僅占整個電磁波譜中極小的一部分，連續分布成有如彩虹般的光譜，其中波長最長的是紅色光，波長最短的是紫色光。

紅外線 (Infrared, 簡稱 IR)

西元 1800 年，英國天文學家赫歇耳 (William Herschel, 西元 1738~1822 年) 發現紅外線，因在電磁波譜中最靠近紅色光而命名。物體的熱輻射主要就是輻射紅外線，物體的溫度越高，紅外線

顯，故利用紅外線燈泡可使食物保溫。另外，紅外線也常用於遙控和夜視攝影等裝置中。

微波 (Microwaves)

微波主要用於衛星通訊與雷達。家用微波爐使用波長為 122 毫米的微波，對應頻率為 2.45×10^9 赫，此固定頻率的微波可穿透食物，使食物中的水分子產生共振而釋放熱能，把水變成水蒸氣，因此比烤箱和瓦斯爐等加熱裝置，能更快將食物加熱或煮熟。但微波無法穿透金屬，因此使用微波爐加熱或煮熟食物時，不可使用金屬容器或鋁箔紙來盛裝食物。

無線電波 (Radio waves)

無線電波是波長最長的電磁波，可達數公里以上。收音機、無線電視和手機均利用無線電波傳遞訊號，但通訊品質易受天氣好壞的影響。

X 射線 (X rays)

西元 1895 年，德國科學家倫琴 (Wilhelm Conrad Roentgen, 西元 1845~1923 年) 在實驗中意外發現了 X 射線，由於當時並不明瞭其特性，因而稱之為「X」射線。由於這項發現，使倫琴成為第一屆 (西元 1901 年) 諾貝爾物理獎的得主。X 射線的波長比可見光短很多，且具有穿透性，能穿透肌肉，常用於醫療上牙齒或骨骼的照相、機場檢查行李以及檢測機械組件與材料上。

γ 射線 (Gamma rays)

γ 射線是波長最短、穿透力最強的電磁波，鈾和鐳等輻射物質放出的輻射中即含有 γ 射線。醫學上會以 γ 射線治療癌症；農業上則以 γ 射線照射如馬鈴薯等食物，除了可以殺死微生物，還能抑制其發芽而延長保鮮。

1. 生活中電磁波的應用非常多，試回答下列(a)~(d)所描述的情況，各屬於哪一種類型的電磁波應用？

- (a) 照射飲用礦泉水，以殺菌消毒 **紫外光**
- (b) 利用收音機收聽廣播節目 **無線電波**
- (c) 醫師確認病患是否骨折的檢查方式之一 **x-ray**
- (d) 殺死癌細胞，以治療某些類型的癌症 **γ 射線**

2. 使用微波爐料理食物時，基於安全考量必須注意一些限制事項，例如不能將生雞蛋直接放入微波爐中加熱。試問如果直接將生雞蛋放入微波爐中加熱，可能會發生什麼危險？為什麼？

