

# 國立科學工藝博物館

## 啟動創新實驗場



# 展品技術與 12 年國教課綱 對照手冊

國立科學工藝博物館

日期：107 年 2 月 20 日

# 目錄

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 循環天地 .....               | 1  |
| 常溫熱溫差能源收集與管理技術 .....     | 1  |
| 奈米纖維濾膜 .....             | 4  |
| 蛋白基材回收金技術 .....          | 6  |
| 隔熱發泡玻璃材料技術 .....         | 8  |
| 廢液晶玻璃創新處理再利用技術 .....     | 10 |
| 鈣迴路二氧化碳捕獲技術 .....        | 12 |
| 近無碳損纖維素丁醇生產技術 .....      | 14 |
| 木質素環氧樹脂 .....            | 17 |
| 機關密室 .....               | 19 |
| ICT 互動水晶球 .....          | 19 |
| LED 攝影棚連續燈 .....         | 20 |
| LED 消防瞄子燈 .....          | 21 |
| Qwater 淨水技術 .....        | 23 |
| 可高速充放電鋁電池 .....          | 25 |
| 星際廣場 .....               | 27 |
| 軟性壓力感測器 .....            | 27 |
| 有機樹脂 Hi-End 喇叭 .....     | 28 |
| 車載資通訊技術 .....            | 30 |
| 電能充電座 .....              | 31 |
| 高安全性 SToba 鋰電池 .....     | 32 |
| 時空航站 .....               | 34 |
| VLC 可見光通訊技術(定位/傳輸) ..... | 34 |
| 語音辨識技術 .....             | 36 |
| 3D 掃描器 .....             | 38 |
| iINTERPLAY .....         | 39 |

|            |    |
|------------|----|
| 健康視窗 ..... | 40 |
|------------|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| 股骨頭壞死修復手術器械組 ..... | 40 |
|--------------------|----|

|                   |    |
|-------------------|----|
| 影像式呼吸心律偵測技術 ..... | 41 |
|-------------------|----|

|                  |    |
|------------------|----|
| 金屬 3D 列印骨釘 ..... | 43 |
|------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 高效增殖人類間質幹細胞用之無血清培養基 ..... | 45 |
|---------------------------|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| 先進行動輔助外骨骼機器人 ..... | 46 |
|--------------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| 智能感測便利貼 ..... | 47 |
|---------------|----|

|            |    |
|------------|----|
| 科技家居 ..... | 48 |
|------------|----|

|              |    |
|--------------|----|
| 無甲醛膠地板 ..... | 48 |
|--------------|----|

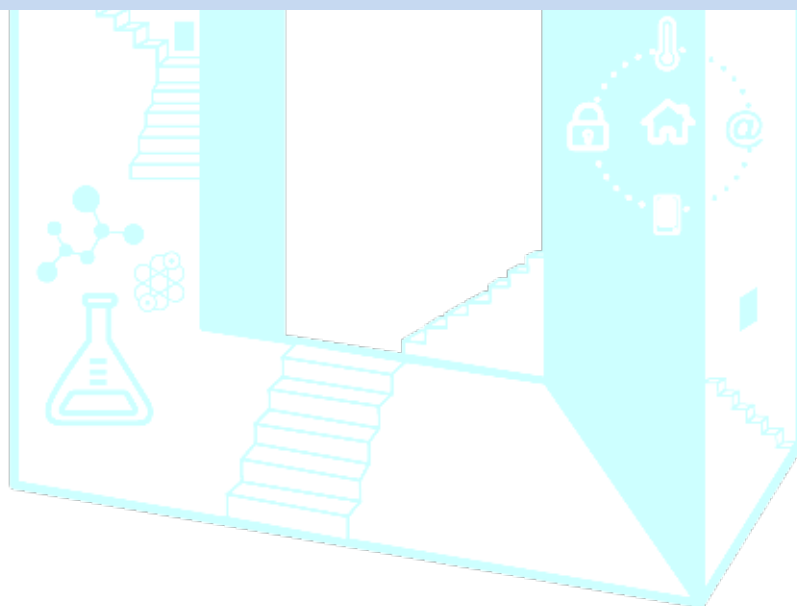
|                 |    |
|-----------------|----|
| 簇潔菌、光淨隨飲杯 ..... | 50 |
|-----------------|----|

|                 |    |
|-----------------|----|
| 高日光反射隔熱塗料 ..... | 51 |
|-----------------|----|

|                 |    |
|-----------------|----|
| LED 智能平板燈 ..... | 53 |
|-----------------|----|

|                 |    |
|-----------------|----|
| OLED 照明技術 ..... | 54 |
|-----------------|----|

|                   |    |
|-------------------|----|
| PM2.5 空氣清淨器 ..... | 55 |
|-------------------|----|



| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 常溫熱溫差能源收集與管理技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 技術說明 | <p>熱鍋上不只有螞蟻，還可以產生電！</p> <p>藉由熱電晶片，溫差將使晶片內部材質的導電載子位移產生電能，晶片二端溫差愈大，發電效率就會愈高！生活中其實到處有可蒐集的廢熱能源，從工廠的廢熱、汽機車的排放排氣管高溫，甚至是跑步時身體的發熱，都可以轉化成電能。想像一下，當你邊跑步邊幫手上的智慧手錶充電，是不是很像擁有神力的超人呢！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INa-II-5 太陽照射、物質燃燒和摩擦等可以使溫度升高，運用測量的方法可知溫度高低。</p> <p>5-1 可透過教學或活動認識使溫度升高的方法，例如：火、電、微波可以加熱食物或物品，日照可使溫度升高；摩擦可生熱升溫；有些物質變化也會產生熱以達到升溫，例如：暖暖包利用鐵粉生鏽發熱。僅觀察現象。</p> <p>5-2 可實作學習常見溫度計的使用與測量方法。</p> <p>INa-II-6 太陽是地球能量的主要來源，提供生物的生長需要，能量可以各種形式呈現。</p> <p>6-1 可從生活及環境中進行觀察，發現不同的能量形式，例如：熱、電、磁、聲、光、風、食物等，以及這些能量的來源，例如：煤、天然氣、酒精、石油、核能、水力與太陽能等。</p> <p>6-2 日常生活中常用的能源包括：太陽能、電能、風能、核能和燃料等。</p> <p>INa-II-8 日常生活中常用的能源。</p> <p>8-1 包括：太陽能、電能、風能、核能、核能和燃料等。</p> <p>8-1 可以實際操作或影片的觀察了解日常生活中的器具（例如：電器、車輛瓦斯爐等）的功能與所使用的能源。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INa-III-5 不同種類的能源與形態的能量可以相互轉換，但總量不變。</p> <p>5-1 可透過各種具有能量形態轉換的活動，例如：摩擦生熱、手搖發電機等，體會能的形態可以轉換。</p> <p>5-2 可透過活動或資料收集研讀，認識能的形態可以轉換，但總量不變，例如：陽光溫暖地表、火力發電廠燃燒煤和石油產生熱能轉換成電能，發電機或電動機中電能和動能相互轉換。</p> <p>INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。</p> <p>6-1 可以家中電器舉例說明，例如：電燈可將電能轉為光能；烤箱可將電能轉為熱能；洗衣機可將電能轉為動能等。</p> <p>6-2 可介紹電池是藉由化學反應而儲存電能，再藉由電流傳遞轉化成其他形式的能量，例如：手電筒、手機等。</p> <p>INa-III-8 熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中運用不</p> |

同

的方法保溫與散熱。

8-1 可透過實驗了解熱的傳遞方向是由高溫傳向低溫。例如：觀察鋁箔紙上的蠟塊、鍋子上的奶油，受熱後的熔化情形……等；或由生活經驗中觀察熱的傳導方向；例如：熱湯的熱傳向鐵湯匙、再傳向手；手的熱傳向冰塊，使冰塊熔化。

8-2 可透過探究活動了解熱會有傳導、對流和輻射三種不同的傳播方式。

8-3 可透過探究活動了解不同物質的熱傳導效果不同。

#### 第四階段(7-9 年級)

Ba-IV-1 能量有不同形態，如動能、熱能(thermal energy)、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的能量在轉換過程中總能量會維持定值。

1-1 介紹以不同型態呈現的能，如動能、重力位能、彈力位能、光能、電能、熱能、核能、化學能、生質能等。

1-3 說明能的形態可以轉換。

Bb-IV-2 物體內的原子不斷在運動並交互作用，此交互作用能量與原子的動能合稱為熱能。

2. 介紹熱是兩物體或系統因溫度不同而傳遞的能量。

Bb-IV-3 由於物體溫度的不同所造成的能量傳遞稱為熱；熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。

3. 介紹熱能和熱量的意義。

Bb-IV-6 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。熱輻射是某種型式的電磁波。

6-1 透過熱的傳播實驗，觀察熱的三種傳播方式。

Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。

Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。

Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。

Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。

Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。

3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。

INa-IV-1 能量有多種不同的形式。

1. 引導學生察覺能量有不同的形式，例如動、熱、光。引導學生察覺能量有不同的形式，例如動能、熱能、光能、電能、化學能、生質能等。而藉由生物科食物中的熱量實驗可以定義熱量。

INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。

2. 各種能量的概念彙整與轉換應用，這些不同型 各種能量的概念彙整與轉換應用，這些不同型態的能量可以轉換，且會維持定值。例如生物攝取能量，經由呼吸作用或光合等化學反應的過程，轉換成生物可利用的能量，會經由食物鏈在不同生間流轉。

INa-IV-3 科學的發現與新能源，其對生活及社會的影響。

3. 科學的新發現，有可能應用在生活及源開與利用。例如法拉第發現了感應電流的現象，可以用來製作發電機；愛因斯坦發現了光電效應，可以用來製作太陽能電池。

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>等。</p> <p>INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。</p> <p>4. 以閱讀式的課程了解生活中不同能源的特性。包含生活中不同能源的特性。包含再生與非再生；穩定性；可能造成的汙染等等。</p> <p>INa-IV-5 能源開發、利用與永續性。</p> <p>5. 以議題式的課程探討生活中新能源開發可性，節能省碳的效率及能源開發利用永續性。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PBb-Vc-2 實驗顯示：把功轉換成熱很容易，卻無法把熱完全轉換為功。</p> <p>CBa-Vc-1 化學反應發生後，產物的能量總和較反應物低者，為放熱反應；反之，則為吸熱反應。</p> <p>CBa-Vc-2 能量轉換過程遵守能量守恆(質能守恆)。</p> <p>CNa-Vc-2 將永續發展的理念應用於生活中。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 簡介化學、化工對環境永續發展。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> <li>● 不需提及核能(已納入物理科)。</li> </ul> <p>ENa-Va-4 新興能源的開發，有機會解決當代能源問題。</p> <p>4-1 介紹例如：風能、太陽能、海洋能、地熱能等，各種新興能源的基本原理。</p> <p>ENa-Va-5 面對永續發展的問題，可以用社會、經濟與環境等三個面向來共同討論與均衡發展。</p> <p>5-2 介紹「永續的環境」層面包含大氣、水、土地、海洋、生物多樣性及環境管理等六個面向。</p> <p>5-4 介紹「永續的經濟」層面包含：經濟發展、產業發展、交通發展、永續能源及資源再利用等五個面向，簡單說明即可。</p> |
| 平板題目 | <p>1. 要發揮常溫熱溫差能源收集管理技術最大效用，下列何者最合適？<br/>(A)到很冷的地方 (B)找到環境當中溫差最大的地方 (C)放在恆溫的地方 (D)以上皆是</p> <p>2. 由兩種不同金屬線焊接一起，構成一環路，在其中一個接點加溫，這兩個接點置於不同溫度中，會因溫度差使金屬中的自由電子改變分布而形成電壓，請問這是什麼效應？</p> <p>3. (A)溫室效應 (B)熱電效應 (C)蝴蝶效應 (D)電流熱效應</p> <p>4. 請問「常溫熱溫差能源收集與管理技術」做了怎樣的能量轉換？<br/>(A)熱能轉電能 (B)功能轉位能 (C)熱能轉動能 (D)電能轉位能</p> <p>5. 下列哪一項可使用「常溫熱溫差能源收集與管理技術」來收集廢熱？<br/>(A)鋼鐵工廠 (B)焚化爐 (C)石化業 (D)以上皆是</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 技術名稱 | 奈米纖維濾膜                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 技術說明 | <p>地球上的水有 97.5% 是海水，只有不到 1% 是人可飲用的水，因此解決全球水資源短缺危機，是重要的研究課題。</p> <p>研究人員利用奈米材質，改良濾水器中的過濾膜，除提供更好的支撐性，並利用奈米纖維的特性，僅需低電壓，即可過濾水中的鈉、鈣、鎂等金屬離子或有機小分子。這個過濾膜還能依照不同的用途進行調整，過濾不同種類的污染物。</p> <p>有了這些創新的技術，海水經過奈米纖維濾膜處理就可以喝了！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>2-1 如長度、重量、時間、溫度等。</p> <p>INf-II-7 水與空氣污染會對生物產生影響。</p> <p>7-1 經由觀察水中生物，察覺水污染會對生物生長產生影響。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INc-III-2 自然界或生活中有趣的最大或最小的事物（量），事物大小宜用適當的單位來表示。</p> <p>2-5 可透過閱讀或教學活動知道生活中常見的最大、最小尺度單位。例如：奈米、光年……等。</p> <p>2-6 透過活動了解適當單位的使用。例如：跑步的速度宜用秒數、而交通工具的速度宜用時數，如：筆長常用公分、跑道長則常用公尺等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。</p> <p>Fa-IV-5 海水具有不同的成分及特性。</p> <p>5-1 說明海水的主要成分及其特性。</p> <p>Kc-IV-2 帶電物體之間有電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。</p> <p>2. 類比萬有引力定律，介紹庫倫與電荷電性電量。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。</p> <p>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>2. 認識十冪次數量級長度「單位」，如：奈米、微毫認識十冪次數量級長度「單位」，如：奈米、微毫米、公里光年。會使用科學記號，如：1 奈米 = 十億分之一米 = <math>10^{-9}</math> 米。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度(單位)。</p> <p>3. 選擇適當的尺度 (單位) 去做 "測量"，如：微觀的細胞大小以「微米」表示、</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>巨觀的恆星和另一距離以光年。</p> <p>Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。</p> <p>4. 以日常用品的濃度表示法為重點，例如：飲料中溶質以重量或體積百分濃度表示。空氣污染、水質以重量或體積百分濃度表示。環境污染的議題可結合次主題科學在生活中的應用、環境污染與防治。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKc-Vc-1 電荷會產生電場，兩點電荷間有電力，此力量值與兩點電核所帶電荷量成正比，與兩點電荷間的距離平方成反比。</p> <p>PKc-Vc-2 原子內帶負電的電子與帶正電的原子核以電力互相吸引，形成穩定的原子結構。</p> <p>CCa-Vc-1 混合物的分離過程與純化方法：蒸餾、萃取、色層分析、硬水軟化、海水純化等。</p> <p>CMe-Vc-4 工業廢水的影響與再利用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。</li> <li>● 實例應簡明扼要。</li> <li>● 著重各種污染防治概念的培養。</li> <li>● 培養學生對環境保護的關懷。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> </ul> <p>CMc-Vc-1 水的處理過程。</p> <p>1. 介紹淨化、消毒與軟化等水的處理過程。</p> <p>CMc-Va-8 奈米尺度。</p> <p>CMe-Va-1 水污染之檢測方法。</p> <p>1-1 實驗：水污染的檢測(濁度、酸鹼度、導電度及溶氧度等)。</p> <p>1-2 教學策略可參考探究與實作：科學與生活-如何進行水質調查?可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。實例應簡明扼要。</p> <p>ENa-Va-1 全球水資源的分布不均，取用亦有限制，是人類面臨的重大課題，臺灣尤其需要面對。</p> <p>ENa-Va-2 水資源的永續經營與利用，除節約用水之外，維護自然生態環境，作好水土保持，才是更積極的做法。</p> |
| 平板題目 | <p>1. 奈米纖維濾材具有什麼功能？</p> <p>(A)能過濾金屬離子 (B)具有良好的支撐性 (C)可調整過濾種類 (D) 以上皆是</p> <p>2. 下列哪一項是「奈米纖維濾材」的用途？</p> <p>(A)海水淡化 (B)除去水中的重金屬離子 (C)再生水回收 (D)以上皆是</p> <p>3. 工廠排放的廢水經常含有重金屬，若直接流入河川或海水會對環境造成污染，因此排放廢水前，可先使用下列哪項物品除去重金屬？</p> <p>(A)面膜 (B)咖啡濾紙 (C)奈米纖維濾材 (D)生物網膜</p> <p>4. 地球上的水有 97.5%是海水，2.5%是淡水；淡水中只有少於 1%是可供給人類使用的飲用水。目前水資源短缺，若想將海水製成飲用水，可以使用下列哪項物品？</p> <p>(A)熱水器 (B)奈米纖維濾材 (C)RO 逆滲透 (D)活性炭</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

