Watch out!你來電了嗎？

校名：漢民國小

指導老師：簡淑萍、洪清坤

1. 活動目的：
2. 結合電流通路與雙鏡成像，設計簡單又具有挑戰性的科學遊戲，讓學生在遊戲中了解電流通路原理與雙鏡成像原理。
3. 浴室中使用毛巾，乾毛巾可能非導體， 但潮濕的毛巾卻成為可導電的不良導體，要特別小心。木頭在生長過程中，吸收了鹽的成分，這些稱為電解質的物質，融解到水溶液中，這時能導電，絕緣體就成了不良導體。(附註一)
4. 透過電晶體設計手指電流急急棒，讓學生在遊戲中感受到人體中因為含有百分之七十的水份，所以人體屬於會導電的不良導體，提醒學生須注意日常生活中的用電安全。(附註二)

二、實驗材料：

* 1. 銅線、細銅管、鋁線、電線、船形開關、電池及電池盒（含開關）
  2. 風扇馬達、小燈泡(含燈泡座)、LED燈泡、蜂鳴器(3V)、電晶體
  3. 木板座、塑膠瓦楞板
  4. 鋁箔紙、迴紋針、漆包線
  5. 鏡子、鏡面紙、巧拼地墊

三、活動過程：

第一關：電路九宮格

1. 聆聽電流通路原理解說。
2. 分辨哪些物品可以使燈泡發光、或讓風扇馬達旋轉，是電的

良導體；反之，哪些物品不可以，是電的不良導體。

1. 將九塊電路積木方塊拼出封閉的電路，使電扇成功轉動。
2. 用手觸碰含有電晶體的簡單電路裝置使其通電，感受人體也

可以導電，平日需注意用電安全。

1. 完成「電路我最行！」線上學習單，即可進入第二關。

第二關：電流急急棒

1. 挑戰難易程度不同之電流急急棒關卡。

天使版：(1)即常見之電流急急棒玩法。

(2)將銅圈穿過銅線做為開關，當銅圈碰觸到銅

線軌道，造成電流通路形成，使得燈泡亮燈、

蜂鳴器發出警示聲音時，即為通電。

手指版：在電流急急棒裝置中加入電晶體，以手指取代銅圈

來進行闖關。

魔鬼版：(1)利用雙鏡成像原理，兩面鏡子夾角成九十度時，鏡中影像與實體正好左右相反。

(2)闖關者看著鏡中左右相反之影像來闖關。

1. 關卡難度不同，擇一挑戰，通電次數不超過3次者，即可過關。

四、原理探討：

1. 電流通路原理:

當電池、導線與簡易電器用品例如：馬達、燈泡、蜂鳴器等，形成一個封閉的迴路時，表示電流可順利從電池出發，通過電器用品，再回到電池；反之，如果形成斷路，電器用品無電流通過則無法運作、發光或發出聲音。

|  |  |
| --- | --- |
| 通路：電路連接成功，電流通過使燈泡亮了。 | 斷路：電路沒接通，無法形成封閉迴路，燈泡不亮。 |

1. 電晶體的功能介紹：

電晶體具有放大和開關電氣訊號的功能。(僅對學生簡單介紹電晶體在此遊戲中之作用，並未讓學生深究其運作原理)電晶體由半導體材料組成，至少有三個對外端點稱之為極。以雙極性接面電晶體為例，有基極(B)、集極(C)、射極(E)，其中基極(B)是控制極，另外兩個端點之間的伏安特性關係是受到控制極的非線性[電阻](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E9%98%BB)關係。電晶體受控極輸入的電流或[電壓](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E5%8E%8B)，改變輸出端的[阻抗](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%98%BB%E6%8A%97)，從而控制通過輸出端的[電流](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E6%B5%81)，因此電晶體可以作為電流開關，而因為電晶體輸出信號的功率可以大於輸入信號的功率，因此電晶體可以作為電子放大器。(附註三)

1. 雙鏡成像原理：

當兩面鏡子夾角成九十度時，鏡中影像正好呈現與實體左右相反的結果。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

結合以上科學原理，增加遊戲之難度，提升挑戰性與趣味性。

參考資料：四年級康軒版自然課本

國家教育研究院網站(附註一、附註二)

維基百科網站(附註三)

|  |
| --- |
| **電路我最行！ 闖關學習單**   1. 哪一種物品可以導電，搭配電池，讓燈泡或風扇馬達轉動呢？   □木頭 □迴紋針 □塑膠吸管 □紙張   1. 將電池、燈泡和電線連接成封閉還是開放的迴路，才可以使燈泡發光呢？   □封閉迴路 □開放迴路   1. 魔鬼版電流急急棒過關者，請問：當兩面鏡子夾角成多少度時，鏡子裡的成像會和實際的物品正好左右相反呢？   □60度 □90度 □150度   1. 手潮濕的時候，可以去觸摸牆壁通電的插座嗎？   □可以，很安全 □不可以，會觸電   1. 你喜歡哪一個版本的電流急急棒呢？   □天使版 □手指版 □魔鬼版 □都喜歡  謝謝您的光臨闖關！ |