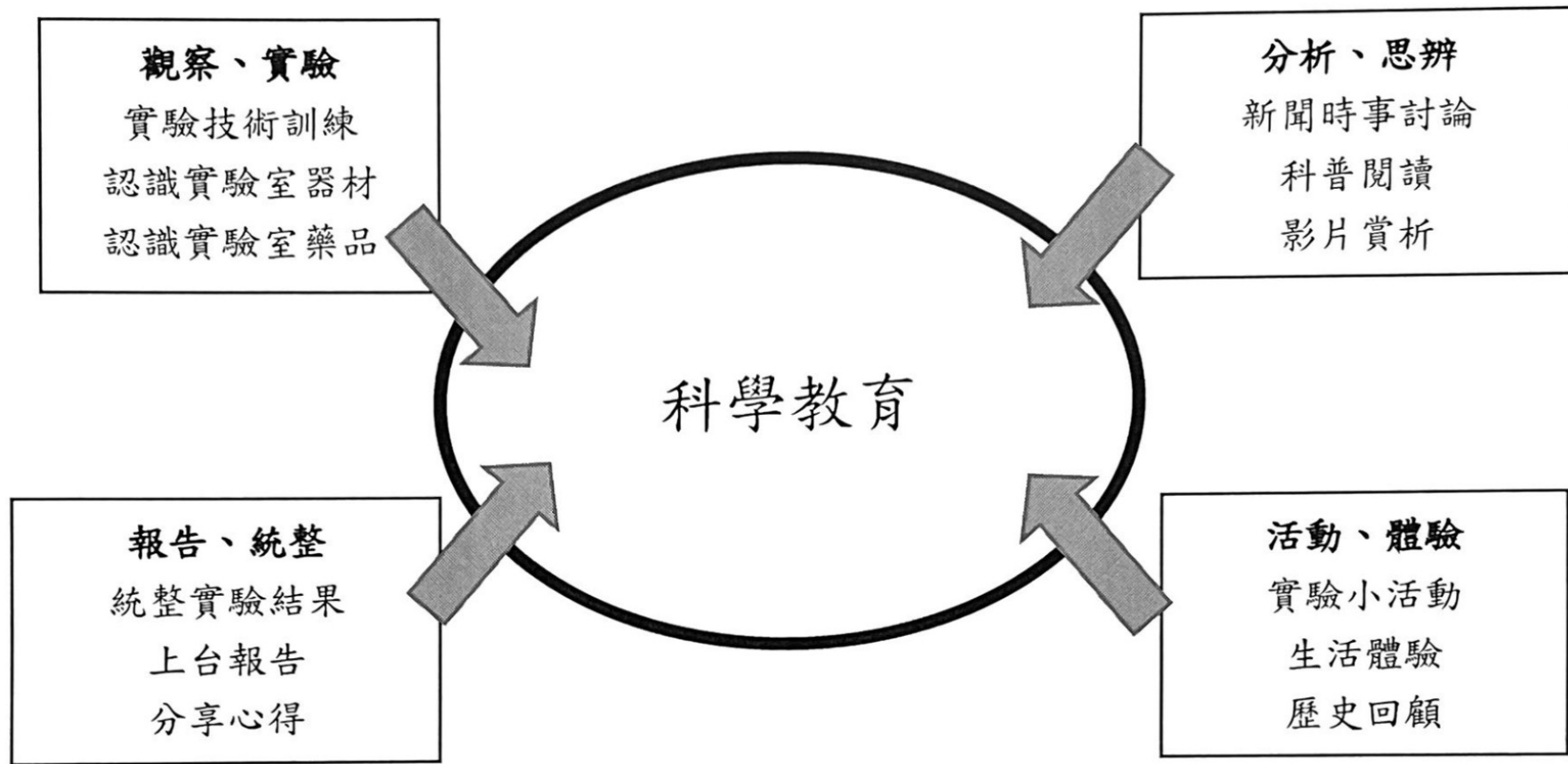
**微波加熱生蛋中的水，使之產生水蒸氣，因蛋殼及殼膜
的密封性很好，所以使蛋內部壓力更大，最後炸裂，液
體的物質潑出傷人。**


課程名稱：科學教育 (三)

1. 設計理念與目的

- (1) 以實作學習知識
- (2) 以生活體驗學習
- (3) 以知識輔助生活

2. 課程架構





實驗小活動

九年級

物質基本結構I

實驗步驟：

1. 蒸發皿裝水250毫升，加入60公克氫氧化鈉，再加入5公克鋅粉，放在酒精燈上加熱至沸騰（溶液量只要能覆蓋鋅粉即可）。
2. 把一元硬幣放入燒杯中，並再沸騰1-2分鐘之後取出硬幣，放入裝有燒杯的水中，觀察顏色。
3. 用坩鍋夾夾取硬幣放火焰上烤，觀察顏色變化。