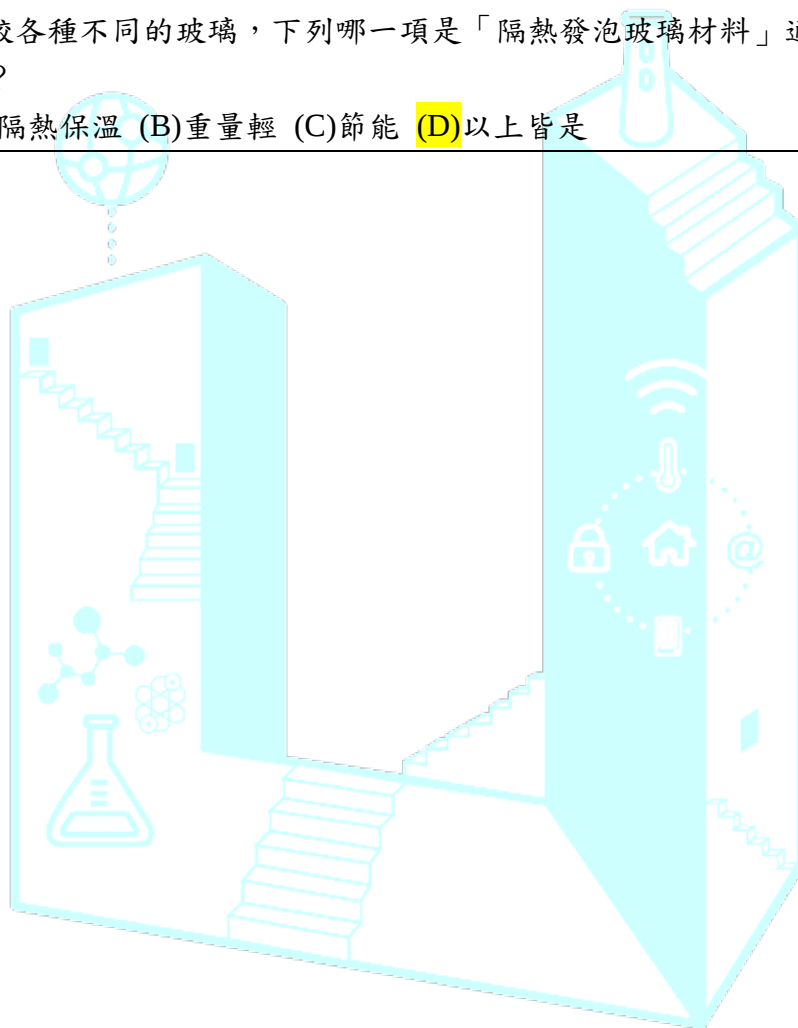


|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 技術名稱 | 蛋白基材回收金技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 技術說明 | <p>自古以來，人們不斷嘗試通過物理、化學方法將基本物質轉變為貴重的黃金。現在，微生物也加入神奇煉金的行列了！</p> <p>台灣的地熱水中有一種獨特的嗜熱菌株，菌株中的蛋白質吸附特定金屬的能力特別強，研究人員將這些細菌中的蛋白質收集後製成複合性生物材料，就可以用來回收工業廢水中的金離子。蛋白吸金的能力不僅比現有技術強，也不會對環境和人體造成衝擊，原來細菌也能成為超強煉金師！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INf-II-7 水與空氣污染會對生物產生影響。</p> <p>7-1 經由觀察水中生物，察覺水污染會對生物生長產生影響。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。</p> <p>Me-IV-5 重金屬汙染的影響。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。</p> <p>Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。</p> <p>以日常用品的濃度表示法為重點，例如：飲料中溶質以重量或體積百分濃度表示。</p> <p>空氣污染、水質以重量或體積百分濃度表示。環境污染的議題可結合次主題科學在生活中的應用、環境污染與防治。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>BGb-Va-3 原核生物形成的演化歷程。</p> <p>3-1 說明細胞膜的演化過程。</p> <p>3-2 說明原始細胞由無氧呼吸到有氧呼吸的演化過程。</p> <p>3-3 說明原始細胞的營養方式由異營到自營的演化過程。</p> <p>CMe-Va-1 水汙染之檢測方法。</p> <p>1-1 實驗：水污染的檢測(濁度、酸鹼度、導電度及溶氧度等)。</p> <p>1-2 教學策略可參考探究與實作：科學與生活-如何進行水質調查?可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。實例應簡明扼要。</p> <p>CMe-Vc-4 工業廢水的影響與再利用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。</li> <li>● 實例應簡明扼要。</li> <li>● 著重各種汙染防治概念的培養。</li> </ul> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 培養學生對環境保護的關懷。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> </ul> <p>ENa-Va-4 新興能源的開發，有機會解決當代能源問題。</p> <p>4-1 介紹例如：風能、太陽能、海洋能、地熱能等，各種新興能源的基本原理。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 平板題目 | <p>1. 蛋白基材回收金技術是在哪裡發現特殊的嗜熱菌株？<br/> (A)重金屬廢水中 (B)地熱水中 (C)天然水泉中 (D)以上皆有</p> <p>2. 在生活環境中，例如空氣、水、食物等，充滿著千百種、億兆個的微生物，它們無法以肉眼看見，卻幾乎無所不在。這些必須在顯微鏡下才現形的微小生物統稱為微生物。下列哪一項是微生物呢？<br/> (A)病毒 (B)細菌 (C)藻類 (D)以上皆是</p> <p>3. 微生物分布廣泛，從冰冷的北極到熾熱的深海火山岩噴口，都可以找到其蹤跡。以溫泉中發現的嗜熱細菌為例，為適應高溫的環境，這種細菌的蛋白質結構必須有什麼特性？<br/> (A)耐寒冷 (B)耐高溫 (C)耐高壓 (D)抗酸鹼</p> <p>4. 「蛋白基材回收金技術」利用微生物蛋白結構的什麼功能，來回收貴重金屬？<br/> (A)結合金屬離子 (B)分解金屬 (C)能與金屬反應 (D)產生新的金屬</p> <p>5. 有些工業廢水含有像是金、鈾等貴重金屬離子，下列哪一項技術可以用來吸附並回收這些金屬離子？<br/> (A)Q-water 淨水技術 (B)鈣迴路二氧化碳捕獲技術 (C)蛋白基材回收金技術 (D)廢液晶玻璃創新處理再利用技術</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 技術名稱 | 隔熱發泡玻璃材料技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 技術說明 | <p>羨慕童話裡公主住的水晶宮、玻璃屋嗎？不用羨慕，Future U 做個更棒的給你！</p> <p>研究人員回收面板廠製作面板時產生之廢料玻璃，將其研磨成一致大小顆粒，再添加發泡劑，在高溫下發泡成多孔洞的玻璃建材。這種建材，除了具有原液晶玻璃的硬度外，重量大為減輕，而且因為發泡的內部孔洞結構，熱傳導係數約只有一般玻璃的 1/25，進而產生良好保溫及隔熱效果。可以應用在組合屋內層的隔熱保溫板材，大大改良了居住品質。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Me-IV-5 重金屬汙染的影響。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>CNa-Vc-2 將永續發展的理念應用於生活中。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 簡介化學、化工對環境永續發展。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> <li>● 不需提及核能(已納入物理科)。</li> </ul> <p>CNa-Va-3 廢棄物的創新利用與再製作。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入科學在生活中的應用，不必另成一單元。</li> <li>● 建議以課題方式融入相關議題。</li> <li>● 教學策略可參考探究與實作：資源與永續性。</li> </ul> <p>ENa-Va-5 面對永續發展的問題，可以用社會、經濟與環境等三個面向來共同討論與均衡發展。</p> <p>5-2 介紹「永續的環境」層面包含大氣、水、土地、海洋、生物多樣性及環境管理等六個面向。</p> <p>5-4 介紹「永續的經濟」層面包含：經濟發展、產業發展、交通發展、永續能源及資源再利用等五個面向，簡單說明即可。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. 隔熱發泡玻璃為多孔洞玻璃建材，有良好隔熱功效，請問是添加下列何者使之成為多孔材料？<br/>(A)塑化劑 (B)起雲劑 (C)發泡劑 (D)以上皆是</p> <p>2. 災害過後許多人無家可歸，他們需要盡快有一個暫時避難的小房子，才能夠遮風避雨，下面哪種建材能夠快速組裝，且保暖效果較佳，可作為緊急救難房屋使用呢？<br/>(A)強化玻璃 (B)鐵皮 (C)隔熱發泡玻璃材料 (D)海砂</p> <p>3. 下列哪一項是「隔熱發泡玻璃材料」具有良好的隔熱、保溫效果的原因呢？<br/>(A)因內部發泡具有孔洞，達到隔熱效果 (B)因為玻璃本身就能隔熱 (C)此技術合成出新的玻璃結晶 (D)因製出的玻璃較厚重</p> <p>4. 比較各種不同的玻璃，下列哪一項是「隔熱發泡玻璃材料」適合拿來當建材的優點？<br/>(A)隔熱保溫 (B)重量輕 (C)節能 (D)以上皆是</p> |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 技術名稱 | 廢液晶玻璃創新處理再利用技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 技術說明 | <p>你有過多少台手機、平板電腦，換過多少台液晶螢幕、液晶電視？這些舊東西都去哪了？</p> <p>台灣是液晶面板的生產大國，製造面板時產生的不良品再加上報廢的面板，估計每年達 6,000 噸以上。其實這些廢面板中含有高價值的材料，如果將液晶取出，可以重製成液晶顯示器；貴金屬銦可以做成透明導電元件；至於面板玻璃，則可以變身成為吸附劑，用來吸附廢水中的重金屬。</p> <p>在循環世界裡，各種資源都重要，只要經過妥善分類及處理都可以重複利用！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INf-II-7 水與空氣污染會對生物產生影響。</p> <p>7-1 經由觀察水中生物，察覺水污染會對生物生長產生影響。</p> <p>INg-II-3 可利用垃圾減量、資源回收、節約能源等方法來保護環境。</p> <p>3-1 能在生活中落實資源回收、節能能源及植樹造林……等方法，來盡到人類保護環境的世界公民責任。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Me-IV-5 重金屬汙染的影響。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。</p> <p>Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。</p> <p>以日常用品的濃度表示法為重點，例如：飲料中溶質以重量或體積百分濃度表示。空氣污染、水質以重量或體積百分濃度表示。環境污染的議題可結合次主題科學在生活中的應用、環境污染與防治。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>CMe-Vc-4 工業廢水的影響與再利用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。</li> <li>● 實例應簡明扼要。</li> <li>● 著重各種污染防治概念的培養。</li> <li>● 培養學生對環境保護的關懷。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> </ul> <p>CNa-Vc-2 將永續發展的理念應用於生活中。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 簡介化學、化工對環境永續發展。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> <li>● 不需提及核能(已納入物理科)。</li> </ul> <p>CAb-Va-3 液晶的形態與性質。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>3.介紹液晶的特性及其應用，僅說明三相以外的型態，不涉及複雜結構及原理。</p> <p>CMc-Va-7 先進材料。</p> <p>7-1 介紹半導體、液晶、導電聚乙炔等。</p> <p>CNa-Va-3 廢棄物的創新利用與再製作。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入科學在生活中的應用，不必另成一單元。</li> <li>● 建議以課題方式融入相關議題。教學策略可參考探究與實作：資源與永續性。</li> </ul> <p>CMe-Va-1 水汙染之檢測方法。</p> <p>1-1 實驗：水污染的檢測(濁度、酸鹼度、導電度及溶氧度等)。</p> <p>1-2 教學策略可參考探究與實作：科學與生活-如何進行水質調查?可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。實例應簡明扼要。</p> <p>ENa-Va-5 面對永續發展的問題，可以用社會、經濟與環境等三個面向來共同討論與均衡發展。</p> <p>5-2 介紹「永續的環境」層面包含大氣、水、土地、海洋、生物多樣性及環境管理等六個面向。</p> <p>5-4 介紹「永續的經濟」層面包含：經濟發展、產業發展、交通發展、永續能源及資源再利用等五個面向，簡單說明即可。</p> |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>關於廢液晶玻璃創新處理再利用技術的描述，下列何者正確？<br/>(A)液晶可取出重製成顯示器 (B)面板玻璃可成為廢水吸附劑 (C)貴金屬銦可做為通訊設備的材料 (D)以上皆是</li> <li>下列哪種玻璃因為含有毒物質，掩埋於土壤中會危害環境？<br/>(A)液晶玻璃 (B)強化玻璃 (C)毛玻璃 (D)玻璃磚</li> <li>「廢液晶玻璃創新處理再利用技術」使用什麼方法讓廢棄的液晶玻璃能夠再利用？<br/>(A)將玻璃面板中的液晶取出 (B)純化液晶 (C)重新調配 (D)以上皆是</li> <li>液晶螢幕不小心被打破了，如何處理它比較環保且具有經濟效益？<br/>(A)直接丟到垃圾車 (B)掩埋於土壤中 (C)廢液晶玻璃創新處理再利用 (D)重新裝飾作為藝術品</li> </ol>                                                                                                                                                                |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 技術名稱 | 鈣迴路二氧化碳捕獲技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 技術說明 | <p>海苔、餅乾裡的乾燥劑不要丟！抓住二氧化碳就靠它！</p> <p>石灰（氧化鈣(CaO)）常用來做成乾燥劑，在 600~700°C 的高溫下能吸收煙氣中的二氧化碳，使氧化鈣反應形成碳酸鈣（CaCO<sub>3</sub>）。每 2 公噸的石灰就能抓下 1 公噸的二氧化碳，相當於 22 座大安森林公園的捕碳量！將技術應用於發電、水泥、鋼鐵及石化業，捕獲的二氧化碳可進一步純化製造乾冰、碳酸飲料，還能利用光合作用養殖高經濟價值的微藻，真是一舉數得！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。</p> <p>4-1 例如：化石燃料的使用會排放過量的溫室氣體，而造成全球暖化。</p> <p>4-2 透過教學與議題討論了解人類過度的溫室氣體排放會改變地球原本的氣候環境，而造成氣候變遷，人類的活動也因受到影響而改變，必須要進行調適才能生存下去。</p> <p>INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</p> <p>6-1 以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題，認識碳足跡、水足跡與溫室效應。</p> <p>6-2 針對碳足跡、水循環與溫室氣體影響等議題討論氣候變遷、生物生存問題、資源及環境利用……等有關議題。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。</p> <p>Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。</p> <p>Nb-IV-1 氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。</p> <p>1-1 介紹溫室效應及其與全球暖化的關係。</p> <p>1-2 以長期全球溫度的時間序列圖說明氣候變遷中全球暖化的現況。</p> <p>1-3 融入次主題「生物與環境的交互作用」，了解全球暖化會改變生物生存的環境，影響生物的生長與生存。</p> <p>Nb-IV-2 因應氣候變遷的方法有減緩與調適。</p> <p>2-1 說明減緩的定義是減少溫室氣體排放的速度與數量，並舉例說明減碳的方法。</p> <p>2-2 說明調適的定義是調整生活與行為的方式來適應氣候變遷造成的衝擊，並舉例說明。</p> <p>INg-IV-2 大氣組成中的變動氣體，有些是溫室氣體。</p> <p>2. 介紹自然界中主要的溫室氣體，例如：水、二氧化碳、甲烷等。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。</p> <p>4. 結合日常生活議題，例如：碳足跡，用電量轉換成二氧化碳排放量等，了解碳元素在自然界會出現不同物質中，且循環使用。</p> <p>INg-IV-7 溫室氣體與全球暖化的關係。</p> <p>7.利用溫室氣體長期變化資料，說明其與全球暖化的關係。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>BLb-Va-4 生態系中的非生物因子與生物因子、能量流轉及元素循環。</p> <p>4-7 說明元素循環，僅介紹碳循環和氮循環。</p> <p>4-8 說明碳循環的主要過程：碳從生產者傳遞至消費者與分解者、二氧化碳釋入大氣與海洋、生產者吸收大氣與海洋的二氧化碳；並探討燃燒化石燃料對碳循環的影響。</p> <p>CMe-Vc-2 全球暖化的成因、影響及因應方法。</p> <p>CMe-Vc-3 臭氧層破洞的成因、影響及防治方法。</p> <p>CNa-Vc-1 永續發展在於滿足當代人之需求，又不危及下一代之發展。</p> <p>CNa-Vc-2 將永續發展的理念應用於生活中。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 簡介化學、化工對環境永續發展。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> <li>● 不需提及核能(已納入物理科)。</li> </ul> <p>CNa-Vc-4 水循環與碳循環。</p>                                                                                                                                                                         |
| 平板題目 | <p>1. 鈣迴路二氧化碳捕捉技術可以應用在下列哪些地方？<br/>(A)發電廠 (B)水泥廠 (C)鋼鐵廠 (D)以上皆是</p> <p>2. 下列哪個選項是「鈣迴路二氧化碳捕獲技術」為生活帶來的優勢？<br/>(A)捕捉工廠排放的二氧化碳，減少二氧化碳造成溫室效應的機會 (B)將捕獲到的二氧化碳純化，拿去生產碳酸飲料 (C)將捕獲到的二氧化碳拿去養微藻，從微藻中提煉出高經濟產物—蝦紅素 (D)以上皆是</p> <p>3. 「鈣迴路二氧化碳捕獲技術」使用什麼物質作為吸附劑？<br/>(A) <math>\text{NaHCO}_3</math>(碳酸氫鈉) (B) <math>\text{CaSO}_4</math>(硫酸鈣) (C) <math>\text{CaO}</math>(氧化鈣) (D) <math>\text{CaCO}_3</math>(碳酸鈣)</p> <p>4. 「鈣迴路二氧化碳捕獲技術」使用下列哪項反應式做為反應原理？<br/>(A) <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math> (B) <math>\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3</math> (C) <math>\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3</math> (D) <math>6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2</math></p> |

| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 近無碳損纖維素丁醇生產技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 技術說明 | <p>石油，是遠古時代的有機物經過漫長高溫、高壓和厭氧細菌等相互作用下所形成的石化燃料。現在，利用生物技術就可讓特定菌株進行發酵作用，將稻桿、蔗渣、木屑等農業廢材轉化成燃料，而且過程中不會產生二氧化碳。</p> <p>這種新興的技術，不僅免去農業廢棄物處理的花費、避免與糧食作物搶奪土地的爭議、還能夠有效的降低碳排放量，讓廢物得以再利用！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INa-II-6 太陽是地球能量的主要來源，提供生物的生長需要，能量可以各種形式呈現。</p> <p>6-1 可從生活及環境中進行觀察，發現不同的能量形式，例如：熱、電、磁、聲、光、風、食物等，以及這些能量的來源，例如：煤、天然氣、酒精、石油、核能、水力與太陽能等。</p> <p>INa-II-7 生物需要能量（養分）、陽光、空氣、水和土壤，維持生命、生長與活動。</p> <p>7-3 可透過活動知道太陽的光和熱能帶給地球光明及溫暖、讓植物生長。</p> <p>7-4 植物生長需要許多條件，透過種植植物例如：蔬菜，觀察植物生長需要陽光、空氣、水、土壤。</p> <p>INb-II-6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。</p> <p>6-1 透過實際觀察，認識植物的外部形態，須涵蓋以下的內容：根分為軸根、鬚根；莖有草本莖、木本莖、藤本莖；葉的特徵可從葉緣、葉脈、葉序等分辨；花可分為花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等部位；植物開花後結果，果實內有種子。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>ING-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。</p> <p>5-2 可透過適當的體驗活動例如：節約用水、用電等，了解燃料的可貴。</p> <p>5-4 可透過對目前能源議題的探究，進一步探索新興能源與綠能例如：風力、太陽能，並使能了解發展新興能源與綠能之必要性。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ba-IV-1 能量有不同形態，如動能、熱能(thermal energy)、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的能量在轉換過程中總能量會維持定值。</p> <p>Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。</p> <p>1-1 認識能量的多種型式、知道不同形式的能量可以相互轉換。</p> <p>1-2 食物鏈中有物質轉換與能量流動的現象。</p> <p>Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中如二氧化碳、葡萄糖，在生物與無生物間循環使用。</p> <p>2-1 了解碳元素會出現在不同的物質中，在生物與無生物間循環使用。</p> <p>Db-IV-6 藉由觀察葉片、莖、花、果實內的維管束，認識維管束在植物體內的分佈與其構造，並了解其運輸功能。</p> |

6-1 觀察植物葉片、莖、花、果實內的維管束，了解維管束貫穿植物體，能運輸水分和養分。【探討活動】

Jf-IV-2 生活中常見的烴類、醇類、有機酸和酯類。

2-1 介紹生活中常見的烴類（甲烷、丙烷、丁烷）；醇類（甲醇、乙醇）；有機酸（甲酸、乙酸）；酯類（乙酸乙酯）及其在生活中的實例。

2-2 簡介化石燃料的行程、特性及應用。

Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。

Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。

Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。

Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。

3~7 建議以資料蒐集、議題討論、論證式教學等方式進行。

Nc-IV-1 生質能源的發展現況。

1-1 融入次主題「生物與環境的交互作用」，了解生質能源的種類與使用狀況。並了解開發能源具有風險，應依據證據來評估與決策。

1. 介紹已開發或正在研究的新興能源。已融入次主題有機化合物的製備與反應。

Nc-IV-2 開發任何一種能源，都有風險，應依據證據來評估與決策。

2. 以風能、太陽汽電共生質燃料池等新興能源的開發。

Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、汽電共生、生質能、燃料電池等。

Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境與生態的影響。

INa-IV-1 能量有多種不同的形式。

1. 引導學生察覺能量有不同的形式，例如動、熱、光。引導學生察覺能量有不同的形式，例如動能、熱能、光能、電能、化學能、生質能等。而藉由生物科食物中的熱量實驗可以定義熱量。

INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。

2. 各種能量的概念彙整與轉換應用，這些不同型 各種能量的概念彙整與轉換應用，這些不同型態的能量可以轉換，且會維持定值。例如生物攝取能量，經由呼吸作用或光合等化學反應的過程，轉換成生物可利用的能量，會經由食物鏈在不同生間流轉。

INa-IV-3 科學的發現與新能源，其對生活及社會的影響。

3. 科學的新發現，有可能應用在生活及源開與利用。例如法拉第發現了感應電流的現象，可以用來製作發電機；愛因斯坦發現了光電效應，可以用來製作太陽能電池等。

INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。

4. 以閱讀式的課程了解生活中不同能源的特性。包含生活中不同能源的特性。包含再生與非再生；穩定性；可能造成的汙染等等。

INa-IV-5 能源開發、利用與永續性。

5. 以議題式的課程探討生活中新能源開發可性，節能省碳的效率及能源開發利用永續性。

**第五階段(10-12 年級)**

BLb-Va-4 生態系中的非生物因子與生物因子、能量流轉及元素循環。

4-4 說明生物可依能量獲得方式，分為生產者、消費者及 分解者三大類，生產者與消費者可區分為不同的營養 階層。

4-5 說明能量在營養階層間的流轉狀況。

4-6 說明能量在營養階層間的流轉狀況可繪製成能量塔， 以了解生態系中能量的利用情況。

4-7 說明元素循環，僅介紹碳循環和氮循環。

4-8 說明碳循環的主要過程：碳從生產者傳遞至消費者與 分解者、二氧化碳釋入大氣與海洋、生產者吸收大氣與海洋的二氧化碳；並探討燃燒化石燃料對碳循環的影響。

CNc-Vc-1 新興能源與替代能源在台灣的發展現況。

- 簡介風力、太陽能等新興能源在台灣的發展的現況，實例應簡明扼要。
- 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。

CAb-Va-2 不同的官能基會影響有機化合物的性質。

2-1 介紹各種烴、醇、醚、醛、酮、酸、酯、胺與醯胺的官能基， 及其特性，不涉及化學反應。

CJf-Va-2 有機化合物的命名、結構和官能基的檢驗—烴、鹵化烴、醇、 酚、醚、酮、醛、有機酸、酯、胺與醯胺。

2-1 有機化合物的中文系統命名法，但主鏈不超過六個碳，環烷取 代基以甲基為限且不超過兩個。

2-2 以通性簡介其結構、特性、重要反應。

2-3 演示實驗：常見官能基的檢驗。

2-4 實驗：醇、醛、酮的性質。

CJf-Va-3 常見有機化合物的重要 反應與其用途。

3-4 醇：發酵製備（介紹其用途，未來能源）及工業製備（水煤氣）， 甲、乙醇氧化成醛；醇氧化成醛、酮、酸。

CNa-Va-3 廢棄物的創新利用與再製作。

- 可融入科學在生活中的應用，不必另成一單元。
- 建議以課題方式融入相關議題。教學策略可參考探究與實作：資源與永續性。

ENa-Va-4 新興能源的開發，有機 會解決當代能源問題。

4-1 介紹例如：風能、太陽能、海洋能、地熱能等，各種新興能 源的基本原理。

ENa-Va-5 面對永續發展的問題， 可以用社會、經濟與環 境等三個面向來共同討 論與均衡發展。

5-2 介紹「永續的環境」層面包含大氣、水、土地、海洋、 生物 多樣性及環境管理等六個面向。

5-4 介紹「永續的經濟」層面包含：經濟發展、產業發展、交通 發展、永續能源及資源再利用等五個面向，簡單說明即可。

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. 近無碳損纖維素丁醇生產技術收集下列何種廢料進行轉換變為燃料？<br/>(A)廢棄輪胎 (B)農業廢材 (C)廢棄玻璃 (D)以上皆是</p> <p>2. 下列哪一項物品含有纖維素？<br/>(A)稻稈 (B)甘蔗 (C)木屑 (D)以上皆是</p> <p>3. 纖維素主要是由哪種物質所組成？<br/>(A)葡萄糖 (B)蛋白質 (C)脂肪 (D)胺基酸</p> <p>4. 下列哪項技術能夠提煉出生質燃料？<br/>(A)隔熱發泡玻璃材料技術 (B)近無碳損纖維素丁醇生產技術 (C)常溫熱溫差能源收集與管理技術 (D)鈣迴路二氧化碳捕獲技術</p> <p>5. 「近無碳損纖維素丁醇生產技術」提煉出的生質燃料，可作為什麼用途？<br/>(A)汽車燃料 (B)作為化學品 (C)可作為合成其他化學品之原料 (D)以上皆是</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 區域   | 循環天地                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 技術名稱 | 木質素環氧樹脂                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 技術說明 | <p>早餐吃的鮭魚罐頭、阿嬤配粥的土豆麵筋、妹妹的奶粉，你能找出他們的共通點嗎？罐頭是方便又衛生的包材，內部塗有環氧樹脂，可長時間保存食物，阻隔與金屬及空氣接觸。但環氧樹脂中的雙酚 A 卻是對人體有害的化學物質，運用玉米梗、稻殼等植物提煉出木質素，做成木質素系的環氧樹脂取代罐頭內的雙酚 A 系環氧樹脂，無毒又天然！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b><br/>INb-II-6 常見植物的外部形態主要 由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。<br/>6-1 透過實際觀察，認識植物的外部形態，須涵蓋以下的內容：根分為軸根、鬚根；莖有草本莖、木本莖、藤本莖；葉的特徵可從葉緣、葉脈、葉序等分辨；花可分為花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等部位；植物開花後結果，果實內有種子。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b><br/>INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生 特化的構造以適應環境。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b><br/>Db-IV-6 藉由觀察葉片、莖、花、果實內的維管束，認識維管束在植物體內的分佈與其構造，並了解其運輸功能。<br/>6-1 觀察植物葉片、莖、花、果實內的維管束，了解維管束貫穿植物體，能運輸水分和養分。【探討活動】<br/>Me-IV-6 環境污染物與生物放大的關係。<br/>2-1 了解環境污染物會透過食物鏈進入較高階層的生物體內，並可能累積於體內。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b><br/>CJf-Va-2 有機化合物的命名、結構和官能基的檢驗—烴、鹵化烴、醇、酚、醚、酮、醛、有機酸、酯、胺與醯胺。<br/>2-1 有機化合物的中文系統命名法，但主鏈不超過六個碳，環烷取代基以甲基為限且不超過兩個。<br/>2-2 以通性簡介其結構、特性、重要反應。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>2-3 演示實驗：常見官能基的檢驗。</p> <p>CNa-Va-3 廢棄物的創新利用與再製作。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入科學在生活中的應用，不必另成一單元。</li> <li>● 建議以課題方式融入相關議題。教學策略可參考探究與實作：資源與永續性。</li> </ul> <p>ENa-Va-5 面對永續發展的問題，可以用社會、經濟與環境等三個面向來共同討論與均衡發展。</p> <p>5-2 介紹「永續的環境」層面包含大氣、水、土地、海洋、生物多樣性及環境管理等六個面向。</p> <p>5-4 介紹「永續的經濟」層面包含：經濟發展、產業發展、交通發展、永續能源及資源再利用等五個面向，簡單說明即可。</p>                                   |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>下列何者可以做為木質素環氧樹脂的原料？<br/>(A)玉米梗 (B)廢棄保麗龍 (C)電腦零件 (D)以上皆是</li> <li>「木質素」是從哪裡取出來的？<br/>(A)金屬 (B)礦物 (C)植物 (D)動物</li> <li>目前我們裝食品的罐頭中，經常使用一種塗料來隔離食物與金屬罐頭，讓罐頭不會因為與食物中的水分、酸鹼性作用，而導致金屬罐頭生鏽腐蝕。其實，這種塗料含有一種有毒物質，會干擾我們生長，請問這種有毒物質是什麼？<br/>(A)白膠 (B)雙酚 A (C)橡膠 (D)PVC</li> <li>「木質素環氧樹脂」有什麼特性，所以可以取代「雙酚 A」？<br/>(A)防水 (B)耐化學腐蝕性 (C)從植物中取得無毒物憂慮 (D)以上皆是</li> </ol> |

| 區域   | 機關密室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | ICT 互動水晶球                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 技術說明 | <p>演奏一首卡農吧！在家也能擁有交響樂團！</p> <p>魔鏡～魔鏡，喊了半天也沒反應，試著對水晶球揮揮手、吹吹氣！</p> <p>互動水晶球裡面沒有巫婆，而是有紅外線傳輸訊號，水晶球還能互相溝通，給予不同的指令時，音效也會產生不同變化。除此之外，內部配有光感測器、馬達控制、音波震動控制等功能，趕快找到指揮家水晶球，讓水晶球一起合奏！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。</p> <p>5-1 可藉由手的觸摸、觀察鼓面豆子的跳動、弦的振動……等活動，察覺物體振動會產生聲音，而振動的強弱會影響音量的大小。</p> <p>5-2 可藉由實驗或生活經驗，了解聲音可以在固體、液體、氣體中傳播。例如：傳聲筒中棉線可傳聲、泳池中的水可傳聲、平時說話時空氣傳聲……等，也可透過影片知道真空中無法傳聲。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-2 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>2.利用音叉、聲帶的振動現象或其他實驗，說明聲音是因為物體快速振動所產生的及聽覺是如何產生的。利用在空氣中傳播的聲波，其速率與溫度及溼度等因素有關，說明介質的狀態、密度及溫度等因素，皆會影響聲速。</p> <p>Ka-IV-4 耳朵可以分辨不同的聲音，如大小、高低和音色；對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的污染。</p> <p>4.經由自製樂器或樂器表演，知道聲音可由音量、音調及音色來描述。亦可以自由軟體讓學生看到不同樂器的音色和波形的關係。了解弦的鬆緊、空氣柱的長短、鼓的大小如何影響波形。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>對 ICT 水晶球給予不同的指令時，下列何者會發生變化？<br/>(A)音效 (B)樂器類型 (C)水晶球大小 (D)水晶球內的圖案</li> <li>「指揮家水晶球」指揮其他「樂器水晶球」進行演奏，是使用什麼方式發送訊號呢？<br/>(A)紅外線 (B)藍芽 (C)紫外線 (D)可見光</li> <li>與一般水晶球相比，下列哪一項是「ICT 互動水晶球」能夠做到的優勢？<br/>(A)好聽的音樂與發光效果兼具，製造美好氣氛 (B)可單顆水晶球獨奏亦可多顆合奏，增加樂趣 (C)只要揮揮手，就可啟動水晶球音樂裝置，還可向水晶球吹氣，調整音量大小，帶來更多有趣互動 (D)以上皆是</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| 區域   | 機關密室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | LED 攝影棚連續燈                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 技術說明 | <p>燈！燈！燈！燈！有了這個燈，不再費盡心思！</p> <p>想要在室內拍出美麗的照片，攝影棚內的燈光可就扮演著非常重要的角色。傳統鹵素燈的溫度高、壽命短、操控性差。導入「無段調控混光技術」的 LED 攝影棚連續燈，可精確的調控出多款自然光之氛圍，可以隨時隨地揮灑自如，輕鬆營造出有如在太陽光、日落或月光下的情境，讓棚拍也像出外景一般自然美麗。</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INe-III-7 陽光是由不同色光組成。</p> <p>7-1 可使用噴水器在陽光下，觀察彩虹現象，並發現彩虹與太陽的相對位置關係。或由透過光碟片、三稜鏡產生彩色光，發現陽光是由不同顏色的色光所組成。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-9 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>9. 透過影片欣賞或實際操作，觀察太陽光經三稜鏡透過影片欣賞或實際操作，觀察太陽光經三稜鏡折射後分散成各種色光，看出紅和藍光偏折的角度不同。</p> <p>Ka-IV-10 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>10. 操作色光與顏的實驗，觀察並了解對物體顏色變化的影響，說明是光進入眼睛後所引發的一種視覺感受，知道不透明物體所顯示顏色，與物體表面吸收反射光的特性有關。知道透明物體的顏色由透射光決定。</p> |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>下列何者是 LED 攝影棚連續燈的優點？<br/>(A)可以取代傳統的高溫鹵素燈 (B)可營造出類自然的光線 (C)導入無段調控混光技術 (D)以上皆是</li> <li>下列哪一項物品可讓你在拍攝時營造出自然光的氛圍？<br/>(A)高壓鈉燈 (B)高演色性 LED 攝影棚連續燈 (C)水銀燈 (D)低演色性螢光燈</li> <li>「LED 連續攝影棚燈」可以呈現出下列哪一種自然光色？<br/>(A)太陽光 (B)日落夕陽光 (C)月光下 (D)以上皆是</li> <li>攝影師在山上拍攝藝人的海報，天色漸漸昏暗，若攝影師想拍出艷陽高照的畫面，他可以使用什麼燈具以兼顧光品質與節能效益呢？<br/>(A)鎂光燈 (B)霓虹燈 (C)高演色性 LED 連續攝影棚燈 (D)白熾燈</li> </ol>                 |

| 區域   | 機關密室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | LED 消防瞄子燈                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術說明 | <p>你知道消防人員在火場中常需要面對「三有、三沒有嗎？」那就是有火、有煙、有危險；沒水、沒電、沒光線。</p> <p>救火時必須進入沒有電力、照明的現場因此消防員的救命線就是手中的噴水管。研究人員因此靈光一現，將渦輪發電模組裝置於噴水管上，利用噴水時的水壓產生電力，即可點亮超亮 LED 燈。此瞄子燈模組不僅重量輕、組裝快、可儲電，且能改變照光模式，為火場提供更充組的照明。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INa-III-5 不同種類的能源與形態的能量可以相互轉換，但總量不變。</p> <p>5-1 可透過各種具有能量形態轉換的活動，例如：摩擦生熱、手搖發電機等，體會能的形態可以轉換。</p> <p>5-2 可透過活動或資料收集研讀，認識能的形態可以轉換，但總量不變，例如：陽光溫暖地表、火力發電廠燃燒煤和石油產生熱能轉換成電能，發電機或電動機中電能和動能相互轉換。</p> <p>INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。</p> <p>6-1 可以家中電器舉例說明，例如：電燈可將電能轉為光能；烤箱可將電能轉為熱能；洗衣機可將電能轉為動能等。</p> <p>6-2 可介紹電池是藉由化學反應而儲存電能，再藉由電流傳遞轉化成其他形式的能量，例如：手電筒、手機等。</p> <p>INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。</p> <p>4-2 可由實驗發現齒輪、鏈條、流體可以傳送動力；並觀察生活中的應用，例如：腳踏車、輸送帶……等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ba-IV-1 能量有不同形態，如動能、熱能(thermal energy)、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的能量在轉換過程中總能量會維持定值。</p> <p>1-1 介紹以不同型態呈現的能，如動能、重力位能、彈力位能、光能、電能、熱能、核能、化學能、生質能等。</p> <p>1-3 說明能的形態可以轉換。</p> <p>Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。</p> <p>5-1 介紹功的概念：對物體施力讓物體沿施力的方向產生位移，即對物體作功，物體的能量因此產生變化。</p> <p>5-3 說明「能」可使物體或物質作功，例如流動的水可以驅動水車。</p> <p>Ba-IV-9 簡單機械的工作原理與作功以及力學能守恆的概念密切相關。</p> <p>8-1 說明力學能包含動能與位能。</p> <p>INa-IV-1 能量有多種不同的形式。</p> <p>1. 引導學生察覺能量有不同的形式，例如動、熱光 引導學生察覺能量有不同的形式，例如動能、熱能、光能、電能、化學能、生質能等。而藉由生物科食物中的熱</p> |

