|  |
| --- |
| **科學（中一至中三）**  **更新課程 (2017)** |

**單元八 電的使用**

**智能燈**

**(教師版)**

**徐翠萍女士**

**借調教師**

**教育局課程發展處科學教育組**

|  |
| --- |
| **單元八 電的使用**  課題：電流、電壓、電阻和電路  預計課堂時間：120分鐘 |

**智能燈**

|  |
| --- |
| **［學習目標］**  活動完結後，學生應能   1. 指出適合學童閱讀及做功課的光強度； 2. 明白智能燈系統所需的主要部件及其作用； 3. 了解免焊式麵包板的構造； 4. 以免焊式麵包板建構一些電路，並繪畫相關的電路圖； 5. 指出光敏電阻的特性；以及 6. 綜合及應用所學的相關知識和技能，設計及製作一盞智能燈。 |

**A. 背景資料**

利用合適的電子儀器掃描以下的QR碼，閱讀連結上的文章，回答以下問題。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 文章(一) | 1. 近視有何徵狀？   近視的徵狀是看遠的景物模糊不清，看近的景物則比較清楚。   1. 在香港的小六學生中，患有近視的佔多少個百分比？   約 53%   1. 除了培養良好的習慣、選擇適當的印刷品、保持身體及眼睛健康、定期檢查視力和有需要時配戴眼鏡外，還有甚麼預防近視的方法？   適當的光線處理 ／ 適當的照明 | |
| 1. 甚麼是勒克斯 (lux) ?   國際單位制中光強度的單位。勒克斯量度穿過一表面或進入眼睛的光量。 | | 文章(二) |
| 文章(三) | 1. 根據電機工程署資料，建議閱讀和做功課時的光強度是多少？   500 lux | |

**文章來源：**

|  |  |
| --- | --- |
| 文章(一) | 由衛生署學生健康服務提供有關眼睛／視力的健康資訊  https://www.studenthealth.gov.hk/tc\_chi/health/health\_ev/health\_ev\_nea.html |
| 文章(二) | https://zh.m.wikipedia.org/wiki/勒克斯 |
| 文章(三) | 由機電工程署提供的工作照明設計  <https://www.emsd.gov.hk/filemanager/en/content_2/Task_Lighting_Design.pdf> |

**B. 專題研習的學習目標**

STEM 是代表科學(Science) 、科技(Technology) 、工程(Engineering)及數學(Mathematics)各英文譯寫的首字母縮略詞。在此項專題研習中，你將經歷各STEM相關範疇的學習。

智能燈

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S科學   * 指出光強度的單位； * 找出光敏電阻在不同光強度下的電阻變化； * 繪畫電路圖顯示電路的接駁。 |  | T科技   * 使用光強度計或相關流動程式量度光強度； * 運用微控制器(例如Arduino)及其編程。 |
|  |  |  |
| E工程   * 選取適當的配件及物料以設計及製作智能燈。 |  | M數學   * 找出光強度與光敏電阻數據的關係； * 於編程中運用數學概念「比」，以透過控制LED 亮起的數量，來調節智能燈的光量。 |