實驗原理

<銅幣變銀幣>

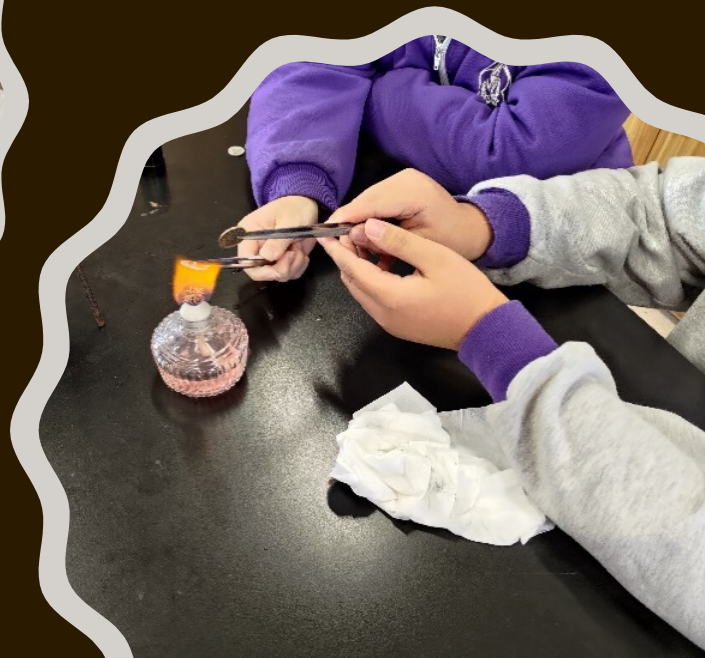



<銀幣變金幣>

加熱才能讓鋅銅融合在一起



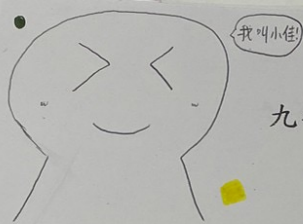
實驗 過程





分析思辨
新聞時事討論
科普閱讀
影片欣賞

九年級



九年級科學教育彈性課程學習單

班級 910 座號 34 姓名 周詠盛

牛頓運動家



一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

1. 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛頓第一運動定律，因為蘋果在等速行進的車廂，會依慣性，維持原本的運動

2. 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

牛頓第三運動定律，因為作用力與反作用力

3. 體育課時用相同的力量丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

牛頓第二運動定律， $F = M \times a$ 壘球質量 (M) 小，a 大

二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

1. 自然課本重量的反作用力是？ 自然課本對地球的吸引力

2. 自然課本下壓桌子的反作用力是？ 桌子給書本的支持力

三、質量分別為 5 公斤與 10 公斤的遙控車，分別受到 10 牛頓的作用力推動 5 秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

1. 質量 5 公斤的遙控車，加速度是多少？ $10 = 5 \times a$ $a = 2 \text{ m/s}^2$

2. 質量 10 公斤的遙控車，加速度是多少？ $10 = 10 \times a$ $a = 1 \text{ m/s}^2$

3. 推動 5 秒後，質量 5 公斤的遙控車移動多少距離？ $S = \frac{5 \times 0}{2} = 25$

4. 推動 5 秒後，質量 10 公斤的遙控車移動多少距離？ $S = \frac{10 \times 0}{2} = 12.5$



九年級科學教育彈性課程學習單

班級 910 座號 13 姓名 葉捷諭

牛頓運動家

一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。



1. 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

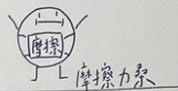
牛頓第一運動定律！
 $\begin{matrix} \text{蘋果} \\ \text{鉛直上拋} \\ \text{鉛直落下} \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} \text{蘋果} \\ \text{鉛直上拋} \\ \text{鉛直落下} \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} \text{蘋果} \\ \text{鉛直上拋} \\ \text{鉛直落下} \end{matrix}$
(慣性!)
APPLE 家

2. 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。



牛頓第三運動定律！
三

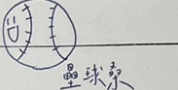
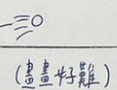
(作用力與反作用力!)



3. 體育課時用相同的力量丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

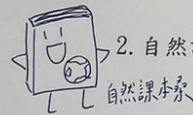
牛頓第二運動定律！

$F = m \times a$
 m 小, a 大



二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

1. 自然課本重量的反作用力是？ 自然課本吸引地球!