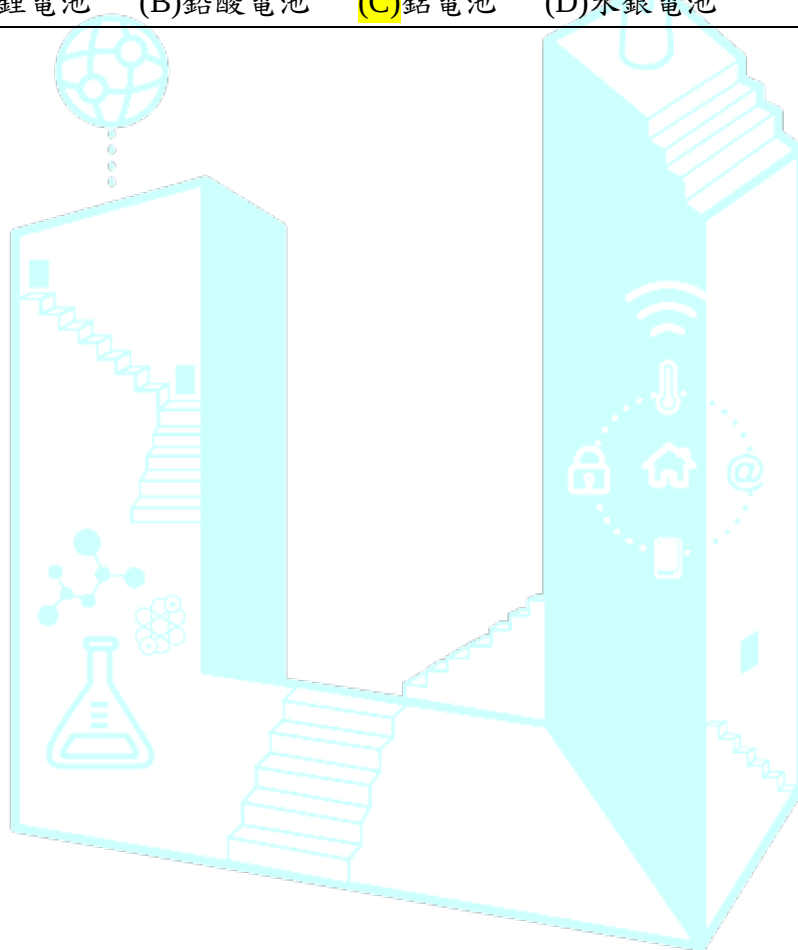
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>量實驗可以定義熱量。</p> <p>INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。</p> <p>2. 各種能量的概念彙整與轉換應用，這些不同型 各種能量的概念彙整與轉換應用，這些不同型態的能量可以轉換，且會維持定值。例如生物攝取能量，經由呼吸作用或光合等化學反應的過程，轉換成生物可利用的能量，會經由食物鏈在不同生間流轉。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>CBa-Vc-2 能量轉換過程遵守能量守恆(質能守恆)。</p> <p>CBa-Va-1 化學能與其它形式能量之間的轉換。</p>                                                                                                                                           |
| 平板題目 | <p>1. 關於消防瞄子燈的優點何者正確？<br/>(A)重量輕 (B)組裝快 (C)可儲電(D)以上皆是</p> <p>2. 火災現場中漫天黑煙，下列哪一個選項是「消防瞄子燈」可以幫助消防人員解決困擾的優點？<br/>(A)直接附掛在「消防瞄子」上，不須另外手持燈具 (B)「液旋式渦輪轉子」使水流之動能轉化成電能直接供電，不須擔心電池沒電 (C)具備儲電功能，即使不開水也有足夠電力可以提供光線 (D)以上皆是</p> <p>3. 下列哪一項是「消防瞄子燈」的「渦輪轉子」能量轉換的方式？<br/>(A)位能→動能→電能 (B)電能→動能→位能 (C)光能→動能→電能 (D)動能→位能→電能</p> <p>4. 發電機是利用電磁感應來轉動電樞而產生感應電流發電，下列哪項物品也使用電磁感應來發電？<br/>(A)軟性壓力感測器 (B)消防瞄子燈 (C)有機樹脂 Hi-END 喇叭 (D)3D 掃描器</p> |

| 區域   | 機關密室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | Qwater 淨水技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 技術說明 | <p>「颱風後水質濁度高 台中停水 3 天苦」-即時新聞</p> <p>類似這樣的新聞，到了每年的 7-9 月時有耳聞。你曾想過嗎？颱風夾帶大量的雨水，卻反而限水，到底是為什麼呢？因為雨勢猛烈，導致水源濁度上升，超出自來水廠可處理標準，因而限水。</p> <p>Qwater 能過濾泥土、重金屬、鹽度及微生物等汙染物質，針對不同汙染選擇相對應的淨水單元進行處理，最後經紫外光殺菌，層層把關下即可將高濁度的水，淨化成飲用水。除此之外更具備百變造型，登山杖、雨傘都是能過濾水質的好工具！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INF-II-5 人類活動對環境造成影響。</p> <p>5-1 介紹開墾山坡地砍伐森林會造成的坡地災害。</p> <p>5-2 介紹種植高冷蔬菜、河川地採砂石等作法，會破壞河川 的生態，影響溪流植物、魚類及底棲生物的生存。</p> <p>INF-II-7 水與空氣污染會對生物產生影響。</p> <p>7-1 經由觀察水中生物，察覺水污染會對生物生長產生影響。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INF-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防災避難。</p> <p>5-1 認識臺灣的主要天然災害包含颱風、地震、洪水、山崩、土石流與 乾旱等種類及危害。</p> <p>5-3 水土保持是防洪、防治山崩和土石流最基本的工作</p> <p>5-4 能了解做好水土保持的方式及其在災害預防上的重要性。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Md-IV-2 颱風主要發生在 7-9 月，並容易造成生命財產的損失。</p> <p>2-1 說明颱風主要發生在夏、秋雨季。</p> <p>2-2 可舉實例說明颱風造成的災害，並介紹防颱的應變措施。</p> <p>Md-IV-3 颱風會帶來狂風、豪雨及暴潮等災害。</p> <p>3-1 說明颱風侵襲前後之風和雨的變化。</p> <p>3-2 介紹不同路徑的颱風對台灣風雨分布的影響。</p> <p>Ib -IV-5 台灣的災變天氣包括颱風、梅雨寒潮、乾旱等現象。</p> <p>5. 透過各項天氣因子的變化如：氣溫、 氣壓、降水量、氣溫、風向、風速相對溼度等，認識台灣常見的幾種災變天氣，例如：梅雨、颱風寒潮乾旱等。</p> <p>Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。</p> <p>4. 以日常用品的濃度表示法為重點，例如：飲料中溶質以重量或體積百分濃度表示。空氣污染、水質以重量或體積百分濃度表示。環境污染的議題可結合次主題科學在生活中的應用、環境污染與防治。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> <p>CCa-Vc-1 混合物的分離過程與純化方法：蒸餾、萃取、色層分析、硬水軟化、海水</p> |

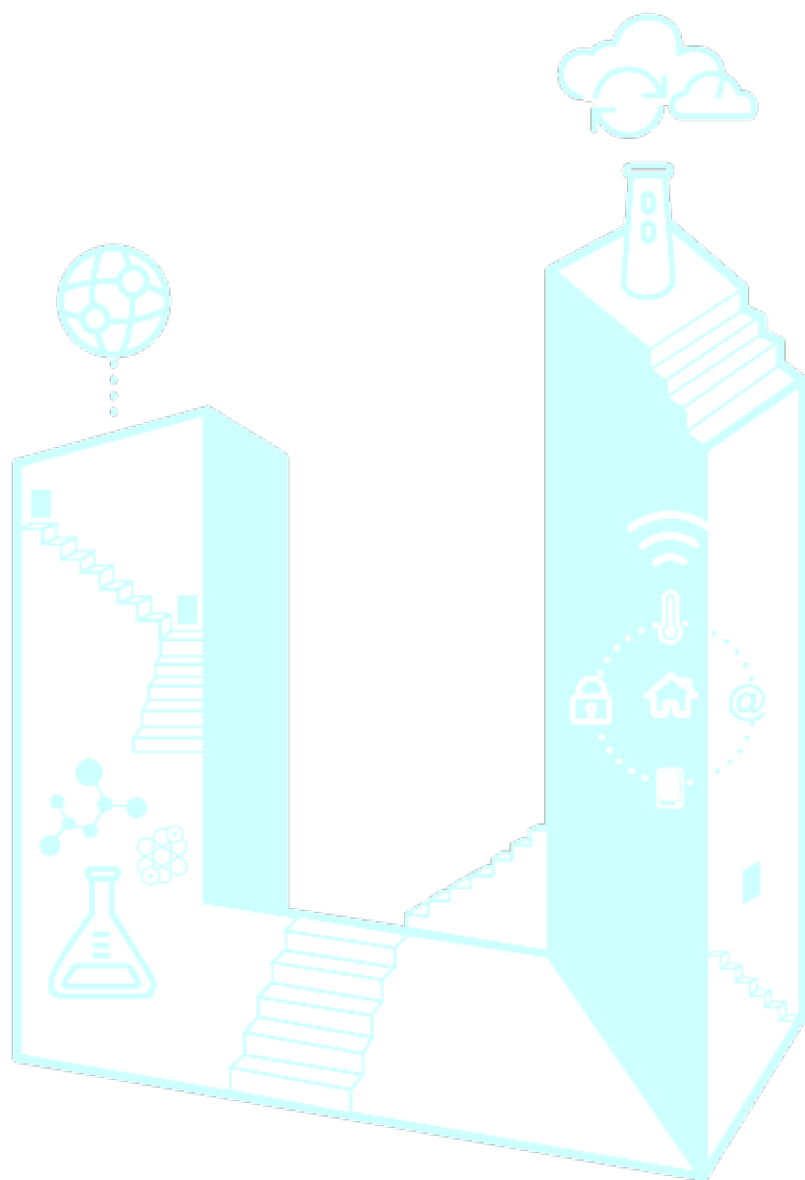
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>純化等。</p> <p>CMc-Vc-1 水的處理過程。</p> <p>1. 介紹淨化、消毒與軟化等水的處理過程。</p> <p>CMe-Vc-4 工業廢水的影響與再利用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 可融入空氣、水溶液、土壤等日常生活相關的主題。</li> <li>● 實例應簡明扼要。</li> <li>● 著重各種污染防治概念的培養。</li> <li>● 培養學生對環境保護的關懷。</li> <li>● 建議以課題方式融入探究與實作課程探究相關議題。</li> </ul> <p>CNa-Vc-3 水資源回收與再利用。</p> <p>EMd-Va-1 山崩、土石流、地質環境及氣象狀況有密切關連。</p> <p>1-1 說明山崩、土石流的成因非常複雜，包含地層岩性、坡度、植被、降雨及人為作用等。</p> <p>1-2 說明台灣山崩、土石流潛勢區的分布，分析山崩、土石流發生的原因。</p> <p>ENa-Va-1 全球水資源的分布不均，取用亦有限制，是人類面臨的重大課題，臺灣尤其需要面對。</p> <p>ENa-Va-2 水資源的永續經營與利用，除節約用水之外，維護自然生態環境，作好水土保持，才是更積極的做法。</p> |
| 平板題目 | <p>1. Qwater 將雜質過濾後，並用何者殺菌讓水可以安全飲用？<br/>(A)紅外線 (B)紫外線 (C)無線電 (D)以上皆是</p> <p>2. 下列哪一項是「Q-WATER 淨水技術」能讓髒水變乾淨的處理方式呢？<br/>(A)使用濾膜將雜質過濾除去 (B)以逆滲透淨化處理 (C)經 UV 紫外光殺菌 (D)以上皆是</p> <p>3. 颱風過後，山區居民的水源被汙染，不僅沒有乾淨的飲用水，有時也造成電力中斷，而「Q-WATER 淨水技術」以太陽能、風能及以人力腳踏車的人力驅動等綠能方式發電及蓄電，並使用哪種自然過濾的方式降低系統耗能，確保災區即使面臨停電也能正常供應乾淨的水？<br/>(A)毛細現象 (B)人力加壓或綠能現象 (C)聖嬰現象 (D)屏蔽效應</p> <p>4. 「Q-WATER 淨水技術」內部含有過濾材料，可以過濾掉下列哪種物質呢？<br/>(A)泥土 (B)重金屬 (C)微生物 (D)以上皆是</p>                                                                                                                                 |

| 區域   | 機關密室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 可高速充放電鋁電池                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 技術說明 | <p>手機、電腦、相機、電動車都需要電池才能運作。鋁是地殼含量最多的金屬之一，具有低成本及能量密度高等優點，很適合做為電池的原料，但卻有電壓低、壽命不長的缺點。</p> <p>研究人員不斷測試，利用新型離子液體電解質，並尋找出適合做為正極的石墨材料，終於開發出創新的成果。新型鋁電池能在一分鐘內快速充飽電，循環壽命長、安全性高。未來將可取代具高污染性之鉛酸電池或鎳鎘電池，做為各種儲能電池或輕型交通載具應用。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。</p> <p>6-1 可以家中電器舉例說明，例如：電燈可將電能轉為光能；烤箱可將電能轉為熱能；洗衣機可將電能轉為動能等。</p> <p>6-2 可介紹電池是藉由化學反應而儲存電能，再藉由電流傳遞轉化成其他形式的能量，例如：手電筒、手機等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Ba-IV-1 能量有不同形態，如動能、熱能(thermal energy)、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的能量在轉換過程中總能量會維持定值。</p> <p>1-1 介紹以不同型態呈現的能，如動能、重力位能、彈力位能、光能、電能、熱能、核能、化學能、生質能等。</p> <p>1-3 說明能的形態可以轉換。</p> <p>Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。</p> <p>4-1 從實驗現象說明電池反應時的能量轉換。</p> <p>4-2 可透過分組提出日常生活中能量轉換的例子，並彼此分享。</p> <p>Jc-IV-7 化學電池的放電與充電。</p> <p>7. 介紹生活中常見的電池，例如：乾、鹼性介紹生活中常見的電池，例如：乾、鹼性池、鉛蓄電池，但不涉及化學反應式。</p> <p>Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、汽電共生、生質能、燃料電池等。</p> <p>Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PMc-Vc-2 電在生活中的應用。</p> <p>CAb-Vc-2 元素可依導電性分為金屬、類金屬與非金屬。</p> <p>2. 利用週期表介紹元素分類及各類元素的性質。</p> <p>CMc-Va-2 常見金屬及重要的化合物之製備、性質與用途。</p> <p>2-1 以生活中的重要實例介紹主族金屬元素（鈉、鎂、鋁），與電解法製備鋁。</p> <p>CAa-Va-5 元素的電子組態和性質息息相關，且可在週期表呈現出其週期性變化。</p> <p>CJc-Va-6 標準還原電位與電化電池的電動勢。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>6-1 電池半反應式與標準還原電位。</p> <p>CNc-Vc-1 新興能源與替代能源在台灣的發展現況。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 平板題目 | <p>1. 關於鋁電池的描述，下列何者正確？<br/> <b>(A)</b>可應用於儲能電池 (B) 充電速度慢 (C) 壽命短 (D) 不可折疊彎曲</p> <p>2. 危急時刻需要打電話求救，但是又剛好遇到手機沒電的狀況，一般的行動電源都需要很久的時間才足夠讓手機可以通話，如此會延誤救命時間，下列哪種電池做成的行動電源可以解決充電速度緩慢的煩惱呢？<br/> (A)鋰電池 <b>(B)</b>鋁電池 (C)鉛酸電池 (D)鎳氫電池</p> <p>3. 比較一般的電池，下列哪一項是「鋁電池」的優點？<br/> (A)可高速充放電 (B)柔軟、可彎折且 (C)材質穩定 <b>(D)</b>以上皆是</p> <p>4. 下列哪種電池受到外力擠壓、穿刺也不會燃燒或爆炸？<br/> (A)鋰電池 (B)鉛酸電池 <b>(C)</b>鋁電池 (D)水銀電池</p> |

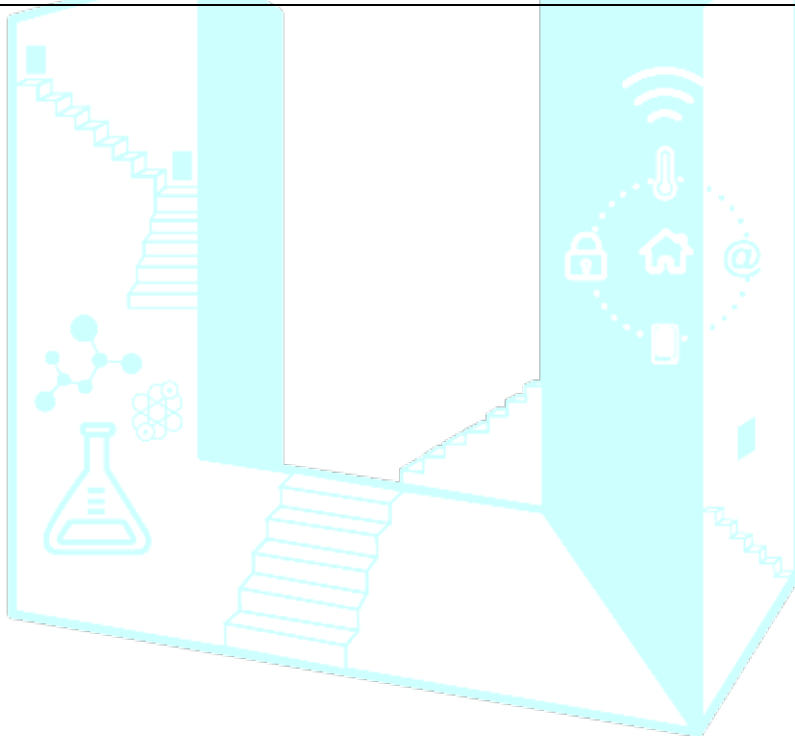


|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 星際廣場                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 技術名稱 | 軟性壓力感測器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 技術說明 | <p>手機可以感測觸控的壓力輕重以提供不同的反應，這是大家都已經知道的事。</p> <p>但想像一下，如果電腦鍵盤、玩具積木、球鞋的鞋墊、家中的地板、甚至地面道路上，都有能感應壓力的感測器，而且這個模組厚度只有 0.15mm，還能和紙張一樣彎曲、拼接。</p> <p>車輪輾過也不會壞。試試幫這個神奇感測器發展創新的應用，也許你就是下一個賈伯斯！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>2-1 如長度、重量、時間、溫度等。</p> <p>INd-II-8 力有各種不同的形式。</p> <p>8-1 可透過體驗或實驗活動了解力有各種不同的形式，例如：磁力、彈力、壓力、浮力等。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INc-III-2 自然界或生活中有趣的最大或最小的事物（量），事物大小宜用適當的單位來表示。</p> <p>2-5 可透過閱讀或教學活動知道生活中常見的最大、最小尺度單位。例如：奈米、光年……等。</p> <p>2-6 透過活動了解適當單位的使用。例如：跑步的速度宜用秒數、而交通工具的速度宜用時數，如：筆長常用公分、跑道長則常用公尺等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Eb-IV-6 壓力差能產生流體的運動。</p> <p>6. 介紹壓力和受力面積及垂直受力面積方向上的力有關。</p> <p>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度(單位)。</p> |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>請問此軟性壓力感測器的厚度為？<br/>(A) 0.15cm (B) 0.15mm (C) 0.15m (D) 0.15km</li> <li>奈米是什麼？<br/>(A) 一種米 (B) 一種材料 (C) 重量單位 (D) 長度單位</li> <li>兩位體重一樣的工程師 <u>小工</u> 和 <u>小研</u> 相約出外踏青，<u>小工</u> 平躺在草地上享受日光，<u>小研</u> 單腳站在草地上暖身準備跑步，請問哪一個人接觸到的草地受到的壓力比較大？<br/>(A) <u>小工</u> 下方草地 (B) <u>小研</u> 下方草地 (C) 所受壓力皆相同 (D) 不能比較</li> <li>裝有「軟性壓力感測器」的鍵盤與按壓式鍵盤比較，下列哪一項是「軟性壓力感測器」鍵盤的優點？<br/>(A) 可以做的很薄，使鍵盤重量較輕 (B) 感測按壓大小力量的差別，不用擔心不小心觸碰到按鍵 (C) 具有可彎曲的特性，方便攜帶 (D) 以上皆是</li> </ol>                                                                     |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 星際廣場                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 技術名稱 | 有機樹脂 Hi-End 喇叭                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術說明 | <p>你是音響發燒友嗎？那目光請照過來。</p> <p>音箱影響了聲音品質，然而高性能木質音箱價格高昂，便宜的塑料音箱卻音質不佳。在價格與品質的兩難中，研究人員利用有機樹脂可塑性高的特性，做出不規則形狀的結構，減少聲音散射讓中、高音的表現能更好；並且在音箱中灌入一般建築用砂礫，可降低共振效果產生的嗡嗡聲，呈現出精準的低音，搭配不同的砂礫還可調整出不同的音色。</p> <p>誰說魚與熊掌不可兼得，用心思考，總有第三條創新的路。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。</p> <p>5-1 可藉由手的觸摸、觀察鼓面豆子的跳動、弦的振動……等活動，察覺物體振動會產生聲音，而振動的強弱會影響音量的大小。</p> <p>5-2 可藉由實驗或生活經驗，了解聲音可以在固體、液體、氣體中傳播。例如：傳聲筒中棉線可傳聲、泳池中的水可傳聲、平時說話時空氣傳聲……等，也可透過影片知道真空中無法傳聲。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。</p> <p>6-1 能認識測量音量的工具。了解主觀和客觀的噪音的定義。</p> <p>6-2 可藉由樂器的演奏例如：直笛的吹奏、木琴的敲打、烏克麗麗的撥彈或是自製樂器例如：吸管笛、敲水杯、橡皮筋古箏等活動，了解樂器的發生構造與原理。包含振動部位的判斷、音箱的功用、音調的控制、音色的差異……等。</p> <p>6-3 可透過活動，認識或了解能夠判斷或測量音調高低的工具或方式，例如：調音器、聲音軟體、或以直笛調整自製樂器的音準等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-2 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>2.利用音叉、聲帶的振動現象或其他實驗，說明聲音是因為物體快速振動所產生的及聽覺是如何產生的。利用在空氣中傳播的聲波，其速率與溫度及溼度等因素有關，說明介質的狀態、密度及溫度等因素，皆會影響聲速。</p> <p>Ka-IV-4 耳朵可以分辨不同的聲音，如大小、高低和音色；對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的污染。</p> <p>4.經由自製樂器或樂器表演，知道聲音可由音量、音調及音色來描述。亦可以自由軟體讓學生看到不同樂器的音色和波形的關係。了解弦的鬆緊、空氣柱的長短、鼓的大小如何影響波形。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Va-4 波遇到不同的介質時會反射和透射，例如繩波。</p> <p>PKa-Va-8 物體振動的頻率和聲波頻率相同時會產生聲音的共振（或共鳴）。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | PKa-Va-9 惠更斯原理可解釋波的傳遞，波前的每一點就像一個向外傳播的點波源。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 平板題目 | <p>1. 下列哪一項 <u>不是</u> 有機樹脂 Hi-end 喇叭的特性？<br/> (A)用有機樹脂取代木質音箱 (B)箱體內為不規則形狀結構 (C)價格比過去傳統的昂貴 (D)填入建築用砂</p> <p>2. 人類耳朵所能聽到的頻率範圍約在 20~20,000 赫茲，因此工程師在設計喇叭時，不能有下列哪個頻率的聲音，否則人類聽不到？<br/> (A)50 赫茲 (B) 100 赫茲 (C) 2,000 赫茲 (D) 30,000 赫茲</p> <p>3. 聲音遇到光滑、堅硬的表面容易發生散射形成回音，因此電影院的環境會使用地毯、窗簾、木製牆壁等粗糙、柔軟的材質以吸收聲音，減少聲音干擾。下列哪一項物品使用了不規則的巢式箱壁設計減少聲音的反射，使聲音表現更佳呢？<br/> (A)VR (B)iINTERPLAY (C)有機樹脂 Hi-END 喇叭 (D)語音辨識技術</p> <p>4. 喇叭是由磁鐵、線圈、喇叭振膜組成。當電流通過線圈時，由於_____，使得線圈產生電磁場，變成電磁鐵。而與喇叭本身的磁鐵產生磁力作用。因此電流的改變造成喇叭薄膜振動的改變，並推動周圍的空氣振動，喇叭由此產生聲音。請問_____是下列哪種原理呢？<br/> (A)電流磁效應 (B)歐姆定律 (C)電流熱效應 (D)屏蔽效應</p> |