**C. 智能燈的系統**

人與智能燈的協調系統比喻。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C:\Users\edithtptsui\Downloads\flow chart of ation and response_r.jpg | |  |  | | --- | --- | | **光敏電阻** | https://attachments.office.net/owa/ttp%40tccs.edu.hk/service.svc/s/GetFileAttachment?id=AAMkADRmODEzMDBkLTNkYWMtNDk3MS04NWMwLTk4MmJhODY4ZGVmMwBGAAAAAABZr%2BPiAsliQLhe4O7D0iz2BwDgzkm6dRCvS7uk74P%2BL7avAAAAI%2BSsAACtoqi%2Fc%2FQqQ59Xl%2Fo26gViAAWXofcIAAABEgAQAAg4GE3ialpGg3GLfeP%2FGJs%3D&X-OWA-CANARY=PbHP_rMxykWTCTWAUGzCDPCmvvBz7dYYHTzdcDojXiaV1j94H0cpU6V46Wd1O4Z6HNOUf2eIDFc.&token=eyJhbGciOiJSUzI1NiIsImtpZCI6IjA2MDBGOUY2NzQ2MjA3MzdFNzM0MDRFMjg3QzQ1QTgxOENCN0NFQjgiLCJ4NXQiOiJCZ0Q1OW5SaUJ6Zm5OQVRpaDhSYWdZeTN6cmciLCJ0eXAiOiJKV1QifQ..PBEsAwYGpUxOjHnP4RUFoh4jIzF1LPqFlsu_8O2rYDGGWbhEAV4hR1BleFYFw-SWpmnIDPWCstJRnpTmsoqkDUgMo0eseCk_yMvynZo1FHlGlmPLFOubf6MTpKJc50q9vRp93Th1N6fy_3dZC7ULCS9O85k9jU_m7e5WeMp824xw141tRa_nE5eXzt6H7o90-1wEYMRvS9NF3OO1B2i7wCiUlOELKFhONlg3uNLNwwqg03nzeGudu-Hhoh_u3WlxC05krRSVuasLXr29uPEZ9j43w5vtYUx6S5X4E3xFWUsNTE8JmZxkrECWlyi1dh7A5SpTreqZ5xd9HwzwL7kC6w&owa=outlook.office.com&isImagePreview=True | | Image result for arrow gif | | | **Arduino UNO** | Image result for arduino uno | | Image result for arrow gif | | | **LED （發光二極體）** | https://attachments.office.net/owa/ttp%40tccs.edu.hk/service.svc/s/GetFileAttachment?id=AAMkADRmODEzMDBkLTNkYWMtNDk3MS04NWMwLTk4MmJhODY4ZGVmMwBGAAAAAABZr%2BPiAsliQLhe4O7D0iz2BwDgzkm6dRCvS7uk74P%2BL7avAAAAI%2BSsAACtoqi%2Fc%2FQqQ59Xl%2Fo26gViAAWXofcIAAABEgAQAPD9soZYHU1KgEafjKpwcTk%3D&X-OWA-CANARY=DNI4MltkfkqlvS1fciVCFPA4mPBz7dYYasr0uyG5VF9vAx-7IN-HAGlhrkx4cbbUxBEsrPxNjLY.&token=eyJhbGciOiJSUzI1NiIsImtpZCI6IjA2MDBGOUY2NzQ2MjA3MzdFNzM0MDRFMjg3QzQ1QTgxOENCN0NFQjgiLCJ4NXQiOiJCZ0Q1OW5SaUJ6Zm5OQVRpaDhSYWdZeTN6cmciLCJ0eXAiOiJKV1QifQ..PBEsAwYGpUxOjHnP4RUFoh4jIzF1LPqFlsu_8O2rYDGGWbhEAV4hR1BleFYFw-SWpmnIDPWCstJRnpTmsoqkDUgMo0eseCk_yMvynZo1FHlGlmPLFOubf6MTpKJc50q9vRp93Th1N6fy_3dZC7ULCS9O85k9jU_m7e5WeMp824xw141tRa_nE5eXzt6H7o90-1wEYMRvS9NF3OO1B2i7wCiUlOELKFhONlg3uNLNwwqg03nzeGudu-Hhoh_u3WlxC05krRSVuasLXr29uPEZ9j43w5vtYUx6S5X4E3xFWUsNTE8JmZxkrECWlyi1dh7A5SpTreqZ5xd9HwzwL7kC6w&owa=outlook.office.com&isImagePreview=True | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **眼睛**  收集信息–  例子：看見老師行近自己。 |  | **光敏電阻**  收集信息 –  檢測周圍環境的光強度變化。 |
| **輸入** |
| Image result for arrow gif |
| **腦**  分析信息 –  分析由眼睛收集的訊號，並發出指令，讓肌肉作出所需的反應。 | **Arduino UNO**  **(如咭片大小的微控制器板)**  分析信息–  分析光敏電阻發出的的訊號，然後發出指令，決定不同LED的開關，以作出所需的反應。 |
| **處理數據** |
| Image result for arrow gif |
| **身體**  產生反應 –  說早晨及揮手。 | **LED（發光二極體）**  產生反應 –  讓合適數量的LED亮起或關上。 |
| **輸出** |

**D. 免焊接麵包板結構**

1. 免焊接麵包板常用於建構電路，免焊接麵包板的結構如下：

塑膠板 – 絶緣體

金屬條 – 導電體

|  |  |
| --- | --- |
| 前面 | 內部結構 |
|  |  |
|

2. 利用合適的電子儀器掃描以下的QR碼，閱讀連結上的文章，以進一步瞭解免焊接麵 包板的結構和功能。



**文章來源：**如何使用麵包板-麵包板介紹

https://kknews.cc/news/pqprzqj.html

**E. 運用免焊接麵包板接駁電路**

細閱以下各使用免焊接麵包板的電路。

1. 於以下每個電路上，繪畫電流的方向。
2. 為個案3的電路繪畫電路圖。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **個案** | **電路** | **電路圖** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

註：部分電子元件的電路符號。

|  |  |
| --- | --- |
| LED（發光二極體） | 光敏電阻 |
| +Image result for circuit symbol of led- |  |