2. 自然課本下壓桌子的反作用力是？ 桌子支撐自然課本的力量



三、質量分別為 5 公斤與 10 公斤的遙控車，分別受到 10 牛頓的作用力推動 5 秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

1. 質量 5 公斤的遙控車，加速度是多少？ $10 = 5 \times a$ $a = 2 \text{ m/s}^2$

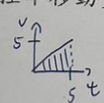
2. 質量 10 公斤的遙控車，加速度是多少？ $10 = 10 \times a$ $a = 1 \text{ m/s}^2$

3. 推動 5 秒後，質量 5 公斤的遙控車移動多少距離？ $2 = \frac{v-0}{5}$ $v = 10$

$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = 25 \text{ m}$

4. 推動 5 秒後，質量 10 公斤的遙控車移動多少距離？ $1 = \frac{v-0}{5}$ $v = 5$

$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 5 = \frac{25}{2}$





九年級科學教育彈性課程學習單

班級 9.09 座號 12 姓名 沈子軒

98 good!

牛頓運動家

一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

1. 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛頓第一運動(慣性)定律：火車以等速前進，所受合力為"0"。

2. 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

牛頓第三運動(作用力與反作用力)定律： $F_{脚地} = F_{地脚}$ (摩擦力)。

3. 體育課時用相同的力丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

牛頓第二運動定律： $F = ma$ ，當F相同時，m較小的壘球，其a較大。
同 反比

二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

1. 自然課本重量的反作用力是？
地球對課本的吸引力： $F_{球課}$
課本對地球的吸引力： $F_{課球}$

2. 自然課本下壓桌子的反作用力是？
桌子向上支撐課本的力： $F_{桌課}$

三、質量分別為5公斤與10公斤的遙控車，分別受到10牛頓的作用力推動5秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

1. 質量5公斤的遙控車，加速度是多少？
 $a = \frac{F}{m} = \frac{10}{5} = 2m/s^2$

2. 質量10公斤的遙控車，加速度是多少？
 $a = \frac{10}{10} = 1m/s^2$

3. 推動5秒後，質量5公斤的遙控車移動多少距離？
 $S = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25m$

4. 推動5秒後，質量10公斤的遙控車移動多少距離？
 $S = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5m$

九年級科學教育彈性課程學習單

班級 9.09 座號 35 姓名 陳怡心

98 good!

牛頓運動家



一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

1. 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛頓第一運動(慣性)定律：火車以等速度前進，所受合力為零。

2. 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

牛頓第三運動(作用力與反作用力)定律： $F_{脚地} = F_{地脚}$ (摩擦力)。

3. 體育課時用相同的力丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

牛頓第二運動定律： $F = m \times a$ ，當F相同時，m較小的壘球，其a較大。
同 反比

二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

1. 自然課本重量的反作用力是？
地球對課本的吸引力： $F_{球課}$
課本對地球的吸引力： $F_{課球}$

2. 自然課本下壓桌子的反作用力是？
桌子向上支撐課本的力： $F_{桌課}$

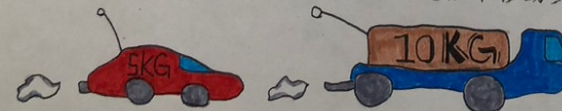
三、質量分別為5公斤與10公斤的遙控車，分別受到10牛頓的作用力推動5秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

1. 質量5公斤的遙控車，加速度是多少？
 $a = \frac{F}{m} = \frac{10}{5} = 2m/s^2$

2. 質量10公斤的遙控車，加速度是多少？
 $a = \frac{10}{10} = 1m/s^2$

3. 推動5秒後，質量5公斤的遙控車移動多少距離？
 $S = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25m$

4. 推動5秒後，質量10公斤的遙控車移動多少距離？
 $S = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5m$





九年級科學教育彈性課程學習單

班級

910

座號

8

姓名

陳廷樺



牛頓運動家

一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

- 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛頓第一運動定律(慣性定律)，蘋果會維持原運動狀態，所以大家一起移動。

- 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

牛頓第三運動定律(作用力 and 反作用力)