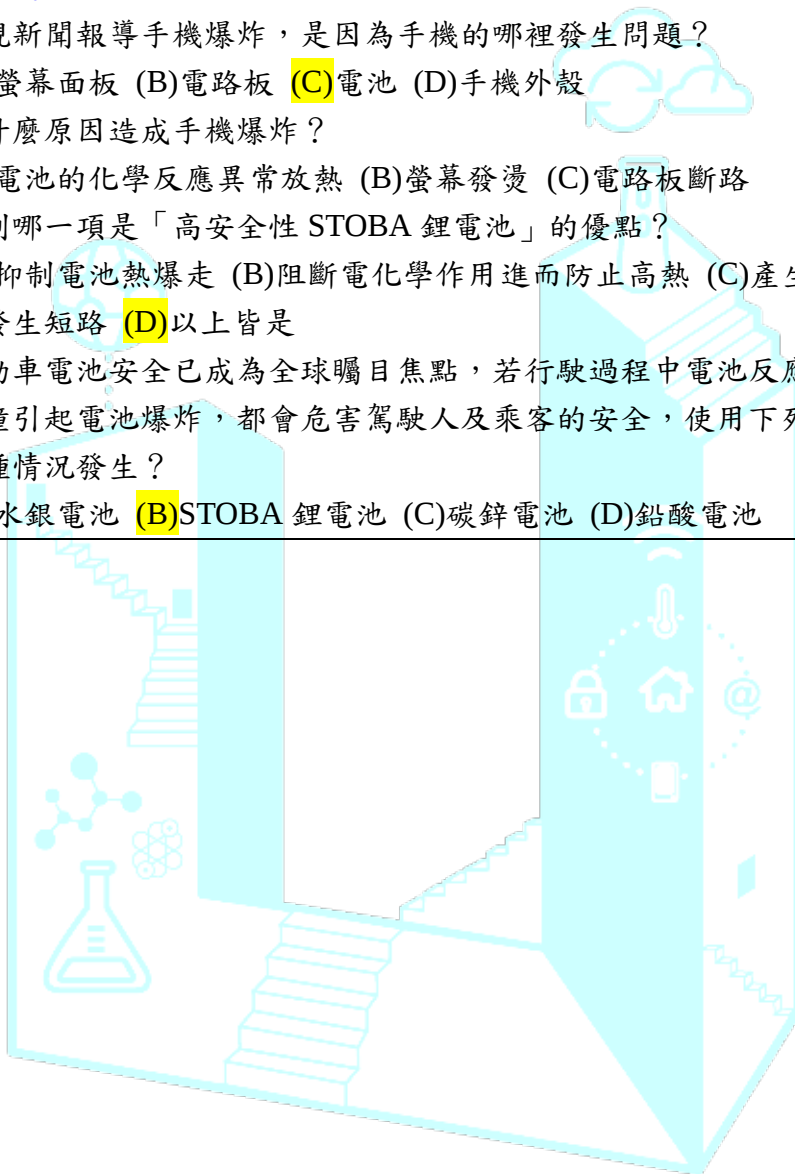


|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 星際廣場                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 技術名稱 | 車載資通訊技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 技術說明 | <p>無人車是未來交通的趨勢之一，但如果你還是比較喜歡真人駕駛，智慧交通系統仍然能夠幫助你降低人為疏失所造成的意外。</p> <p>所謂的車載資通訊就是透過無線通訊與智慧感測建立車子與車子間的溝通，可即時傳輸在距離一公里內的資訊，並將數據回傳至雲端。當有碰撞危險、視野出現盲點、或前方路況壅塞回堵時，都可以立刻通知駕駛人，並進行因應動作，提升駕駛安全。</p> <p>在車載資通訊技術的輔助下，人人都可以有個聰明的副駕駛。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INf-III-6 生活中的電器可以產生電磁波，具有功能但也可能造成傷害。</p> <p>6-1 可使用簡易的電磁波探測器進行活動，了解通電的電器、手機、基地台等會產生電磁波。</p> <p>6-3 可透過活動知道生活中有許多電子通訊產應用電磁波。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PBa-Vc-1 電場以及磁場均具有能量，利用手機傳遞訊息即是電磁場以電磁波的形式來傳遞能量的實例。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>本展場所介紹的車載資通訊技術可即時傳輸多少距離內的資訊？<br/>(A)10 公尺 (B) 100 公尺 (C) 1 公里 (D) 10 公里</li> <li>下列哪一個狀況是「車載資通訊技術」可以幫助我們克服的困難？<br/>(A)我在開車的路上想要左轉，但前方有一輛大卡車擋住我的視線，不知道對向車道有沒有車子呢？ (B)在彎曲的山路上，前方車輛在下一個彎道看到落石緊急煞車，可是我這個彎道看不到他那邊的狀況。 (C)下一個路口不知道還有多久會轉紅燈？我是該快速通過還是停下來呢？ (D)以上皆是</li> <li>「車載資通訊技術」可以用在未來的哪項物品中？<br/>(A)有機樹脂 Hi-END 喇叭 (B)無人駕駛汽車 (C)智能醫院 (D)高速充放電鋁離子電池</li> <li>「無人車」需要具備什麼技術？<br/>(A)車載資通訊技術 (B)感測技術 (C)圖資定位技術 (D)以上皆是</li> <li>「車載資通訊技術」有什麼特點？<br/>(A)使用演算法計算 (B)記錄各種情況的數據資料庫 (C)無線通訊 (D)以上皆是</li> </ol> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 星際廣場                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 技術名稱 | 電能充電座                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 技術說明 | <p>不論是騎車、開車最悶的事莫過於沒有動力，這時候可真是哭笑不得。</p> <p>未來世界裡，交通工具的能源使用將逐漸由電能取代石化燃料，因此充電設備就有如加油站一樣重要，全台第一座充電站就位於新竹高鐵站。U-charger 充電柱可針對不同電池芯進行節能省時的變頻充電，更可安裝在-40°C到 70°C的極端氣候，符合各國多項安全保護。利用物聯網，只要透過 app 就可以一手掌握充電站資訊也能便利付費。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 連結課綱 | <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Nc-IV-1 生質能源的發展現況。</p> <p>1. 介紹已開發或正在研究的新興能源。</p> <p>Nc-IV-2 開發任何一種能源，都有風險，應依據證據來評估 與決策。</p> <p>2. 介紹以新興能源應用的科技產品。</p> <p>Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、汽電共生、生質能、燃料電池等。</p> <p>Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能 飛機等。</p> <p>INa-IV-1 能量有多種不同的形式。</p> <p>1. 引導學生察覺能量有不同的形式，例如動、熱光 引導學生察覺能量有不同的形式，例如動能、熱能、光能、電能、化學能、生質能等。而藉由生物科食物中的熱量實驗可以定義熱量。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PMc-Vc-2 電在生活中的應用。</p> <p>CJc-Vc-3 生活中常見的鋰電池、鉛蓄電池和燃料電池。</p> <p>CNc-Vc-1 新興能源與替代能源在台灣的發展現況。</p> |
| 平板題目 | <p>1. 以下關於電能充電座的描述何者正確？<br/>(A)此充電座能變頻充電 (B) 此電能充電座可因應極端環境 (C) 透過 APP 可以查看電能充電座的資訊 (D)以上皆是</p> <p>2. 電動車愈來愈多，下列哪項物品可為電動車充電？<br/>(A)碳鋅電池 (B)鹼性電池 (C)電能充電座 (D)車載資通訊技術</p> <p>3. 下列哪項是常見的電動車電池？<br/>(A)鉛酸電池 (B)鎳氫電池 (C)鋰電池 (D)以上皆是</p> <p>4. 下列哪一項是「電能充電座」可提供電動車充電的優勢？<br/>(A)針對不同電池進行變頻充電 (B)快速充電 (C)提升極端氣候條件適應性，操作環境溫度可從零下 40°C到 70°C (D)以上皆是</p>                                                                                                                                                        |

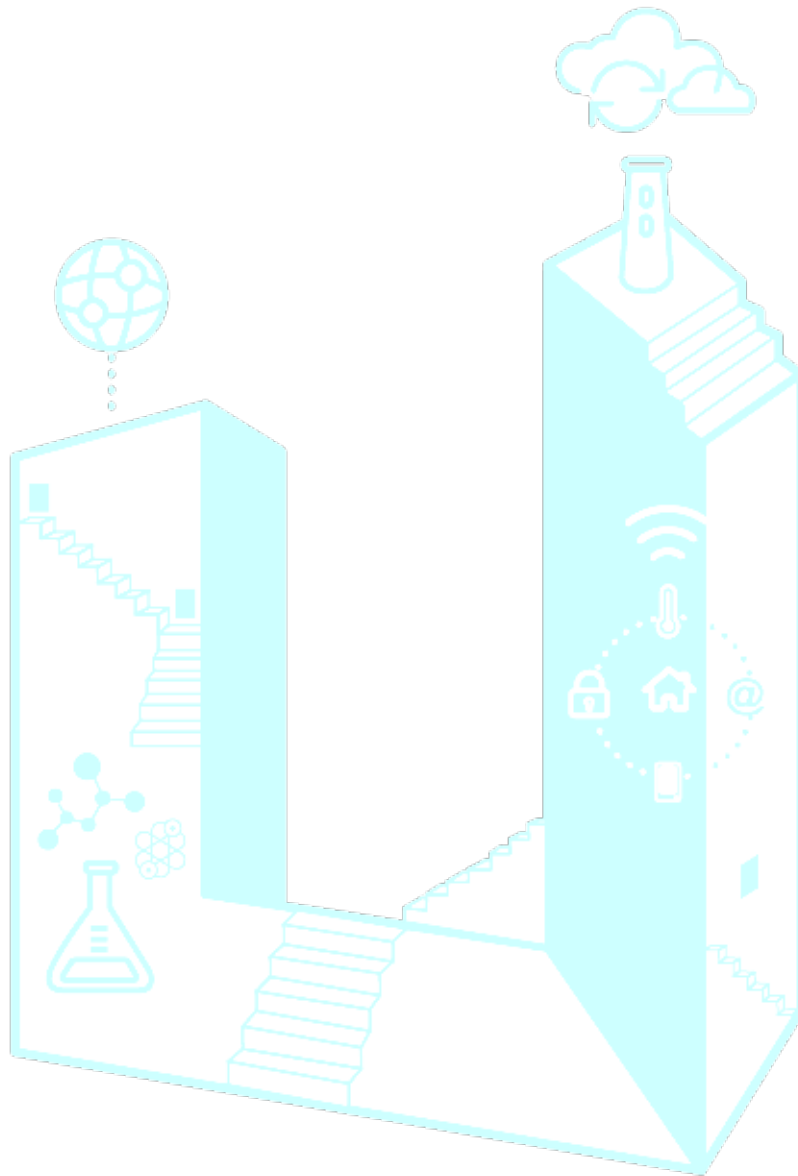
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 星際廣場                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術名稱 | 高安全性 STOBA 鋰電池                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 技術說明 | <p>手機、筆記型電腦、電動車，電池就像是電器的心臟，穩定供電才能保有良好的運作效能，過熱、短路都會造成損壞，甚至影響安全。</p> <p>STOBA 是一種材料，具多重保護機制，能有效抑制電池熱爆走。就像是一種充滿空隙的圓球狀樹枝結構，當電池反應過熱時，STOBA 能形成立體保護網，有效阻斷離子流動，終止電化學反應，解除電池爆炸的危機。電池爆炸不擔心，台灣製造、安全保證！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ba-IV-1 能量有不同形態，如動能、熱能(thermal energy)、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的能量在轉換過程中總能量會維持定值。</p> <p>1-1 介紹以不同型態呈現的能，如動能、重力位能、彈力位能、光能、電能、熱能、核能、化學能、生質能等。</p> <p>1-3 說明能的形態可以轉換。</p> <p>Ba-IV-3 化學反應中的能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。</p> <p>3. 列舉會產生吸熱或放熱的化學反應例子，加以說明。</p> <p>Ba-IV-4 電池是化學能轉變成電能的裝置。</p> <p>4-1 從實驗現象說明電池反應時的能量轉換。</p> <p>4-2 可透過分組提出日常生活中能量轉換的例子，並彼此分享。</p> <p>Bb-IV-1 物體內每個原子隨時都在運動，數量龐大的這些原子之平均動能愈大則物體的溫度愈高。</p> <p>1-1 溫度可以量化物體的冷熱表現，其高低取決於物體分子（或原子）移動的平均動能。</p> <p>Bb-IV-2 物體內的原子不斷在運動並交互作用，此交互作用能量與原子的動能合稱為熱能。</p> <p>2. 介紹熱是兩物體或系統因溫度不同而傳遞的能量。</p> <p>Jc-IV-7 化學電池的放電與充電。</p> <p>7. 介紹生活中常見的電池，例如：乾、鹼性介紹生活中常見的電池，例如：乾、鹼性池、鉛蓄電池，但不涉及化學反應式。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PBa-Vc-2 不同形式的能量間可以轉換，且總能量守恆。能量的形式因觀察尺度的不同，而有不同的展現與說明，例如：電池中的化學能本質上是電池內部原子的電磁能以及動能的展現。</p> <p>PMc-Vc-2 電在生活中的應用。</p> <p>CAb-Vc-2 元素可依導電性分為金屬、類金屬與非金屬。</p> <p>2. 利用週期表介紹元素分類及各類元素的性質。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>CJc-Vc-3 生活中常見的鋰電池、鉛蓄電池和燃料電池。</p> <p>CAa-Va-5 元素的電子組態和性質息息相關，且可在週期表呈現出其週期性變化。</p> <p>CJc-Va-6 標準還原電位與電化電池的電動勢。</p> <p>6-1 電池半反應式與標準還原電位。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 平板題目 | <p>1. STOBA 電池因具有下列何功能而能防止電池爆炸？<br/>(A)能形成立體網狀保護膜 (B)能有效阻斷離子流動 (C)具有多重保護機制 (D)以上皆是</p> <p>2. 電視新聞報導手機爆炸，是因為手機的哪裡發生問題？<br/>(A)螢幕面板 (B)電路板 (C)電池 (D)手機外殼</p> <p>3. 是什麼原因造成手機爆炸？<br/>(A)電池的化學反應異常放熱 (B)螢幕發燙 (C)電路板斷路 (D)手機殼熱漲冷縮</p> <p>4. 下列哪一項是「高安全性 STOBA 鋰電池」的優點？<br/>(A)抑制電池熱爆走 (B)阻斷電化學作用進而防止高熱 (C)產生閉鎖效果，避免電池發生短路 (D)以上皆是</p> <p>5. 電動車電池安全已成為全球矚目焦點，若行駛過程中電池反應異常或是發生行車碰撞引起電池爆炸，都會危害駕駛人及乘客的安全，使用下列哪種電池可以避免這種情況發生？<br/>(A)水銀電池 (B)STOBA 鋰電池 (C)碳鋅電池 (D)鉛酸電池</p> |



