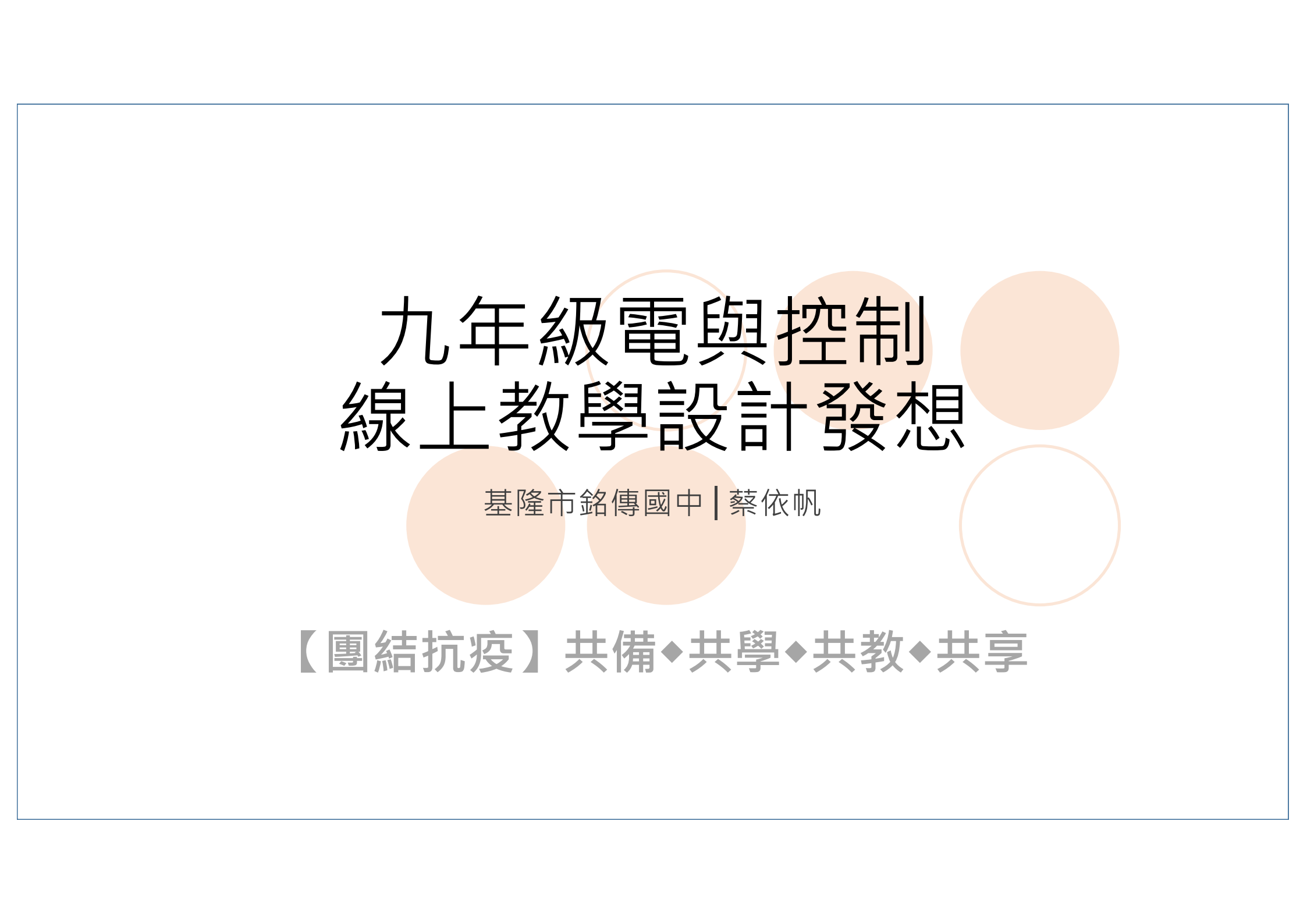




九年級電與控制 線上教學設計發想

基隆市銘傳國中 | 蔡依帆

【團結抗疫】共備◆共學◆共教◆共享



課程簡介

課程地圖



課程目標	• 基本電路控制 • 電路實作
實施對象	• 九年級
核心知識	• 等電位、分壓 • 克希荷夫電壓定律
操作技能	• 電路配置 • 電子零件銲接
課綱對應	• 九年級電與控制

作業配分



教學主題—光控燈具設計

光控電路
+
產品設計



認知
內容

- 電子零件的認識
- 光控電路的原理

關鍵
技能

- Tinkercad 電路模擬與繪製產品外觀
- 盒狀容器可搭配 makercase

情意
態度

- 設定產品情境
- EX：畢業紀念、校慶園遊會、節日送禮

教學設計

主題	光控燈具設計	節數	8節
第一節	課程簡介、材料工具準備、教學工具介紹、學習任務說明	第五節	Tinkercad 繪製產品模擬圖
第二節	認識電子材料、電路原理解說	第六節	作品實作及測試修正(1)
第三節	Tinkercad circuits線上軟體簡介、電路試接與模擬(1)	第七節	作品實作及測試修正(2)
第四節	電路試接與模擬(2)	第八節	作品發表、評分與教師回饋