- 體育課時用相同的力丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

牛頓第二運動定律 $F = m \times a$

↑ 相同 m 壘球小 a 大

二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

- 自然課本重量的反作用力是? 自然課本對地球的作用力

- 自然課本下壓桌子的反作用力是? 桌子給課本的支持力

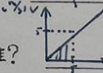
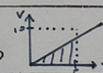
三、質量分別為 5 公斤與 10 公斤的遙控車，分別受到 10 牛頓的作用力推動 5 秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

- 質量 5 公斤的遙控車，加速度是多少? $10 = 5 \times a \quad a = 2 \text{ m/s}^2$

- 質量 10 公斤的遙控車，加速度是多少? $10 = 10 \times a \quad a = 1 \text{ m/s}^2$

- 推動 5 秒後，質量 5 公斤的遙控車移動多少距離? $s = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25$

- 推動 5 秒後，質量 10 公斤的遙控車移動多少距離? $s = \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2 = 12.5$



九年級科學教育彈性課程學習單

班級

906

座號

37

姓名

傅巧瑜

95

牛頓運動家



一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

- 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛頓第一運動定律(慣性定律)，物體不受外力作用，則蘋果必保持原本運動狀態。

- 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

牛頓第三運動定律(作用力與反作用力定律)，走路、跑步時，腳施給地板作用力，地板施給腳反作用力。

- 體育課時用相同的力丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

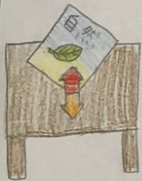
牛頓第二運動定律, $F = m \times a$, F 相同, m 越小, a 越大。



二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

- 自然課本重量的反作用力是? 桌子給自然課本的支持力

- 自然課本下壓桌子的反作用力是? 桌子給自然課本的支持力



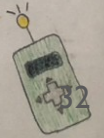
三、質量分別為 5 公斤與 10 公斤的遙控車，分別受到 10 牛頓的作用力推動 5 秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

- 質量 5 公斤的遙控車，加速度是多少? $F = m \times a, 10 = 5 \times a, a = 2 \text{ m/s}^2$

- 質量 10 公斤的遙控車，加速度是多少? $F = m \times a, 10 = 10 \times a, a = 1 \text{ m/s}^2$

- 推動 5 秒後，質量 5 公斤的遙控車移動多少距離? $\frac{5 \times (5 \times 2)}{2} = 25 \text{ m}$

- 推動 5 秒後，質量 10 公斤的遙控車移動多少距離? $\frac{5 \times (5 \times 1)}{2} = 12.5 \text{ m}$





九年級科學教育彈性課程學習單

95

班級 906 座號 32 姓名 吳盛煜

牛頓運動家



一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

1. 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛頓第一運動定律。火車在等速行馬中，往上丟，也會掉回原來的地方。

2. 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

作用力與反作用力，腳施力給地面，地面會給腳反作用力。

3. 體育課時用相同的力丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

牛頓第二運動定律，鉛球質量 > 壘球質量。

二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

1. 自然課本重量的反作用力是？ 自然課本吸引地球的力

2. 自然課本下壓桌子的反作用力是？ 桌子對書的支持力

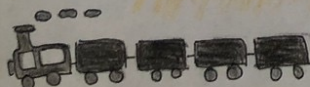
三、質量分別為 5 公斤與 10 公斤的遙控車，分別受到 10 牛頓的作用力推動 5 秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題：