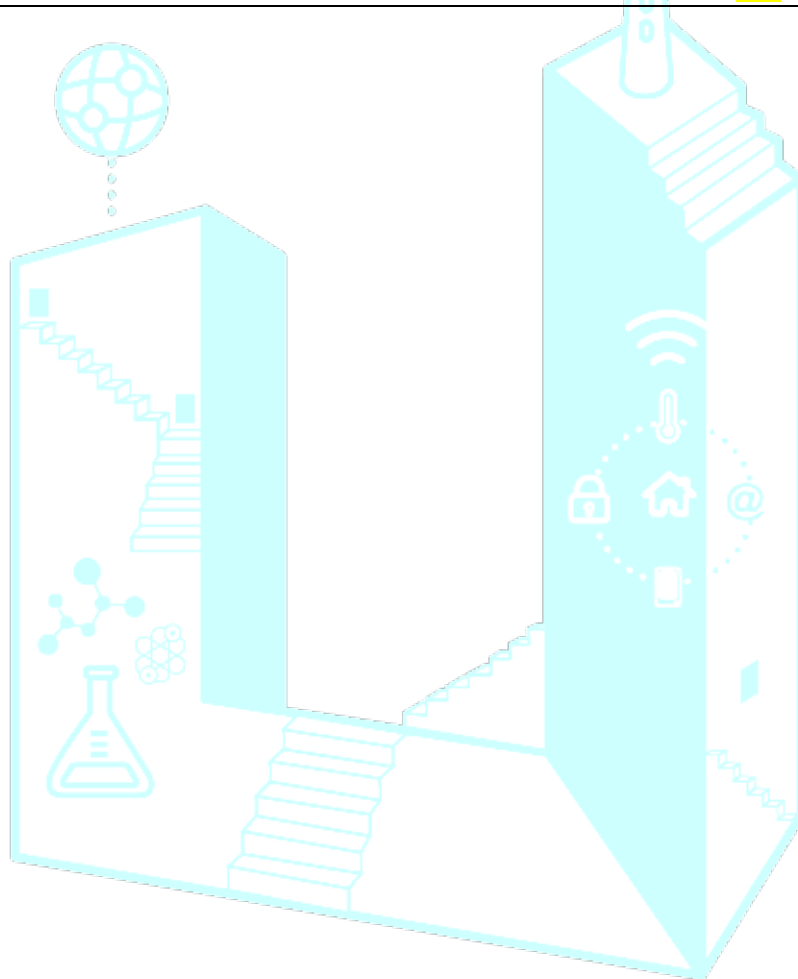
| 區域   | 時空航站                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | VLC 可見光通訊技術(定位/傳輸)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 技術說明 | <p>古人利用孔明燈傳遞訊息，現代的可見光通訊大躍進，照明光源、顯示器光源、甚至紅綠燈，都可作為訊號發射器。</p> <p>VLC 可見光通訊技術是利用既有 LED 照明來作為訊號傳輸裝置，在燈具上增加一個光訊號模組，即可將數位信號加載在光波中，當接收端收到光照並進行解碼，便獲得資訊。這個技術安裝方便，不會有電磁波輻射的問題，可以用在醫院、飛機機艙內等限制網路傳輸的場合，由於光波在水中可傳輸較長的距離，所以也適用於潛水時的通訊。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>6-1 可藉由影子、針孔成像、雷射筆.....等觀察，了解光是直線前進。</p> <p>6-2 透過探究活動發現能夠反光物品的鏡面特徵，及鏡面的角度會影響光的反射方向。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-5 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>5. 經由簡易的針孔成像教具、影子活動，讓學生實際操作，討論出成像大小與光源、針孔紙屏三者間相對距離的關係，驗證與說明光直進性質。</p> <p>Ka-IV-7 光線經過面鏡和透鏡，探討光的反射與折射規律。</p> <p>7-1 透過雷射光教師演示實驗，使學生看到路徑透過雷射光教師演示實驗，使學生看到路徑強調光在任何表面發生反射時，均會遵守定律，在不同介質會產生折射且光具有可逆性。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> <p>PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。</p> <p>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。</p> <p>PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。</p> <p>PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。</p> <p>PKa-Vc-7 馬克士威從其方程式預測電磁波的存在，且計算出電磁波的速度等於光速，因此推論光是一種電磁波，後來也獲得證實。</p> <p>PKd-Vc-1 光具有粒子性，光子能量 <math>E=h\nu</math>，與其頻率 <math>\nu</math> 成正比。</p> <p>PKa-Va-1 力學波須透過介質來傳播，但光可在真空中傳播。</p> |
| 平板題目 | <p>1. 下列何者可以做為可見光通訊(VLC)傳輸訊號的裝置？<br/>(A)家用照明燈 (B) 紅綠燈 (C) 顯示器光源 (D) 以上皆可</p> <p>2. 下列哪種情況是「可見光通訊(VLC)技術」的應用？<br/>(A)美術館的畫作用 LED 光一照，手機讀取 LED 光的反射訊號後，在手機的畫面上立刻呈現作品資訊在眼前 (B)將 LED 魔杖指向洋裝，立刻就能點亮洋裝上所鑲的 LED，如同童話故事的樣貌 (C) 玩具警車接收 LED 燈所傳出的數據訊號，車頭燈和警示燈會隨之亮起 (D)以上皆是</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

3. 下列哪一項是「可見光通訊(VLC)技術」的優點？  
(A)成本低廉 (B)環保安全 (C)不易產生電磁干擾 (D)以上皆是
4. 「可見光通訊(VLC)技術」使用什麼作為通訊媒介傳輸數據呢？  
(A)紅外線 (B)LED 光 (C)霓虹燈 (D)藍芽



| 區域   | 時空航站                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 語音辨識技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 技術說明 | <p>電影裡的超人或英雄人物總是有個超厲害的機器人管家，可以分析問題，幫助超人們避免危險。</p> <p>這背後的藏鏡人到底是誰呢？其實你一定不陌生，就是電腦裡的語音辨識技術。</p> <p>電腦就像是人的大腦，可以透過指令進行動作，而語音辨識就像是幫電腦裝上了耳朵，現在只要說話，電腦就可以將語音訊號比對轉換為指令。此套系統專為中文設計，趕快來跟藏鏡人對話一下吧！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-5 生活周遭有各種的聲音；物體振動會產生聲音，聲音可以透過固體、液體、氣體傳播。不同的動物會發出不同的聲音，並且作為溝通的方式。</p> <p>5-1 可藉由手的觸摸、觀察鼓面豆子的跳動、弦的振動……等活動，察覺物體振動會產生聲音，而振動的強弱會影響音量的大小。</p> <p>5-2 可藉由實驗或生活經驗，了解聲音可以在固體、液體、氣體中傳播。例如：傳聲筒中棉線可傳聲、泳池中的水可傳聲、平時說話時空氣傳聲……等，也可透過影片知道真空中無法傳聲。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INe-III-6 聲音有大小、高低與音色等不同性質，生活中聲音有樂音與噪音之分，噪音可以防治。</p> <p>6-1 能認識測量音量的工具。了解主觀和客觀的噪音的定義。</p> <p>6-2 可藉由樂器的演奏例如：直笛的吹奏、木琴的敲打、烏克蘭麗麗的撥彈或是自製樂器例如：吸管笛、敲水杯、橡皮筋古箏等活動，了解樂器的發生構造與原理。包含振動部位的判斷、音箱的功用、音調的控制、音色的差異……等。</p> <p>6-3 可透過活動，認識或了解能夠判斷或測量音調高低的工具或方式，例如：調音器、聲音軟體、或以直笛調整自製樂器的音準等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-2 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速度。</p> <p>2.利用音叉、聲帶的振動現象或其他實驗，說明聲音是因為物體快速振動所產生的及聽覺是如何產生的。利用在空氣中傳播的聲波，其速率與溫度及溼度等因素有關，說明介質的狀態、密度及溫度等因素，皆會影響聲速。</p> <p>Ka-IV-4 耳朵可以分辨不同的聲音，如大小、高低和音色；對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的污染。</p> <p>4.經由自製樂器或樂器表演，知道聲音可由音量、音調及音色來描述。亦可以自由軟體讓學生看到不同樂器的音色和波形的關係。了解弦的鬆緊、空氣柱的長短、鼓的大小如何影響波形。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. 語音辨識系統就像是五感當中的哪一個部分？<br/>(A)視覺 (B)聽覺 (C)味覺 (D)觸覺</p> <p>2. 下列哪一項系統可以運用「語音辨識技術」代替人工呢？<br/>(A)電話總機系統 (B)104 查號系統 (C)Google 搜尋系統 (D)以上皆是</p> <p>3. 媽媽在廚房揉麵團，準備做刀削麵當午餐，這時手機響起，未來媽媽可使用什麼方式接電話並且同時使用雙手揉麵團呢？<br/>(A)可見光通訊技術 (B)Qwater 淨水技術 (C)語音辨識技術 (D)蛋白基材回收金技術</p> <p>4. 說話的背景雜音；不同人的講話習慣；收音距離；以上哪一項是語音辨識技術需要克服的困難處？<br/>(A)說話的背景雜音 (B)不同人的講話習慣 (C)收音距離 (D)以上皆是</p> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| 區域   | 時空航站                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 3D 掃描器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 技術說明 | <p>「真實記錄、何必費力」擁有 3D 掃描器，讓你輕輕鬆鬆就能完整呈現影像真實樣貌。</p> <p>此款掃描器能隨身攜帶且加入深度攝影、影像處理技術使 3D 掃描器的影像更精準、更清晰。</p> <p>將掃描後的檔案結合 3D 印表機，就能輕輕鬆鬆製作心愛寵物的模型，小至硬幣、大致真人，都是可以掃描紀錄的範圍，省去開模的成本，就能快速複製出你想要的物品囉！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>6-1 可藉由影子、針孔成像、雷射筆.....等觀察，了解光是直線前進。</p> <p>6-2 透過探究活動發現能夠反光物品的鏡面特徵，及鏡面的角度會影響光的反射方向。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-5 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>5. 經由簡易的針孔成像教具、影子活動，讓學生實際操作，討論出成像大小與光源、針孔紙屏三者間相對距離的關係，驗證與說明光直進性質。</p> <p>Ka-IV-10 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>10. 操作色光與顏的實驗，觀察並了解對物體顏色變化的影響，說明是光進入眼睛後所引發的一種視覺感受，知道不透明物體所顯示顏色，與物體表面吸收反射光的特性有關。知道透明物體的顏色由透射光決定。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> <p>PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。</p> <p>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。</p> <p>PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。</p> <p>PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。</p> |
| 平板題目 | <p>1. 下列何者是 3D 掃描器的特點？</p> <p>(A)運用影像處理技術 (B)能深度攝影 (C)能記錄大小不一的物品 (D)以上皆是</p> <p>2. 博物館展出的中國清代瓷器都很珍貴，想讓偏鄉的民眾也能觀賞，可使用下列何種技術直接建出立體模型呢？</p> <p>(A)3D 掃描器 (B)3D 列印機 (C)3D 掃描軟體 (D)以上皆是</p> <p>3. 下列哪一種情況可使用「3D 掃描器」幫忙建出模型作紀念？</p> <p>(A)懷胎 8、9 個月的母親身形 (B)求婚的當下 (C)另一伴親手做的造型蛋糕 (D)以上皆是</p> <p>4. 下列哪項物品可以使用「3D 掃描器」建出模型？</p> <p>(A)唐三彩陶器 (B)兵馬俑 (C)龍袍 (D)以上皆是</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 時空航站                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 技術名稱 | iINTERPLAY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術說明 | <p>看的到，拿的到，卻摸不到？！</p> <p>這可不是什麼超能力，而是 iINTERPLAY 互動裝置，透過 3D 手勢感測辨識使用者的手勢，不論是多指指尖空中移動、實體觸控、滑動、特定懸浮手勢都難不倒它，互動影像可投射在桌面、牆面。烹飪時手油油，但又必須看食譜怎麼辦？想擁有浮空翻書的魔法？讓 iINTERPLAY 來幫助你，你也可以成為魔法師！</p>                                                                                                                                                                                                                                              |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>6-1 可藉由影子、針孔成像、雷射筆.....等觀察，了解光是 直線前進。</p> <p>6-2 透過探究活動發現能夠反光物品的鏡面特徵，及鏡面的角度會影響光的反射方向。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>Interplay 可以投影在哪些表面上？<br/>(A)桌面 (B)牆面 (C)曲面 (D)以上皆是</li> <li>女兒在廚房裡醃漬雞腿肉，想烤蜜汁雞腿給媽媽吃，卻忘記下一個步驟，雖然想拿出食譜，但是雙手沾滿醬料不方便，下列哪個技術可解決這個困難呢？<br/>(A)VR (B)智能感測便利貼 (C)iINTERPLAY (D)ICT 互動水晶球</li> <li>下列哪一項可以使用 iINTERPLAY 來做互動？<br/>(A)將遊戲投影在桌上玩 (B)翻閱商品目錄、書架目錄 (C)進行簡報 (D)以上皆是</li> <li>iINTERPLAY 可以直接投影在桌面上，並且接受手勢的指令，下列哪一像是 iINTERPLAY 需要用到的技術？<br/>(A)3D 深度感測 (B)手指辨識 (C)影像投影 (D)以上皆是</li> </ol> |

| 區域   | 健康視窗                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 股骨頭壞死修復手術器械組                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 技術說明 | <p>股骨又稱為大腿骨，位於大腿與臀部交接處，是髖關節的一部份，追、趕、跑、跳、碰可是不能沒有它。但是，當一部份的骨頭因沒有血液及養分的供應時，骨頭就會壞死，因而失去支撐力。利用微創手術方式，取得患者自體的軟骨與硬骨組織後，去除壞死骨，並在體外混合特製的酵素配方，放進特殊載體，將軟、硬骨組織結合，植回患部，就能自行修復壞死的組織。免換人工關節，人生更精采！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b><br/>           INb-II-5 常見動物的外部形態主要分為頭、軀幹和肢，但不同類別動物之各部位特徵和名稱有差異。<br/>           5-1 藉由觀察各種常見動物，歸納出常見動物的外部形態 主要分為有頭、軀幹、肢。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b><br/>           INb-III-6 動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同有不同的運動方式。<br/>           6-4 觀察不同動物的運動構造，了解其不同的運動方式。<br/>           6-5 至少觀察一種動物骨骼和肌肉運作的情形，以雞翅為例。<br/>           6-6 不同的運動方式與身體構造之關係如下：有四肢-行走、跑；後肢粗大-跳躍；有鰭、蹼-游泳；有翅膀-飛行。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b><br/>           Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥、以及環境相關的問題。<br/>           1-3 知道生命科學在解決能源、環境問題所扮演的角色。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b><br/>           BDb-Va-7 動物體的防禦構造與功能。</p> |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 股骨頭壞死修復手術器械組取得患者原有的甚麼組織再植回患部？<br/>               (A)表皮組織 (B)軟、硬骨組織 (C)神經組織 (D)以上皆是</li> <li>2. 股骨頭是人身體哪個部位的骨頭？<br/>               (A)大腿骨 (B)頭蓋骨 (C)手臂骨骼 (D)屁股骨頭</li> <li>3. 股骨頭缺乏血液及養分供應造成股骨頭壞死，下列哪項是股骨頭壞死可能的原因？<br/>               (A)受傷造成骨折或併發脫臼 (B)血紅素異常或潛水夫病 (C)酒精或類固醇使用過量 (D)以上皆是</li> <li>4. 關於「股骨頭壞死修復手術器械組」的敘述，下列哪一項正確？<br/>               (A)利用微創手術方式，傷口較小 (B)除去壞死骨後，在體外混合特製的酵素配方就能植回患部，省去二次動刀的醫療成本 (C)植回後可在體內自行修復壞死的股骨頭硬骨與軟骨組織 (D)以上皆是</li> </ol>                                                                                                          |

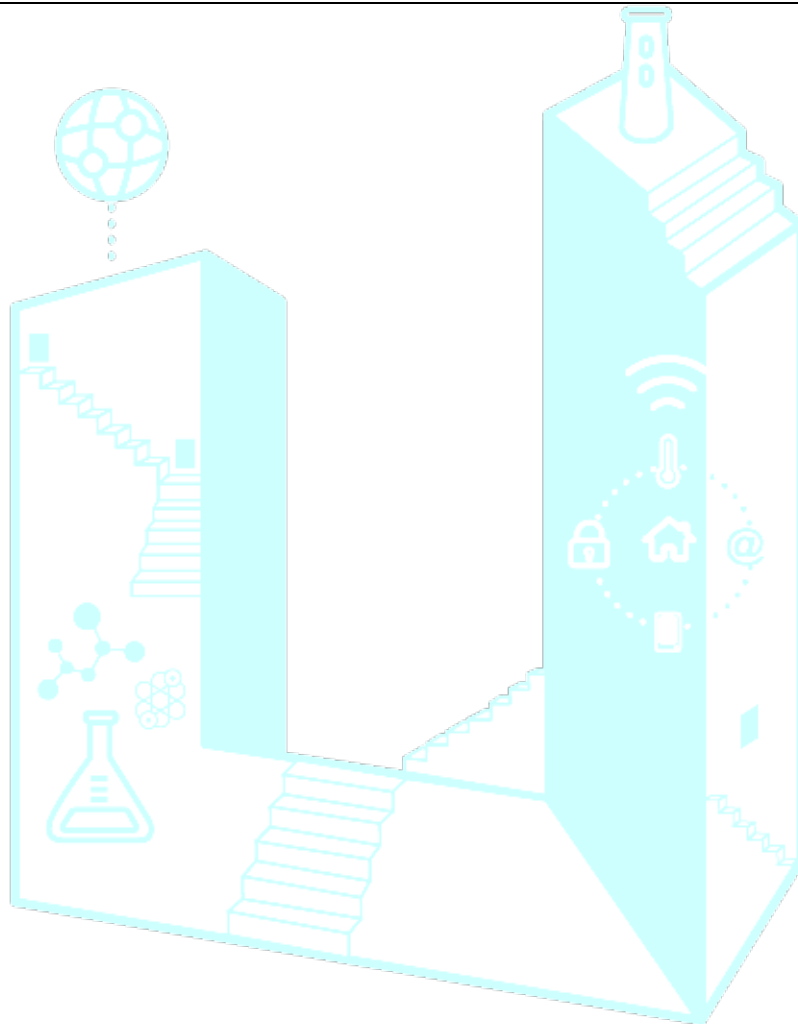
| 區域   | 健康視窗                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 影像式呼吸心律偵測技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 技術說明 | 不用聽診器，就能偵測心跳，這可不是透視眼，而是利用光的原理。光能夠穿透過生物組織，一部分光會被血管內的血液所吸收，剩下沒被吸收的光則會被反射出來，心臟跳動讓血管充血的時候，反射光會比較弱；血管收縮時，反射光則會比較強，從反射光偵測到心跳。利用攝影機拍攝，分析特定光波後就能獲得心率資訊。<br>遠距照護不用分身，利用影像式呼吸技術讓您天涯若比鄰。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>6-1 可藉由影子、針孔成像、雷射筆.....等觀察，了解光是直線前進。</p> <p>6-2 透過探究活動發現能夠反光 物品的鏡面特徵，及鏡面的 角度會影響光的反射方向。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka -IV-10 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>10. 操作色光與顏的實驗，觀察並了解對物體顏色變化的影響，說明是光進入眼睛後所引發的一種視覺感受，知道不透明物體所顯示顏色，與物體表面吸收反射光的特性有關。知道透明物體的顏色由射光決定。</p> <p>Db-IV-2 動物（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳，心音與脈搏的探測了解循環系統的運作情形。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>BDb-Va-2 動物體的器官系統之構造與功能。</p> <p>2-2 觀察心臟的構造。【探討活動】</p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> <p>PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。</p> <p>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。</p> <p>PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。</p> <p>PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。</p> |
| 平板題目 | <p>1. 影像式呼吸心律偵測技藉由攝影機就能看出心跳，是透過分析什麼而得知？<br/>(A)特定的光波 (B)說話的頻率 (C)頭髮的顏色 (D) 身高與體重</p> <p>2. 寶寶在保溫箱內睡覺，而媽媽在走廊盡頭的房間裡坐月子，媽媽想隨時監控寶寶的狀況，並且量測寶寶的心率，可用下列哪項技術？<br/>(A)耳溫槍 (B)影像式呼吸心律/率偵測技術 (C)體溫計 (D)心電感應</p> <p>3. 獨居的爺爺喜歡在長椅上看電視，常常看著看著就睡著了，若想隨時監控爺爺現在的呼吸心跳有沒有正常，有什麼方法呢？<br/>(A) 給算命師看 (B)語音辨識技術 (C)影像式呼吸心律/率偵測技術 (D)監視攝影機</p> <p>4. 日常生活中看到的可見光是白色的，但其實它是由三種色光組成，稱為光的三原色，請問是哪三種顏色呢？<br/>(A)紅、黃、藍 (B)黃、綠、紅 (C)黃、綠、藍 (D)紅、綠、藍</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