教學工具的搭配

同步

- Meet-檢討作業、當面清點缺交作業、點名交給擴充功能
- TinkerCAD-重點操作及常錯的提示與複習

非同步

- Classroom-放置教材、管理作業
- TinkerCAD-線上繪製作業(原作者是誰一清二楚)
- Google Form-線上學習單、測驗
- YouTube-預錄操作影片供學生複習

教學工具的搭配-Meet

The image shows a Google Meet interface. On the left, a grid of participant avatars is visible. In the center, a chat window is open, displaying a list of messages. On the right, a sidebar shows the meeting controls and a list of participants. A red box highlights the chat window, and a red arrow points from the chat window to the sidebar.

meet.google.com/uhe-oxmv-mje?authuser=1

ck5nkz4zpy

允許所有人傳送訊息

黃品翔 上午9:53
你家貓科技又

簡佑潔 上午9:54
春天

曾翊暄 上午9:54
冬季到春季

黃品翔 上午9:54
喔一`暄又~

ck5nkz4zpy

庭瑄

忠勝

允許所有人傳送訊息

黃品翔 上午9:53
你家貓科技又

簡佑潔 上午9:54
春天

曾翊暄 上午9:54
冬季到春季

黃品翔 上午9:54
喔一`暄又~

黃品翔 上午9:57
帥ㄟ

傳送訊息給所有人

舉手

立即分享螢幕畫面

教學工具的搭配-Excel

	A	B	O	P	Q	R	S	T	U
1	座號	姓名	0519點名	0526點名	0526抽問	0602點名	0602帳號	0602點名	0602上課 抽問掛機
2	01	宥	V	-0.5		V	V	V	-0.5
3	02	忠	V	V		V	V	V	
4	03	宇	V	-0.5		V	V	V	
5	04	瑞	V	-0.5		-0.5	V	V	
6	05	昇	V	V		-0.5	V		-1
7	07	晁	V	V		V	V	V	
8	08	原	V	V		V	V	V	
9	09	亭	V	V		V	V	V	
10	10	品	V	V		V	V	V	
11	11	翊	V	V	1	V	V	V	
12	12	泓	V	V		V	V	V	
13	13	品	V	V		V	V	V	
14	14	宥	V	V	1	V	V	V	-0.5
15	15	承	V	-0.5		V	V	V	
16	16	子	V	V		V	V	V	
17	17	偉	X	-1		V	V		-1
18	18	亘	V	V		V	V	V	
19	19	威	V	-0.5		-0.5	V		-1
20	32	翊	V	V		V	V	V	
21	33	婷	V	V		-0.5	V	V	
22	34	誼	V	-1		V	V	V	
23	35	妍	V	V	1	V	V	V	
24	36	今	V	V		V	V	V	
25	37	庭	V	V		V	V	V	

教學工具的搭配-Classroom

自 生活科技第 四 週作業-TinkerCAD電腦繪圖【文具盒設計】

蔡依帆 • 5月26日 (上次編輯時間: 6月1日)

100 分

截止日期: 6月15日 下午11:59

1.使用軟體: 免費線上繪圖軟體TinkerCAD

2.作業規範:

(1)文具盒格數3格以上、至少需有一處鏤空、需在文具盒表面浮雕自己的班級座號姓名。

(2)請將圖檔隱私權設定為「公開」, 並繳交圖檔的連結, 讓老師可以點進去看你的檔案。

(3)作業deadline: 6/15(二)晚上11:59以前。



作業繳交說明.png
圖片



Tinkercad作業繳交說明
YouTube 影片 0 分鐘



Tinkercad_(4)練習二 文具收...
YouTube 影片 23 分鐘

教學工具的搭配-Classroom

≡ 806~銘傳

發還

☐ 所有學

依狀態排序

☐ 已繳交

☐ "我剛看

☐ "你貼錯

☐ "有外框

☐ "圈圈的

☐ "其中一

806

已評分 (查看記錄)