1. 質量 5 公斤的遙控車，加速度是多少？ 2 m/s^2

2. 質量 10 公斤的遙控車，加速度是多少？ 1 m/s^2

3. 推動 5 秒後，質量 5 公斤的遙控車移動多少距離？ 25 m

4. 推動 5 秒後，質量 10 公斤的遙控車移動多少距離？ 12.5 m



九年級科學教育彈性課程學習單

95

班級 906 座號 12 姓名 詹維勤

牛頓運動家



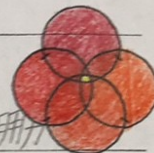
一、請從下列敘述判斷該現象屬於何種運動定律，並說明理由。

1. 搭乘火車時，在行進的車廂內將一顆蘋果鉛直上拋，蘋果又掉回原來拋出的手中。

牛一：慣性 在軌的蘋果也有速度

2. 腳施力在粗糙的地面，使人可以走路或跑步。

牛三：作用力與反作用力 腳對地面施力地板反作用力



3. 體育課時用相同的力丟鉛球及壘球，壘球獲得較大的加速度。

牛二： $F = m \cdot a$ F一樣 m越大 a越小 鉛球壘球

二、一本自然課本靜置在講桌上，根據這個事實試著找出對應的反作用力。

1. 自然課本重量的反作用力是？ 課本對地球的引力

2. 自然課本下壓桌子的反作用力是？ 桌子對課本的支持力

三、質量分別為 5 公斤與 10 公斤的遙控車，分別受到 10 牛頓的作用力推動 5 秒，若不計任何阻力，則依下列敘述回答問題： $F = m \cdot a$

1. 質量 5 公斤的遙控車，加速度是多少？ $2 \text{ (m/s}^2)$

$$10 = 5 \cdot a$$

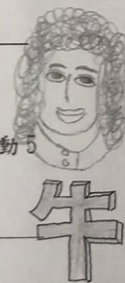
2. 質量 10 公斤的遙控車，加速度是多少？ $1 \text{ (m/s}^2)$

$$10 = 10 \cdot a$$

3. 推動 5 秒後，質量 5 公斤的遙控車移動多少距離？ 25 (m)