5. 光線照在葡萄樹上，為什麼我們人類眼睛看到葡萄的是紫色的？

- (A)葡萄吸收了光線的某些波段，而反射出來的光波透過人眼被大腦判讀成紫色  
(B)葡萄自己發出紫色光波，映入眼睛後呈現紫色 (C)葡萄反射光線的某些波段  
只吸收紫色光波，被人眼判讀成紫色 (D)葡萄本身就是紫色，因此呈現紫色

6. 當光線打到人體的時候，一部分光會被血液吸收，而血液之所以為紅色，是因為  
它會反射紅光並吸收綠光。下列哪一項是「影像式呼吸心律/率偵測技術」偵測心  
跳的方式？

- (A)利用可見光測量 (B)心臟跳動讓血管充血的時候，反射光會比較弱；血管收  
縮時，反射光則會比較強，從反射光偵測到心跳 (C)不同的光波長對於生物組織  
有著不同的穿透深度原理 (D)以上皆是



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 健康視窗                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 技術名稱 | 金屬 3D 列印骨釘                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 技術說明 | <p>骨釘，就是給骨頭使用的釘子，通常用於骨折或矯正時，是支撐或固定的元件。</p> <p>人體骨頭結構為中空包含骨細胞，骨頭大小和骨質密度因人而異。傳統骨釘為實心形式，容易造成身體對植入物的排斥，影響復原情況。</p> <p>3D 列印的中空骨釘可產出如人骨般多孔結構，並依據病患的情況量身訂做。可縮短將近一半的癒合時間，視病患需求添加生醫陶瓷或骨誘導藥物，能使骨細胞更易於生長，加速骨頭的修復。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 連結課綱 | <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>CAb-Vc-2 元素可依導電性分為金屬、類金屬與非金屬。</p> <p>2. 利用週期表介紹元素分類及各類元素的性質。</p> <p>BDb-Va-7 動物體的防禦構造與功能。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>下列何者為金屬 3D 列印骨釘的優點？<br/>(A) 可客製化 (B) 中空設計 (C) 可加入特殊藥物 (D) 以上皆是</li> <li>爺爺的脊椎患有骨質疏鬆症，常常腰酸背痛，還有駝背的現象，什麼是骨質疏鬆呢？<br/>(A) 骨頭因為骨質流失過多而變薄、變脆弱、容易造成骨折 (B) 骨頭與骨頭之間的距離拉開，變得鬆鬆的 (C) 骨頭因為骨質增加變得僵硬不能動 (D) 骨頭裡面的物質因為空氣跑進去而變鬆了</li> <li>爺爺因骨質疏鬆症而產生創傷及骨折，可使用下列哪種方式製造一個適合爺爺的骨折固定方法？<br/>(A) 3D 列印機 (B) 金屬 3D 列印骨釘 (C) 石膏印模 (D) 紙漿塑形</li> <li>研究員 1 號運用金屬 3D 列印骨釘幫助爺爺，請問下列關於研究員對此骨釘的描述何者正確？<br/>(A) 這個骨釘可以量身訂做 (B) 這個骨釘的中空設計可以減低骨頭對植入物的排斥性 (C) 加入骨誘導藥物可以加速骨頭復原 (D) 以上皆是</li> </ol> |

| 區域   | 健康視窗                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | 高效增殖人類間質幹細胞用之無血清培養基                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 技術說明 | <p>不良於行的拉不拉多犬一大頭，再度趴趴走，就是靠此技術的幫助。</p> <p>間質幹細胞能修復或替換體內老化、生病、受損的不健康器官與組織。</p> <p>傳統用來培養幹細胞的培養基，是藉由添加動物的血清所製成，品質不易控制且成本高。</p> <p>研究人員開發了無血清培養基，不含動物來源、不殺害動物、不用擔心病源汙染。細胞數在五天内可增加 80 到 120 倍，維持細胞活性、提升成功率。針對不同需求開發不同的「營養配方」，幹細胞就可以長的頭好壯壯啦。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INb-III-5 生物體是由細胞所組成，具有由細胞、器官到個體等不同層次的構造。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。</p> <p>2-1 比較動植物細胞在形態、構造上的異同，並探討形態與構造的關係。</p> <p>Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。</p> <p>3-1 多細胞生物的細胞有不同的形態，其組成層次可分為細胞、組織、器官、器官系統等。</p> <p>3-2 了解細胞是組成生物體的構造單位也是功能的基本單位，其功能只以光合作用和呼吸作用為例。</p> <p>Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。</p> <p>4-1 知道有些細胞較常進行分裂，在細胞分裂過程中染色體會發生變化，如複製、平均分配等，不涉及染色體的構造及細胞分裂的過程。</p> <p>Ma-IV-1 生命科學的進步，有助於解決社會中發生的農業、食品、能源、醫藥、以及環境相關的問題。</p> <p>1-3 知道生命科學在解決能源、環境問題所扮演的角色。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>BDa-Vc-3 不同的細胞具有不同的功能、形態及構造。</p> <p>3-1 藉由觀察不同的細胞，體會不同功能的細胞具有不同的形態與構造。【探討活動】</p> <p>BDa-Va-7 細胞的生命歷程。</p> <p>7-1 說明細胞的增殖、分化、衰老及凋亡。</p> <p>7-2 說明幹細胞的全能性。</p> <p>BDb-Va-7 動物體的防禦構造與功能。</p> |

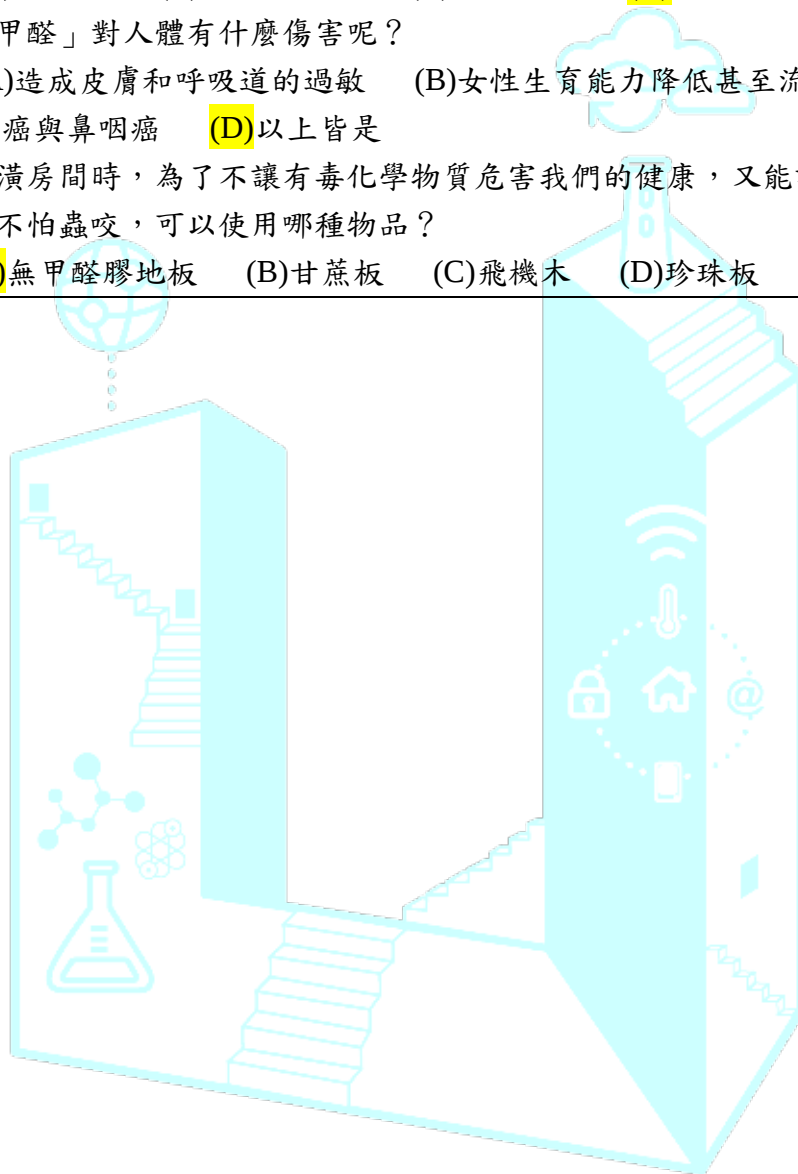
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. 與傳統血清相比，高效增殖人類間質幹細胞所用的「無血清培養基」具有什麼優點？<br/> <b>(A)</b>不含動物來源 <b>(B)</b>不殺生 <b>(C)</b>不用擔心病源污染 <b>(D)</b>以上皆是</p> <p>2. 細胞負責我們身體每日的運作，像是心臟細胞負責心臟的跳動、大腦細胞負責大腦的思考、腎臟細胞負責腎臟的血液清理、皮膚細胞負責皮膚的汰換等等。有一種細胞則是用來製造所有其他種類的細胞，請問它是什麼？<br/> <b>(A)</b>幹細胞 <b>(B)</b>壁細胞 <b>(C)</b>骨細胞 <b>(D)</b>髮細胞</p> <p>3. 「血清」從哪裡來？<br/> <b>(A)</b>清水 <b>(B)</b>植物 <b>(C)</b>血液 <b>(D)</b>土壤</p> <p>4. 「血清」中含有「抗體」，它可以保護我們不受外來的細菌、病毒等等的侵害。「抗體」的另一個名稱為「免疫球蛋白」，請問「免疫球蛋白」具有什麼物質的特性？<br/> <b>(A)</b>蛋白質 <b>(B)</b>脂質 <b>(C)</b>礦物質 <b>(D)</b>神經質</p> <p>5. 養魚需要有水，養植物則需要土壤，若我們想培養幹細胞，需要提供它什麼樣的生長環境才合適？<br/> <b>(A)</b>古蹟 <b>(B)</b>培養基 <b>(C)</b>有機 <b>(D)</b>足跡</p> <p>6. 細胞生長需要吸收大量的蛋白質和特殊配方養分，因此會使用含血清的培養基，但使用含血清的培養基會產生那些疑慮？<br/> <b>(A)</b>動物血清可能隱藏人畜共同傳染疾病 <b>(B)</b>動物與來源的道德問題 <b>(C)</b>動物血清品質不穩定 <b>(D)</b>以上皆是</p> <p>7. 若想改善以上問題，可以使用什麼方法？<br/> <b>(A)</b>使用無血清培養基 <b>(B)</b>繼續使用一般含血清培養基 <b>(C)</b>換一種動物血清的培養基 <b>(D)</b>不要使用培養基</p> |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 健康視窗                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 技術名稱 | 先進行動輔助外骨骼機器人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 技術說明 | <p>走路，對大部分的人也許只是最平常不過的事，但對脊髓損傷、中風、肢體顫抖的傷友來說卻是一種願望。</p> <p>輔具機器人就像是傷友們新的外骨骼，採用碳纖維等輕量化金屬，進行結構與驅動模組整合設計。原先需費很大的力氣或無法站立的困擾能藉由機械帶動使傷友不需耗費很大的力氣就能重新站起，並改善行走效率不佳及行動不便等缺點。</p> <p>輔具機器人，讓傷友能重新站立，快步行走，建立生活自信！</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INb-II-5 常見動物的外部形態主要分為頭、軀幹和肢，但不同類別動物之各部位特徵和名稱有差異。</p> <p>5-1 藉由觀察各種常見動物，歸納出常見動物的外部形態 主要分為有頭、軀幹、肢。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INb-III-6 動物的形態特徵與行為相關，動物身體的構造不同有不同的運動方式。</p> <p>6-4 觀察不同動物的運動構造，了解其 不同的運動方式。</p> <p>6-5 至少觀察一種動物骨骼和肌肉運作的情形，以雞翅為例。</p> <p>6-6 不同的運動方式與身體構造之關係如下：有四肢-行走、跑；後肢粗大-跳躍；有鰭、蹼-游泳；有翅膀-飛行。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p>                      |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先進行動輔助外骨骼機器人可以提供哪些傷友使用？<br/>(A)脊髓損傷 (B)中風 (C)肢體顫抖 (D)以上皆是</li> <li>2. 「脊髓」的主要功能是傳送訊息出入腦部，它聯接腦與身體其他部份。請問「脊髓」被身體內的哪個部分保護？<br/>(A)牙齒 (B)脊椎 (C)頭骨 (D)指甲</li> <li>3. 「脊髓損傷」通常是由於巨大的外力，如車禍、墜落、重物壓傷、運動傷害等，使脊柱位移或骨折所造成，可能會造成那些狀況？<br/>(A)下半身不能行走 (B)大小便功能失常 (C)觸碰沒有感覺 (D)以上皆是</li> <li>4. 「行動輔助外骨骼機器人」如何幫助脊髓損傷的患者重新行走呢？<br/>(A)提供髖關節及膝關節的動力 (B)以人體工學考量，設計人機支撐介面 (C)腰部開合設計，使穿戴更為便利 (D)以上皆是</li> </ol> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 健康視窗                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術名稱 | 智能感測便利貼                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 技術說明 | <p>「小小配件、大大功能。」項鍊、手環、鞋墊都是蒐集資訊的好地方，智能感測便利貼整合軟性基板、網印技術、感測器、微處理器及藍芽傳輸晶片，配戴在家中老人或小孩身上並連結手機，就變身成遠距照護的利器。</p> <p>「啊！阿公跌倒了！」別怕，智能感測便利貼已經自動發出簡訊或是撥打電話求助，且偵測配戴者跌倒的方式，立即反應處理。另外鞋墊可內建智能感測便利貼，長輩或孩童走失時，也可以透過定位迅速尋回。想要 007 的裝備，現在就有了！</p>                                                                                                                                                                                                |
| 連結課綱 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>智能感測便利貼因具有什麼功能而能尋回走失的長輩或家人？<br/>(A)輕薄短小 (B)不需電力 (C)定位功能 (D)以上皆是</li> <li>下列哪一種情況可以使用「智能感測便利貼」來幫助我們？<br/>(A)爺爺自己一個人在家，若不小心跌倒該怎麼辦？ (B)奶奶患有失智症，自己出去買菜卻不知道路回來 (C)大伯有心臟病，自己一個人到外地出差，夜裡突然心肌梗塞發作 (D)以上皆可以</li> <li>若被小偷光顧，下列哪項物品可以幫助我們在第一時間得知消息，並有機會前往阻止？<br/>(A)智能感測便利貼 (B)簇潔菌 (C)先進行動輔助外骨骼機器人 (D) ICT 互動水晶球</li> <li>「智能感測便利貼」使用到下列哪一項技術？<br/>(A)感測器 (B)微處理器 (C)藍芽傳輸晶片 (D)以上皆是</li> </ol> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 科技家居                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術名稱 | 無甲醛膠地板                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 技術說明 | <p>怎麼有股異味呢？興高采烈走進剛裝修完畢的房子，聞到一股刺鼻的味道可要小心喔！這有可能是含有毒性的甲醛。甲醛是一種無色，具有強烈刺激性氣味的氣體，存在於現有木材黏著劑—脲素甲醛膠水中，會持續被釋放長達 15 年之久。研究人員利用植物纖維素衍生物研發出新的黏著劑，用來取代會長期釋放甲醛的脲素膠水。走進新房子，再也不用怕中毒喔！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b><br/> INb-II-6 常見植物的外部形態主要 由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。<br/> 6-1 透過實際觀察，認識植物的外部形態，須涵蓋以下的內容：根分為軸根、鬚根；莖有草本莖、木本莖、藤本莖；葉的特徵可從葉緣、葉脈、葉序等分辨；花可分為花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等部位；植物開花後結果，果實內有種子。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b><br/> Db-IV-6 藉由觀察葉片、莖、花、果實內的維管束，認識維管束在植物體內的分佈與其構造，並了解其運輸功能。<br/> 6-1 觀察植物葉片、莖、花、果實內的維管束，了解維管束貫穿植物體，能運輸水分和養分。【探討活動】<br/> Me-IV-6 環境污染物與生物放大的關係。<br/> 2-1 了解環境污染物會透過食物鏈進入較高階層的生物體內，並可能累積於體內。<br/> Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b><br/> CAb-Va-2 不同的官能基會影響有機化合物的性質。<br/> 2-1 介紹各種烴、醇、醚、醛、酮、酸、酯、胺與醯胺的官能基， 及其特性，不涉及化學反應。<br/> CJf-Va-2 有機化合物的命名、結構和官能基的檢驗—烴、鹵化烴、醇、 酚、醚、酮、醛、有機酸、酯、胺與醯胺。<br/> 2-1 有機化合物的中文系統命名法，但主鏈不超過六個碳，環烷取 代基以甲基為限且不超過兩個。<br/> 2-2 以通性簡介其結構、特性、重要反應。<br/> 2-3 演示實驗：常見官能基的檢驗。<br/> 2-4 實驗：醇、醛、酮的性質。<br/> CJf-Va-3 常見有機化合物的重要 反應與其用途。<br/> 3-5 醛：氧化反應—銀鏡。</p> |