Fabulous Wluff-Allis | Tinkercad

<https://www.tinkercad.com/things/6cQvK4i...>

3 則私人留言

 蔡依帆 6月2日

英文吊牌的部分：1.圈圈太薄、2.外框太厚、3.紅色底板根本浮在半空中了.....再仔細看影片修改一下

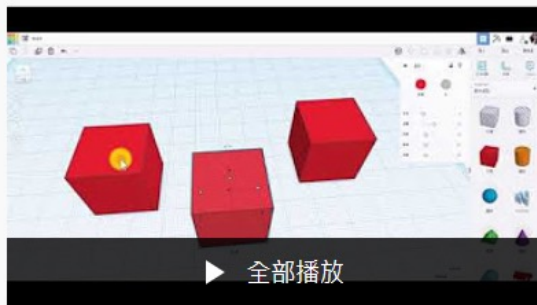
 806 6月9日

老師 我已改好囉 麻煩老師確認 謝謝

 蔡依帆 6月10日

圈圈厚度沒改到，酌扣1分，其他OK

教學工具的搭配-Youtube



Tinkercad教學

4 部影片 • 觀看次數：482次 • 上次更新日期：2021年5月31日

公開 ▾

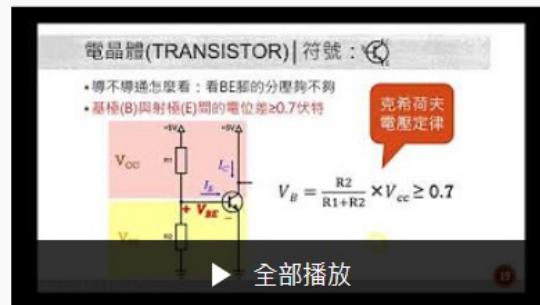


未提供任何說明



依帆蔡

≡ 排序



用光敏電阻與電晶體製作光控電路

4 部影片 • 觀看次數：48次 • 6 天前更新

公開 ▾



未提供任何說明



依帆蔡

≡ 排序



光控電路_原理解說

依帆蔡

5:51



光控電路_麵包板測試

依帆蔡

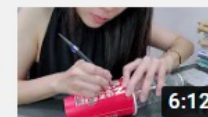
2:01



光控電路_Tinkercad電路模擬

依帆蔡

1:15



來挑戰☆☆光控紙杯燈☆☆實作

依帆蔡

6:12

教學工具的搭配-Google Form



銘傳國中七年級遠距「台北101大樓」學習單

任課教師：柯懿婷、沈宛蓁

影片連結：(共五集)

<https://www.youtube.com/watch?v=xZulXRM>

<https://www.youtube.com/watch?v=cYyqzjOv>

<https://www.youtube.com/watch?v=xF7foZ-oI>

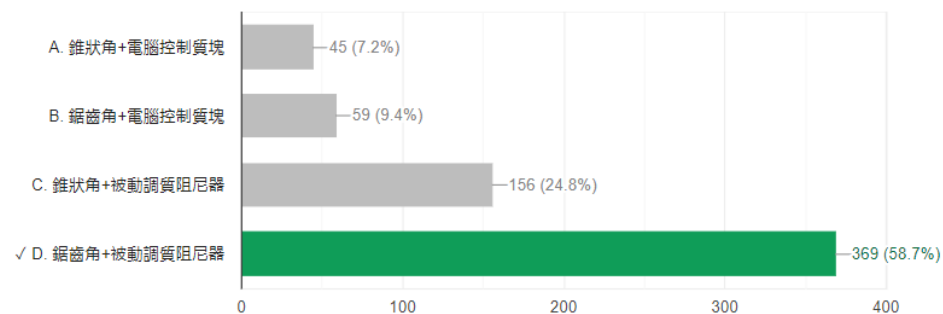
https://www.youtube.com/watch?v=-E_li-xCiL

<https://www.youtube.com/watch?v=i01Fr24pl>

位於台北市信義區的101大樓，樓高509.2公尺，其團隊設計，KTRT團隊建造，於1999年動工（Taipei World Financial Center），2004年完工，最高的建築物，直到2010年被杜拜新完工的哈利法塔超越。目前仍享有全球最高綠建築、環地建築等稱號。另外，101大樓中則擁有全

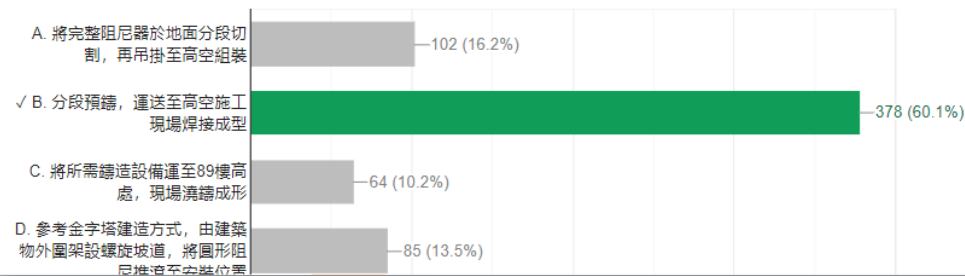
計與哪一個設施的組合，最能有效減低強勁風力的影響？

答對次數：369 (作答總數：629)



5.台北101大樓的心臟—調質阻尼器，是一顆重達660噸的大金球，重量相當於3台波音747飛機。當代建築技術根本無法以吊車將阻尼器直接由地面吊掛至89層樓高處。請問建築團隊採用何種方法將阻尼器順利安裝在380公尺高的位置？