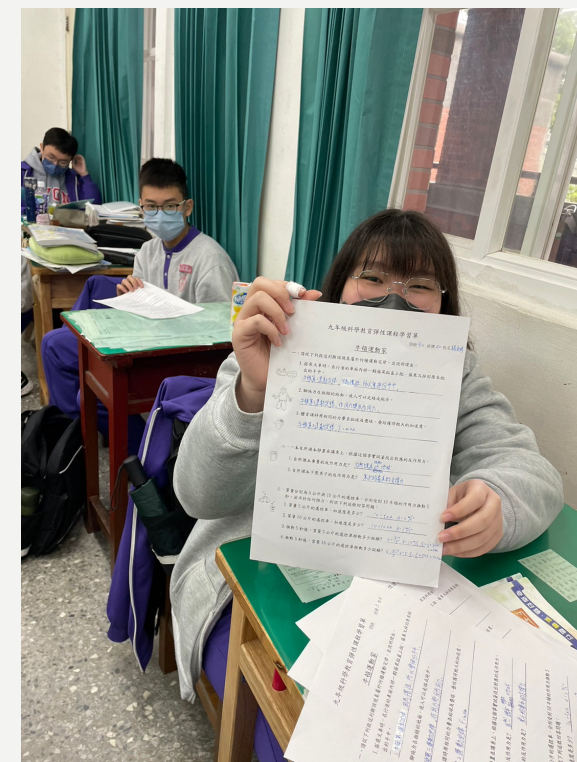


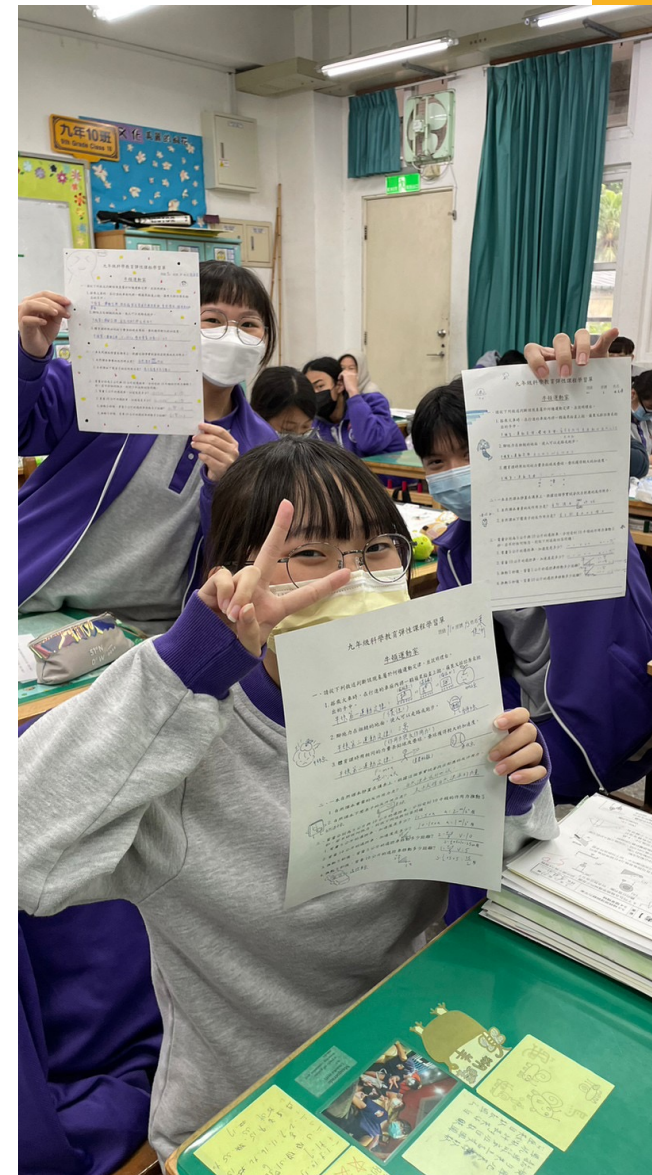
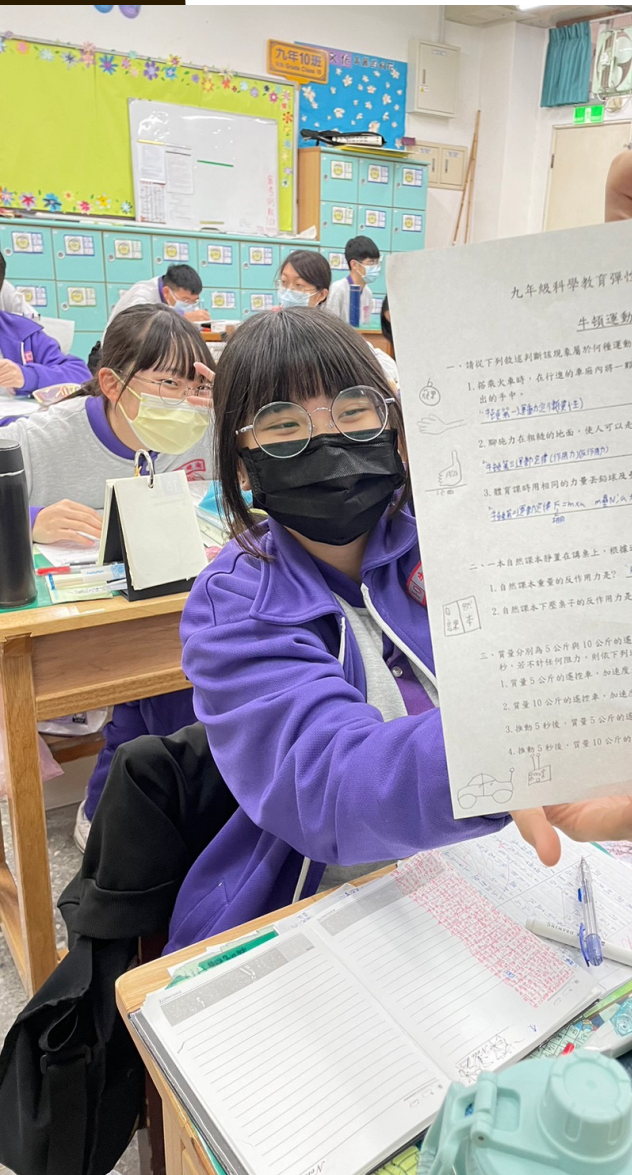
4. 推動 5 秒後，質量 10 公斤的遙控車移動多少距離？ 12.5 (m)



牛

學習過程





感謝聆聽