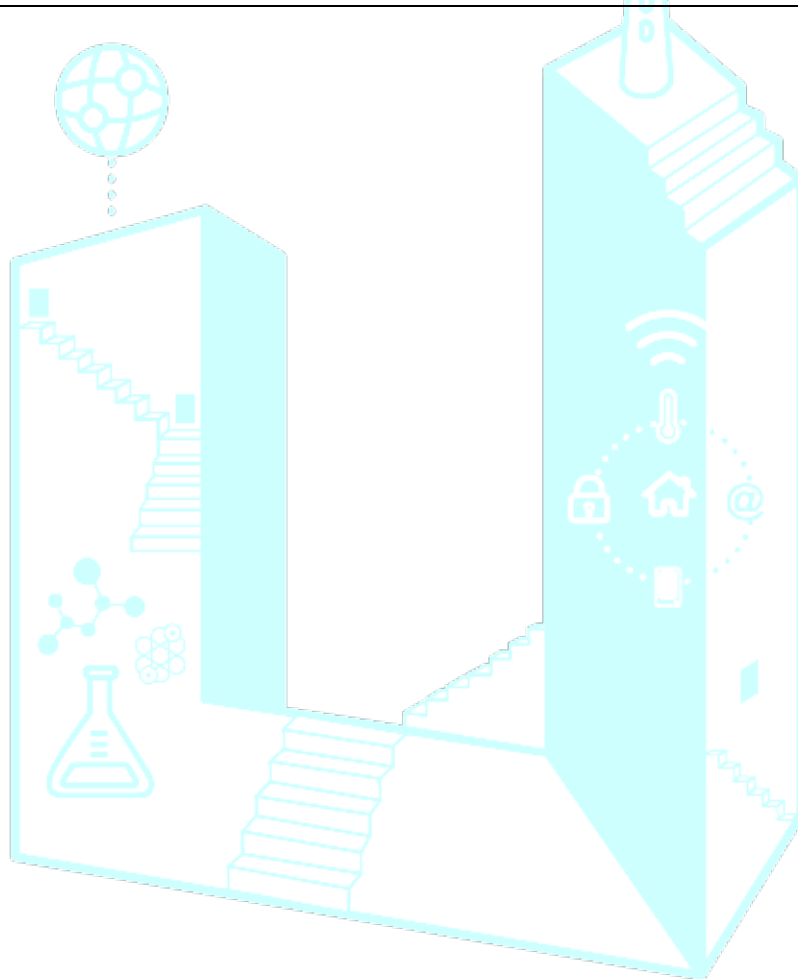
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. 為了避免甲醛對人類健康的危害，又能讓黏合的木材防水，「無甲醛膠」使用了什麼材料作為木材黏著劑？<br/> (A)保麗龍 (B)纖維素衍生物 (C)強力膠 (D)口紅膠</p> <p>2. 「甲醛」就是俗稱的「福馬林」，不僅可以殺菌消毒，也能防止生物組織腐爛，作為防腐劑，在工業上也是製造合成樹脂黏著劑的重要原料，請問可能會在哪裡碰到它？<br/> (A)指甲油 (B)裝潢、家具 (C)黑心食品 (D)以上皆是</p> <p>3. 「甲醛」對人體有什麼傷害呢？<br/> (A)造成皮膚和呼吸道的過敏 (B)女性生育能力降低甚至流產 (C)可能導致鼻竇癌與鼻咽癌 (D)以上皆是</p> <p>4. 裝潢房間時，為了不讓有毒化學物質危害我們的健康，又能讓裝潢的材料堅固耐用不怕蟲咬，可以使用哪種物品？<br/> (A)無甲醛膠地板 (B)甘蔗板 (C)飛機木 (D)珍珠板</p> |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 科技家居                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 技術名稱 | 筷潔菌、光淨隨飲杯                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 技術說明 | <p>外出飲食中，筷子是不可缺的餐具，但免洗筷不環保，自備餐具清潔時又麻煩，這可怎麼辦？</p> <p>別煩惱啦！研究人員開發出適用一般筷子的深紫光 LED 殺菌器，只要 90 秒，就可以將筷子快速消毒，消滅 99.9% 的致病微生物。一樣的原理應用到隨飲杯，對飲用水徹底殺菌，不管水中的大腸桿菌還是各種細菌，一起消滅，通通再會啦。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 連結課綱 | <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> <p>PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。</p> <p>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。</p> <p>PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。</p> <p>PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 平板題目 | <p>1. <u>實習生 2 號</u> 是一個愛乾淨也愛環保的外食族，但常常因為擔心商家提供的餐具不衛生而困擾，他可以使用下列何項物品來解決他的煩惱？<br/> <input checked="" type="checkbox"/> (A) 筷潔菌    (B) 免洗筷    (C) 塑膠湯匙    (D) 以上皆非</p> <p>2. 「筷潔菌」利用下列哪種光波來殺菌？<br/> (A) 紅外線    (B) 可見光    <input checked="" type="checkbox"/> (C) 紫外線    (D) 藍光</p> <p>3. 下列哪一種光波能量較強會殺死細胞，對人體具有危險性，但也因此被拿來作為殺菌用途？<br/> (A) 藍光    <input checked="" type="checkbox"/> (B) 紫外線    (C) 可見光    (D) 紅外線</p> <p>4. 下列哪項物品使用了殺菌技術，免除細菌進入人體造成不適？<br/> (A) 筷潔菌    (B) LED 消毒水杯    (C) Qwater 淨水技術    <input checked="" type="checkbox"/> (D) 以上皆是</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 科技家居                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 技術名稱 | 高日光反射隔熱塗料                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 技術說明 | <p>「愛護地球，減少空調，隔熱塗料，節能有效。」</p> <p>太陽帶來溫暖的陽光，但如果是炎炎的夏日，大家可就熱得叫苦連天！</p> <p>減少吸熱就能夠有效降低溫度，高日光反射隔熱塗料可說是房子的涼感衣，塗料界的隔熱新星。</p> <p>此塗料最高能反射 90% 的光照，減少熱量吸收、降低熱傳導，且具奈米特性能減少污染物附著，達到長時間維持隔熱性能。與其買冷氣，不如買塗料！</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INe-II-6 光線以直線前進，反射時有一定的方向。</p> <p>6-1 可藉由影子、針孔成像、雷射筆……等觀察，了解光是直線前進。</p> <p>6-2 透過探究活動發現能夠反光物品的鏡面特徵，及鏡面的角度會影響光的反射方向。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INa-III-8 熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中運用不同的方法保溫與散熱。</p> <p>8-1 可透過實驗了解熱的傳遞方向是由高溫傳向低溫。例如：觀察鋁箔紙上的蠟塊、鍋子上的奶油，受熱後的熔化情形……等；或由生活經驗中觀察熱的傳導方向；例如：熱湯的熱傳向鐵湯匙、再傳向手；手的熱傳向冰塊，使冰塊熔化。</p> <p>8-2 可透過探究活動了解熱會有傳導、對流和輻射三種不同的傳播方式。</p> <p>8-3 可透過探究活動了解不同物質的熱傳導效果不同。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Bb-IV-3 由於物體溫度的不同所造成的能量傳遞稱為熱；熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>3. 介紹熱能和熱量的意義。</p> <p>Bb-IV-6 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。熱輻射是某種型式的電磁波。</p> <p>6-1 透過熱的傳播實驗，觀察熱的三種傳播方式。</p> <p>6-3 保暖衣、熱成像紅外儀（夜視鏡）、溫室效應、輻射冷卻造成清晨低溫的原理概述，簡單介紹熱輻射只是某種型式的電磁波。</p> <p>Ib-IV-2 陽光照射角度之變化，會造成地表單位面積土地吸收</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。</p> |

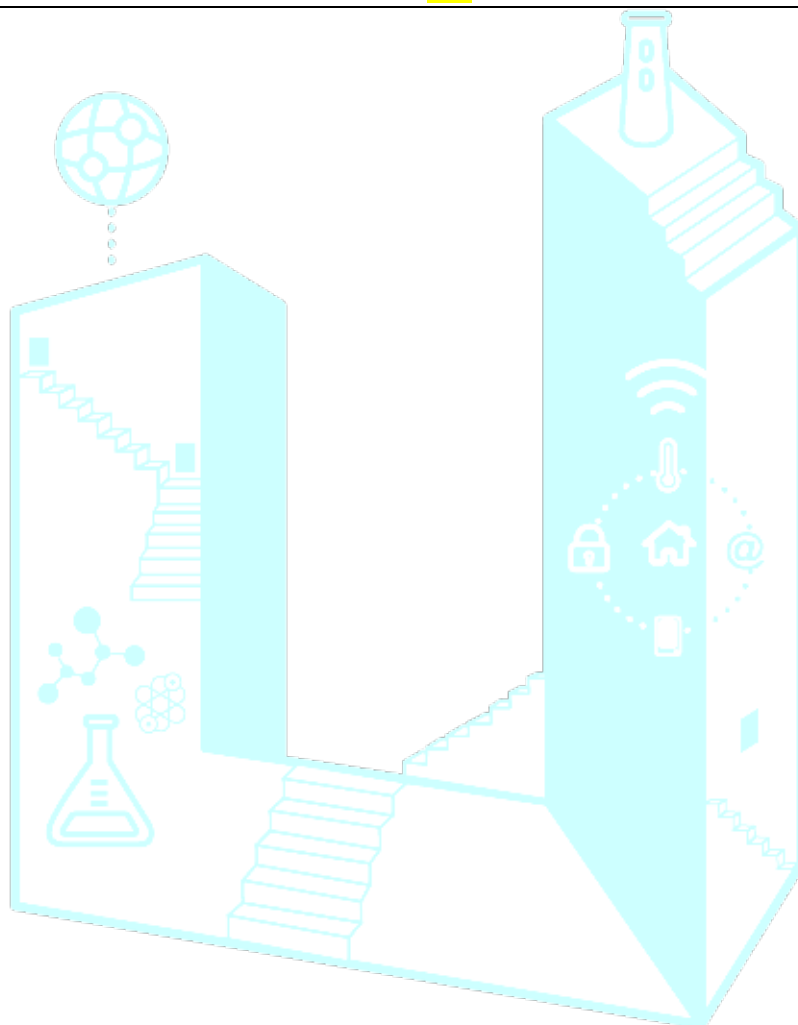
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. 節能塗料能降低溫度是因為具備下列哪些特點？<br/> (A)降低熱傳導 (B)減少熱量吸收 (C) 能長時間隔熱 (D) 以上皆是</p> <p>2. 宋周敦頤在〈愛蓮說〉中寫著：「吾獨愛蓮之出汙泥而不染，濯清漣而不妖...」。蓮葉表面總是能保持潔淨不染，是怎麼做到的呢？<br/> (A)蓮葉上有塗蠟 (B)蓮葉上有鳥類的羽毛結構 (C)蓮葉上覆有奈米級類似纖毛結構 (D)蓮葉上有油</p> <p>3. 下列哪一項是熱量傳遞的方式？<br/> (A)傳導 (B)對流 (C)輻射 (D)以上皆是</p> <p>4. 使用「節能塗料」後的屋頂，不易讓髒污附著，也有隔熱效果，這是因為「節能塗料」有哪些作用？<br/> (A)日光反射率高 (B)低傳熱性 (C)奈米結構防水抗污 (D)以上皆是</p> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| 區域   | 科技家居                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名稱 | LED 智能平板燈                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 技術說明 | <p>植物行光合作用維持生命，光對人類也非常重要喔！</p> <p>北歐地區由於緯度的關係，冬天的光照時間僅有 4 小時。長時間生活在缺乏光照的環境下，使得居民容易憂鬱，對於生理健康也有所影響。</p> <p>研究人員應用四色 LED 混光原理，可動態調整照明參數，並研究發展出適合日常生活、能舒緩憂鬱症及睡眠障礙的特殊頻譜色光。神奇的光照增添生活光彩，讓你更健康。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INf-II-4 季節的變化與人類生活的關係。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INc-III-13 日出日落時間與位置在不同季節會不同。</p> <p>INe-III-7 陽光是由不同色光組成。</p> <p>7-1 可使用噴水器在陽光下，觀察彩虹現象，並發現彩虹與太陽的相對位置關係。或由透過光碟片、三稜鏡產生彩色光，發現陽光是由不同顏色的色光所組成。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Ka-IV-9 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>9. 透過影片欣賞或實際操作，觀察太陽光經三稜鏡透過影片欣賞或實際操作，觀察太陽光經三稜鏡折射後分散成各種色光，看出紅和藍光偏折的角度不同。</p> <p>Ib-IV-1 夏季白天較長，冬季黑夜較長。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> <p>CMc-Va-7 先進材料。</p> <p>7-1 介紹半導體、液晶、導電聚乙炔等。</p> <p>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。</p> <p>PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。</p> <p>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。</p> <p>PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。</p> <p>PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平板題目 | <p>1. LED 智能平板燈具有調節情緒的特性，下列何者可能是應用的範圍？<br/>(A)缺乏光照而鬱鬱寡歡的北歐居民 (B)具有睡眠障礙的患者 (C)產後憂鬱的新手媽媽 (D)以上皆是</p> <p>2. 下列哪一項不是光的三原色？<br/>(A)黃 (B)紅 (C)藍 (D)綠</p> <p>3. 有時我們會用顏色來表達心情或狀態，例如：紅色表示憤怒、橘色給人感覺溫暖、紫色感覺優雅、綠色給人無限的安全感受……等等，若能夠調整顏色來改變情緒，可能是下列哪項物品呢？<br/>(A)影像式呼吸心律偵測 (B)LED 智能平板燈 (C)可見光通訊技術 (D)消防瞄子燈</p> <p>4. 下列哪一種情況是「智能平板燈」可以使用的？<br/>(A)讀書的書房 (B)休息的房間 (C)下雨天的室內 (D)以上皆是</p>                                                              |
| 區域   | 科技家居                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 技術名稱 | OLED 照明技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 技術說明 | <p>想像一下未來的燈。它可以像紙一樣薄，也可以延伸布滿整個牆面，你還可以將這張紙「燈」彎曲，依據不同需求進行造型設計。這就是有機發光二極體(organic light emitting diode, 簡稱 OLED)的照明技術。</p> <p>OLED 照明兼具環保與低耗能的優勢，相較於一般照明的點或線狀的光源，OLED 為平面發光，除了不刺眼及低炫光外，其光的頻譜分佈寬廣，比其他人造光源更接近自然日光，從而產生舒適健康的照明環境。</p>                                                                                                                                                                                                         |
| 連結課綱 | <p><b>第三階段(5-6 年級)</b><br/>INe-III-7 陽光是由不同色光組成。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b><br/>Ka-IV-9 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。<br/>9. 透過影片欣賞或實際操作，觀察太陽光經三稜鏡透過影片欣賞或實際操作，觀察太陽光經三稜鏡折射後分散成各種色光，看出紅和藍光偏折的角度不同。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b><br/>CMc-Va-7 先進材料。<br/>7-1 介紹半導體、液晶、導電聚乙炔等。<br/>PKa-Vc-1 波速、頻率、波長的數學關係。<br/>PKa-Vc-3 歷史上光的主要理論有微粒說和波動說。<br/>PKa-Vc-4 光的反射定律，並以波動理論解釋折射定律。<br/>PKa-Vc-5 光除了反射和折射現象外，也有干涉及繞射現象。<br/>PKa-Vc-6 惠更斯原理可以解釋光波如何前進、干涉和繞射。</p> |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>平板題目</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. OLED 屬於面狀光源，請問面狀光源具有什麼特性？<br/>(A)亮度高 (B)壽命長 (C)價格低 (D)低炫光</li> <li>2. 點光源的光線刺眼無法直視，而面光源光線柔和不刺眼，下列哪一項屬於面光源？<br/>(A)LED 燈 (B)OLED 燈 (C)白熾燈 (D)鎢絲燈</li> <li>3. 「OLED 燈」是最近燈具界的新寵兒，這是因為「OLED 燈」具有下列哪項特點，而「LED 燈」沒有？<br/>(A)輕、薄、可撓曲 (B)光線柔和不刺眼 (C)表面溫度不燙手 (D)以上皆是</li> <li>4. 「OLED 燈」可以用在下列哪項物品上？<br/>(A)車燈 (B)桌燈 (C)室內照明燈 (D)以上皆是</li> </ol> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 區域   | 科技家居                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 技術名稱 | PM2.5 空氣清淨器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 技術說明 | <p>用力呼吸，你正在用肺當過濾器嗎？</p> <p>Pm2.5 代表 2.5 微米(<math>\mu\text{m}</math>)的懸浮粒子，也就是我們熟知的空氣污染因子。</p> <p>傳統的空氣清淨機無法過濾等級較小的顆粒，且需要定時更換濾網。</p> <p>有鑑於此，利用靜電集塵技術，將髒汙吸附在金屬集塵芯，以乾布擦拭即可清潔，無須更換濾網。微型化設計，方便攜帶，不管到哪裡，都能擁有清淨好空氣。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 連結課綱 | <p><b>第二階段(3-4 年級)</b></p> <p>INc-II-2 生活中常見的測量單位與度量。</p> <p>2-1 如長度、重量、時間、溫度等。</p> <p>INf-II-7 水與空氣污染會對生物產生影響。</p> <p>7-2 蒐集空氣污染新聞事件，察覺空氣污染對生物的影響。</p> <p><b>第三階段(5-6 年級)</b></p> <p>INc-III-2 自然界或生活中有趣的最大或最小的事物（量），事物大小宜用適當的單位來表示。</p> <p>2-5 可透過閱讀或教學活動知道生活中常見的最大、最小尺度單位。例如：奈米、光年……等。</p> <p>2-6 透過活動了解適當單位的使用。例如：跑步的速度宜用秒數、而交通工具的速度宜用時數，如：筆長常用公分、跑道長則常用公尺等。</p> <p><b>第四階段(7-9 年級)</b></p> <p>Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。</p> <p>1-1 了解生態學在研究生物間、生物與環境之間的交互作用。</p> <p>1-2 實測校園、社區等處之環境因子（如光照、溫度、溼度、酸雨、水中溶氧量、噪音……），或調查族群的個體數與族群密度變動，並解讀數據，分析環境因子及族群變動的關係。【探討活動】</p> <p>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的「單位」（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>2. 認識十冪次數量級長度「單位」，如：奈米、微毫認識十冪次數量級長度「單位」，如：奈米、微毫米、公里光年。會使用科學記號，如：1 奈米 = 十億分之一米 = <math>10^{-9}</math> 米。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度(單位)。</p> <p>3 選擇適當的尺度 (單位)去做 "測量"，如：微觀的細胞大小以「微米」表示、巨觀的恆星和另一距離以光年。</p> <p>Me-IV-3 空氣品質與空氣污染的種類、來源與一般防治方法。</p> <p>Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。</p> <p>1. 透過靜電現象系列實驗如：萊頓瓶集來介紹摩擦起電,接觸起電，感應起電等分離電荷以產生靜電現象的方法。</p> <p><b>第五階段(10-12 年級)</b></p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>PKc-Vc-1 電荷會產生電場，兩點電荷間有電力，此力量值與兩點電核所帶電荷量成正比，與兩點電荷間的距離平方成反比。</p> <p>PKc-Vc-2 原子內帶負電的電子與帶正電的原子核以電力互相吸引，形成穩定的原子結構。</p> <p>CMc-Va-8 奈米尺度。</p> <p>CMe-Va-2 大氣污染物之檢測方法。</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| 平板題目 | <ol style="list-style-type: none"> <li>關於 PM2.5 空氣清淨機的描述下列何者 <u>錯誤</u> ?<br/> (A)可以過濾細微的懸浮粒子 (B)需要更換濾網 (C)以靜電集塵 (D)體積小</li> <li>PM2.5 是什麼 ?<br/> (A)下午兩點半 (B)一種殺菌等級 (C)小於或等於 2.5 微米的懸浮微粒 (D)可以清除空氣中髒汙的數量</li> <li>下列哪一項是「PM2.5 空氣清淨器」的優勢 ?<br/> (A)個人化清淨機，方便攜帶 (B)可吸附「病毒」、「細菌」、「霉菌孢子」及「塵蟎排泄物」等細微粒 (C)無耗材，只需擦拭即可 (D)以上皆是</li> <li>「PM2.5 空氣清淨器」利用什麼方式濾掉懸浮微粒 ?<br/> (A)逆滲透 (B)靜電 (C)濾網 (D)大氣壓力</li> </ol> |