答對次數：378 (作答總數：629)



Discovery建築奇觀—台北101大樓」學習單 (回應)

資料 工具 表單 外掛程式 說明 上次編輯是在數秒前

0.00 123 預設 (Arial) 10 B I S A

範圍： C1:C730

	C	D	E
	班級(請填阿拉伯數字)	座號(請填阿拉伯數字)	姓名
80 / 100	707		11 許啟
60 / 100	707		37 張游
20 / 100	707		3 李少
60 / 100	707		34 吳詠
60 / 100	707		33 王翊
60 / 100	707		2 王
100 / 100	707		42 廖
60 / 100	707		10 莊
100 / 100	707		14 游
100 / 100	707		7 林
100 / 100	707		31 陳
100 / 100	707		32 傅
80 / 100	707		36 張
100 / 100	707		12 連
100 / 100	707		15 黃
80 / 100	707		38 張
100 / 100	707		6 林
100 / 100	707		40 黃
100 / 100	707		41 楊
100 / 100	707		17 劉
60 / 100	707		16 楊
100 / 100	707		35 施
100 / 100	707		39 戚
100 / 100	707		13 郭
100 / 100	707		34 吳



就是想實作怎麼辦！？

實作材料與工具

學生在家
實作受傷

統一材料



- ☐ 電子零件
- ☐ 配送方式？
- ☐ 材料費怎麼收？
- ☐ 預先規畫一學期？

自備材料



- ☐ 空容器
- ☐ 回收or市售材料？
- ☐ 耐久、美觀
- ☐ 方便取得、易加工

工具



- ☐ 銲接工具
- ☐ 鉗子類工具
- ☐ 剪刀(美工刀!)
- ☐ 黏著劑或膠帶類

學習成效與評量

• 形成性評量

- 線上工具：Quizizz、kahoot!
- 視訊工具：課堂抽問、視訊舉牌或小白板、文字訊息

你答對了嗎？ 取自：田中數位機會中心

Kahoot! Interface: 41, 0 Answers, Skip button.

Google Meet Quiz: 請問田中鎮有幾個里？
1 21個 (Incorrect)
2 22個 (Correct)
3 23個 (Incorrect)

Video Conference: Participants holding up signs with the number 2.

學習成效與評量

- 總結性評量

- Quizizz、Google 測驗

Quizizz	Google測驗
即時排行榜	測驗時間
可自動公布答案	可自動評分
測驗模式與作業模式	題目與選項隨機排列
題目與選項隨機排列	限定填答次數
可以選角色	蒐集電子郵件(身分驗證)
只有單選題型	有多種題型

學習成效與評量

老師的心態跟
設定很重要

實體都無法100%
防弊，線上測驗
當然也是

作品評量也是一
種評量方法

面對面都會有人
沒在聽了，遠距
教學當然...

遠距教學容易讓
每個老師出的作
業量變多

當作業太多，
學生可能會先
捨棄...？

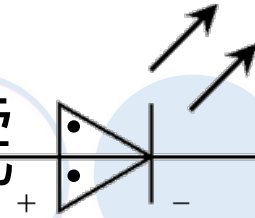
學生不是只有一
個科目

量少精實
易達成

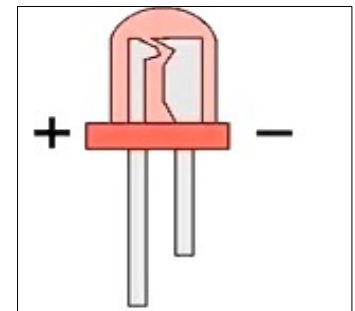
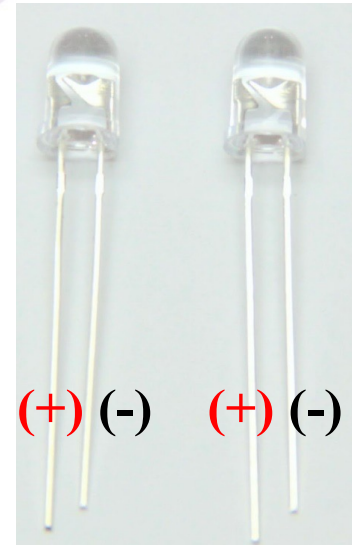