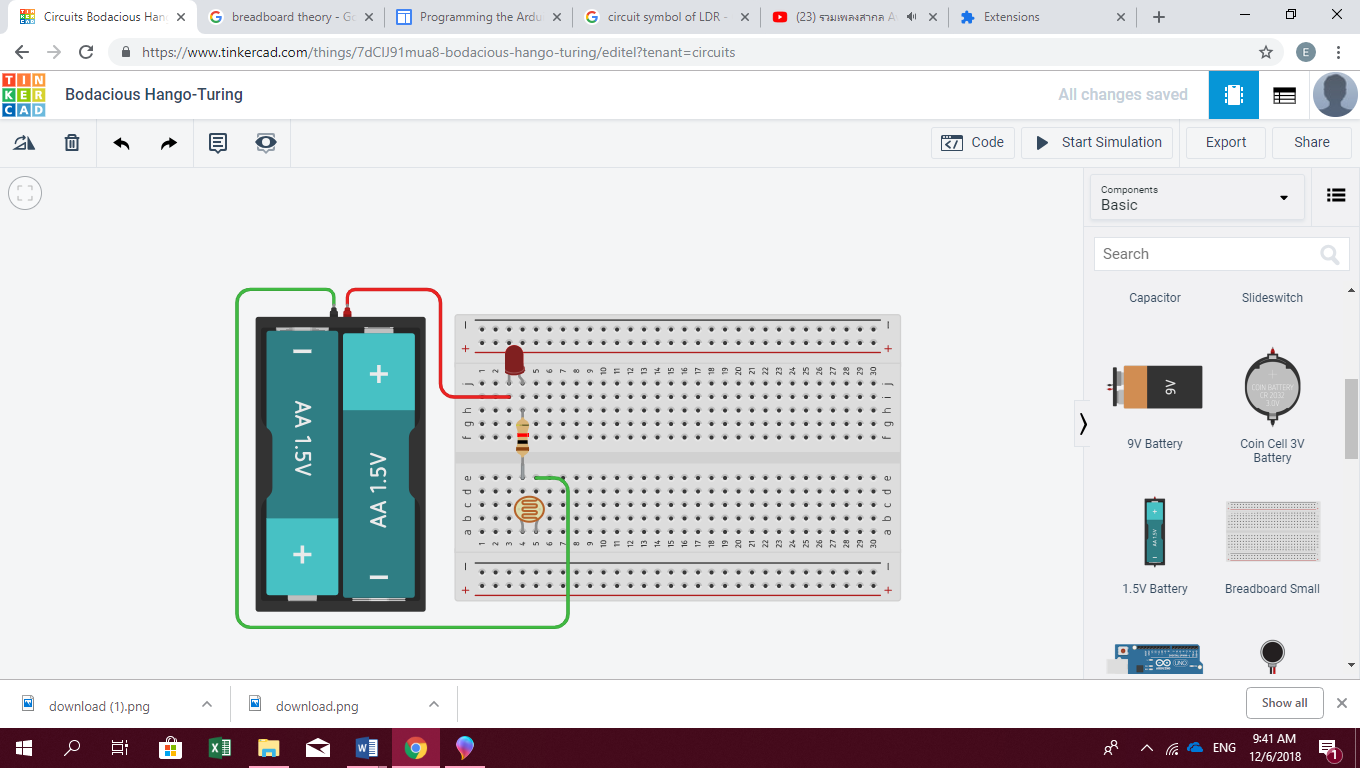
**F. 光敏電阻的特性**

光敏電阻是一個受光度影響的電阻，進行實驗以找出光敏電阻在不同光度下的電阻變化。

1. 物料 (每組)

* 免焊接麵包板 × 1
* 電池盒連電池 × 1
* 光敏電阻 × 1
* LED（發光二極體） × 1
* 220 Ω電阻 × 1
* 電筒 × 1

1. 步驟：
2. 建構以下電路。



1. 開啟電筒並在光敏電阻器上照射，觀察LED（發光二極體）的光度變化。
2. 觀察及詮釋：

完成下表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 觀察 | 詮釋 |
| 外在環境光強度 | LED的光強度 | 光敏電阻的電阻變化 |
| 增加 | *增加* | *減少* |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 光敏電阻會隨著周遭環境的光強度變化而調節其電阻值。當微控制器板(如Arduino UNO) 接收並詮釋光敏電阻發出的電阻信息，便會自動按既定程式調節不同數目的LED的開關。 |

**G. 設計及製作智能燈**

組成二人小組，設計一盞智能燈，可因應四周環境光強度變化而提供合適閱讀的光強度。

請考慮以下問題：

* 適合閱讀的光強度是多少？
* 應為智能燈揀選哪些電子元件以建構一個完整的電路？
* \*Arduino UNO的編碼應如何？
* 應選取哪些物料來製作一盞安全的智能燈？

\*這需要有關編程的知識

|  |
| --- |
| 設計 |

**完**

**參考資料**

1. 物料

* Arduino UNO × 1
* 免焊接麵包板 × 1
* 電池盒連電池 × 1
* 光敏電阻 × 1
* LED燈泡 × 5
* 220 Ω電阻 × 5

1. 一個可行電路例子的電路圖

|  |
| --- |
|  |

1. Arduino UNO的編碼例子

|  |
| --- |
| // Smart LED Light\_v0 (Arduino Code)  const int led\_n = 5;  int step[led\_n+1] = {750,800,850,900,925,950};  void setup() {    Serial.begin(9600);    for(int i=2;i <= led\_n+1;i++){    pinMode(i, OUTPUT);  Serial.println("Initialization completed!");    }  }  void loop() {    Serial.print("Voltage = ");    Serial.println(analogRead(A0), DEC);    for(int i=1;i <= led\_n;i++){      if(analogRead(A0)>=step[i]){      digitalWrite(i+1, HIGH);      }else{      digitalWrite(i+1, LOW);      }    }  } |