【學科內容】 主要電子零件介紹

LED發光二極體 | 電路符號

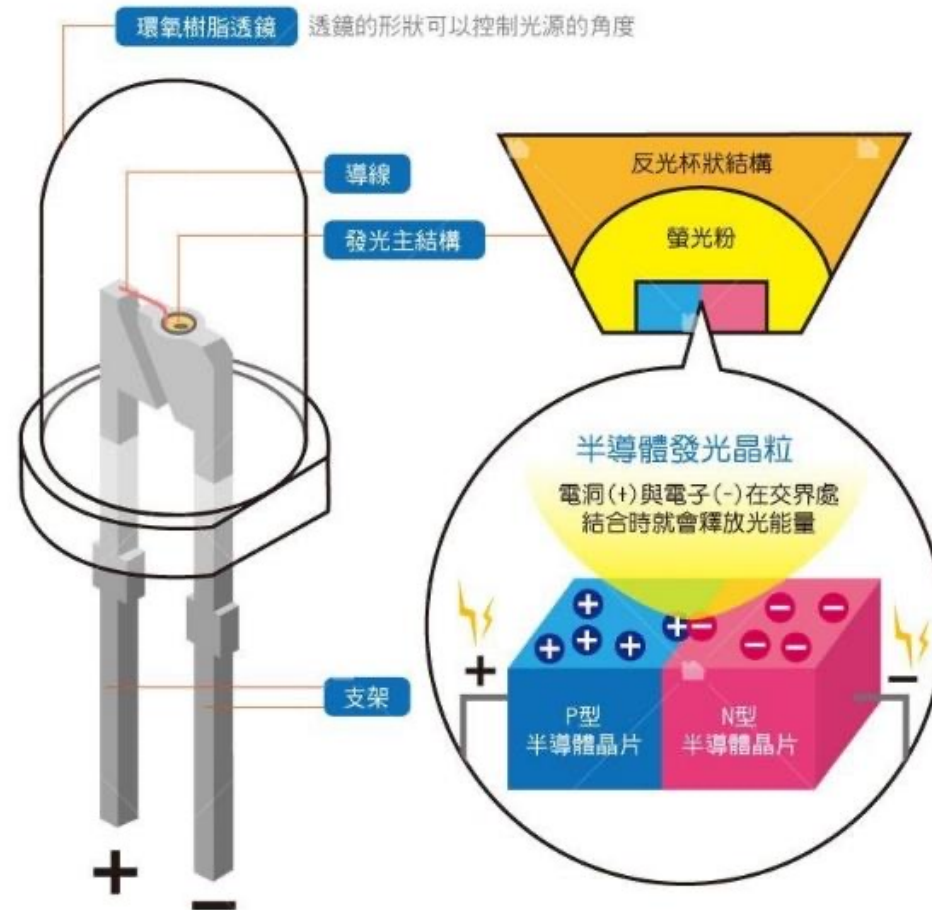


- LED是一種省電的發光電子零件
- 屬於二極體的一種，因此有正負之分
- 看針腳→長腳是正極，短腳是負極
(腳愈長愈正)
- 燈泡內→小片是正極，大片是負極
(愈瘦愈正)

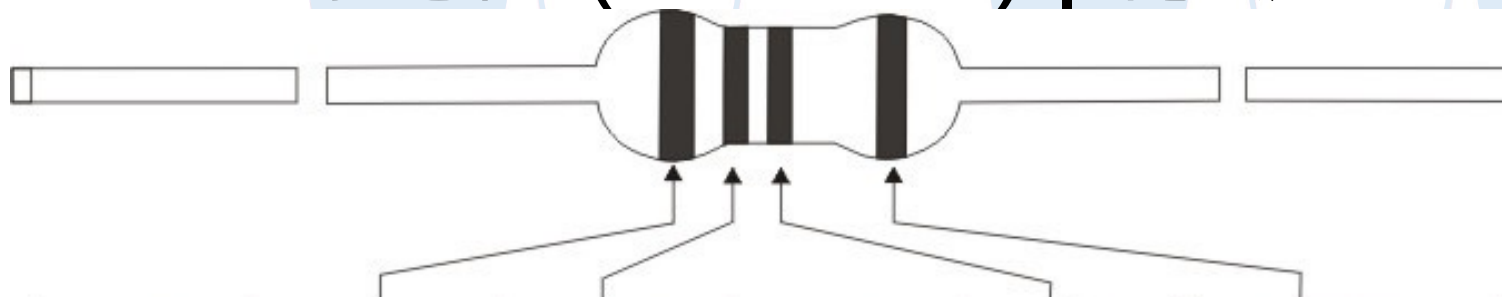


二極體—以半導體為發光材料

- 顏色取決於製程中所加入的金屬成分
- 有紅、黃、橙、綠、藍、白、桃紅等多種顏色



色碼電阻(resistor) | 符號 :



顏色 Color	第1道 1nd Band	第2道 2nd Band	第3道 3rd Band	倍率 Multiple	誤差值% Tolerance
黑 Black	0	0	0	10^0	
棕 Brown	1	1	1	10^1	F(±1%)
紅 Red	2	2	2	10^2	G(±2%)
橙 Orange	3	3	3	10^3	
黃 Yellow	4	4	4	10^4	
綠 Green	5	5	5	10^6	D(±0.5%)
藍 Blue	6	6	6	10^8	C(±0.25%)
紫 Violet	7	7	7	10^7	B(±0.10%)
灰 Gray	8	8	8	10^8	
白 White	9	9	9	10^8	
金 Gold				10^{-1}	J(±5%)
銀 Silver				10^{-2}	K(±10%)



色碼電阻(resistor) | 符號：



- 紅 紅 棕
- 22×10^1
- 220歐姆

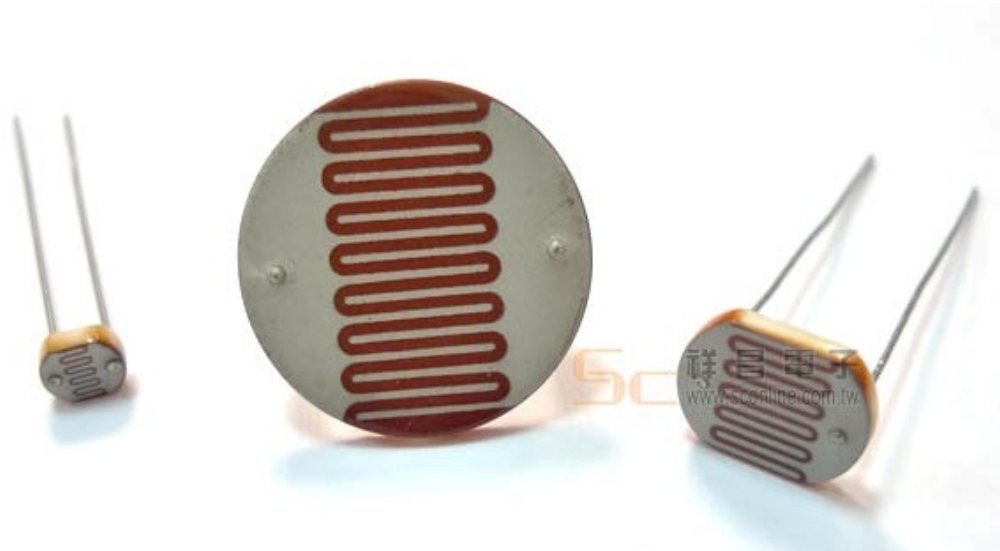
色碼電阻(resistor) | 符號： 



- 棕 黑 橙
- 10×10^3
- 10K歐姆

光敏電阻(photoresistance) | 符號：

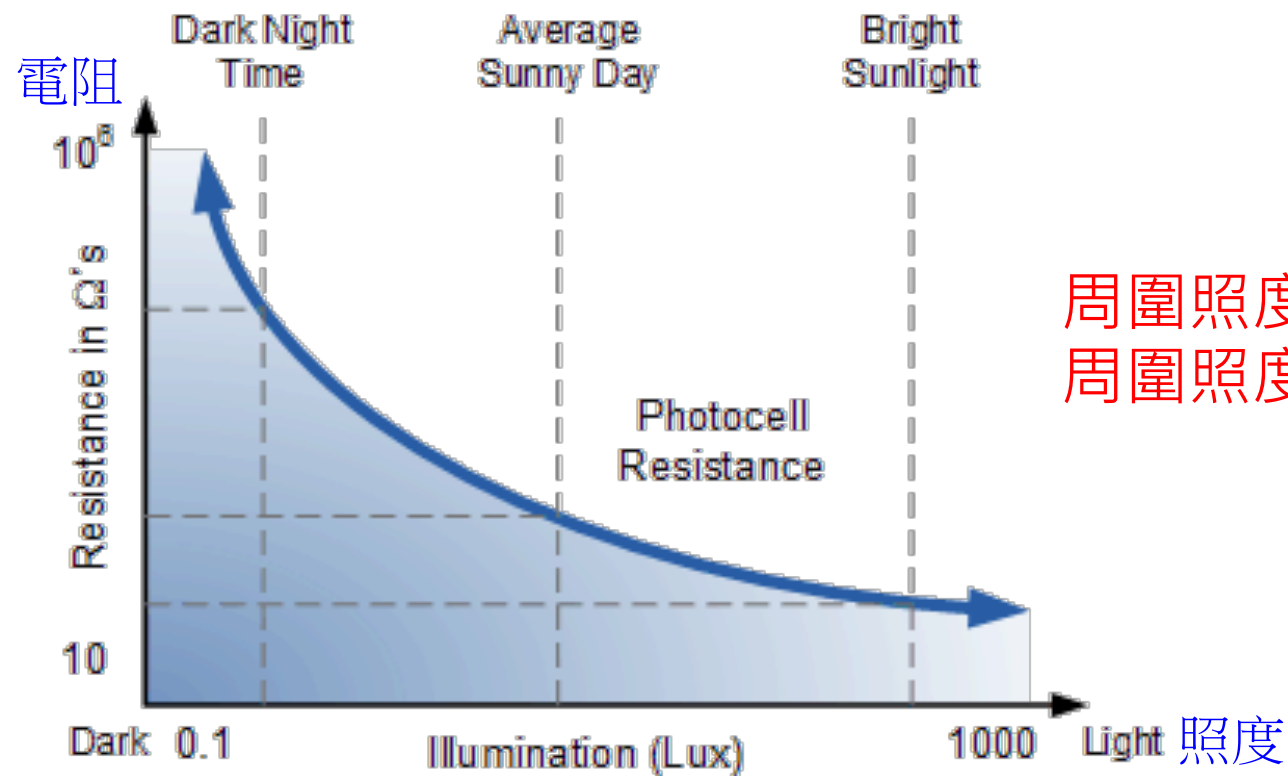
- 電阻值會受到**光線強弱及波長**的影響
- 光強度增加，電子被光線激發成為自由電子，電阻減小
- 光強度減弱，電子恢復為穩定狀態，電阻增大



光敏電阻(photoresistance) | 符號：



- 特性曲線(也是可變電阻的一種)



周圍照度愈亮，電阻值愈小
周圍照度愈暗，電阻值愈大

光敏電阻的實驗室數據與真實表現

- 本電路使用Ø5mm、型號5516光敏電阻

	亮電阻	暗電阻
實驗室數據	5-10K Ω	0.2M Ω (=200 Ω)
真實環境實測	2K Ω	50-100K Ω

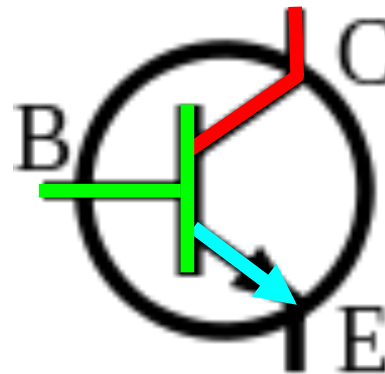
- 可使用三用電表檢測真實環境下的亮暗電阻值



電晶體(transistor) | 符號：



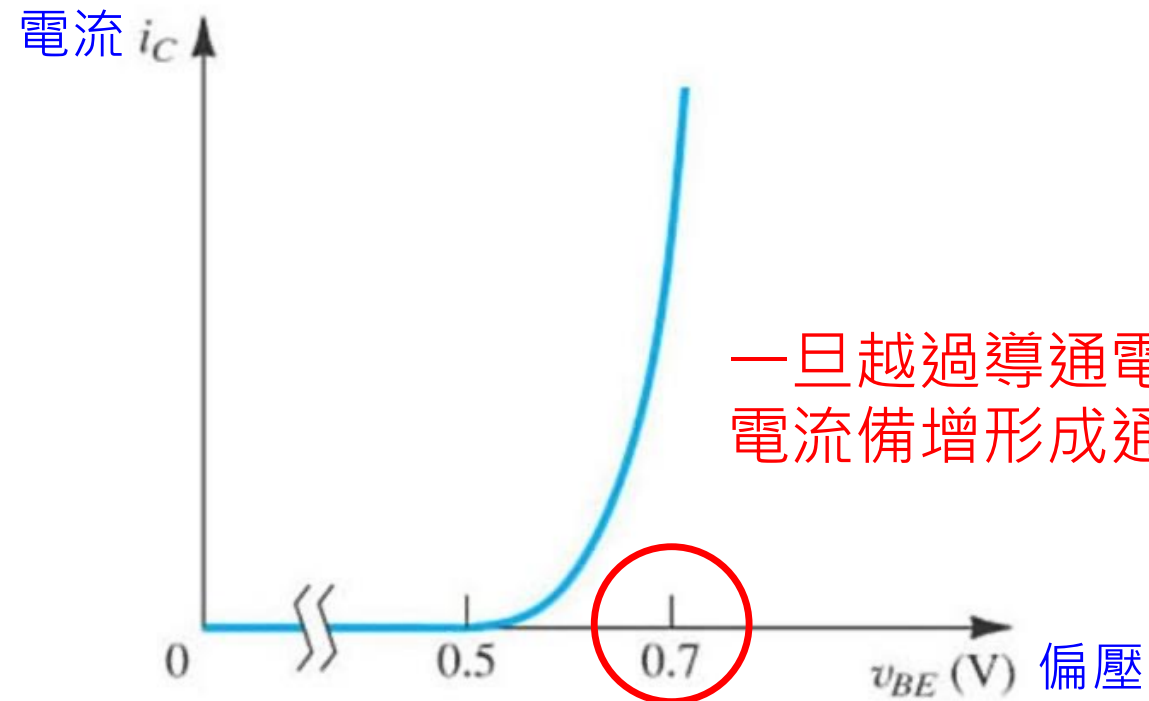
- 又名三極體，是半導體元件的一種
- 作用：開關、放大、穩壓...
- 具有**電流單一方向通過**的特性
- 符號上的箭頭指示的是電流方向
- 三極分別為
 - 基極Base
 - 集極Collector
 - 射極Emitter



電晶體(transistor) | 符號 :



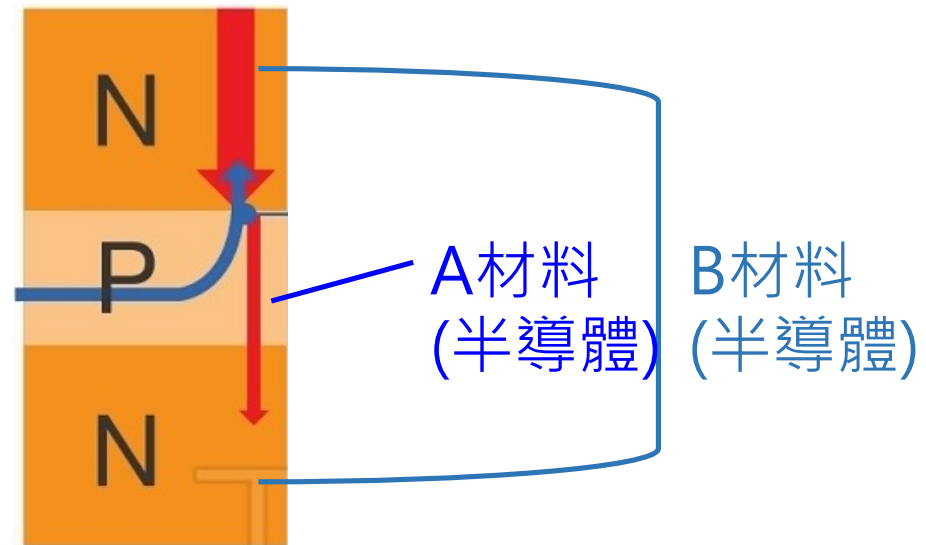
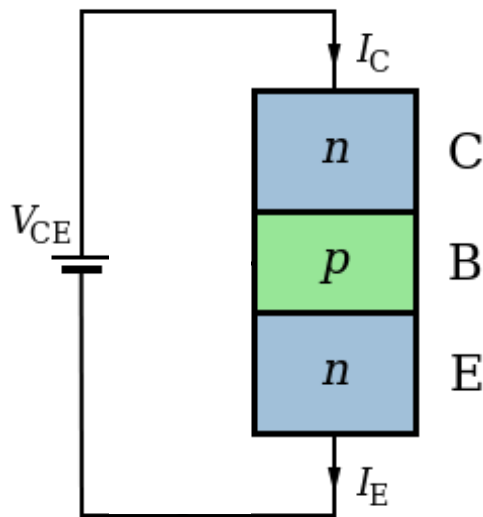
- 特性曲線



電晶體(transistor) | 符號：



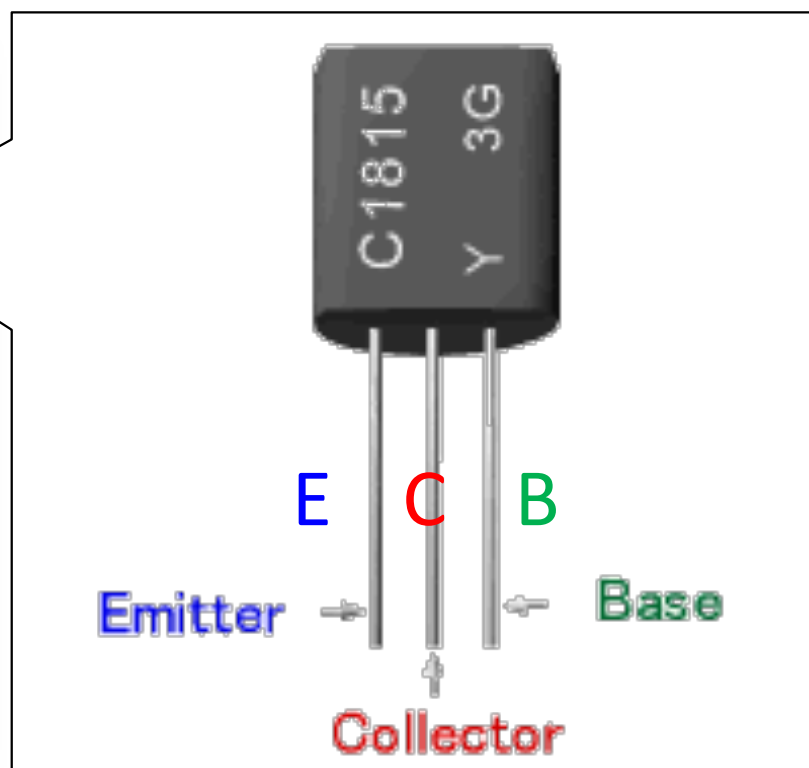
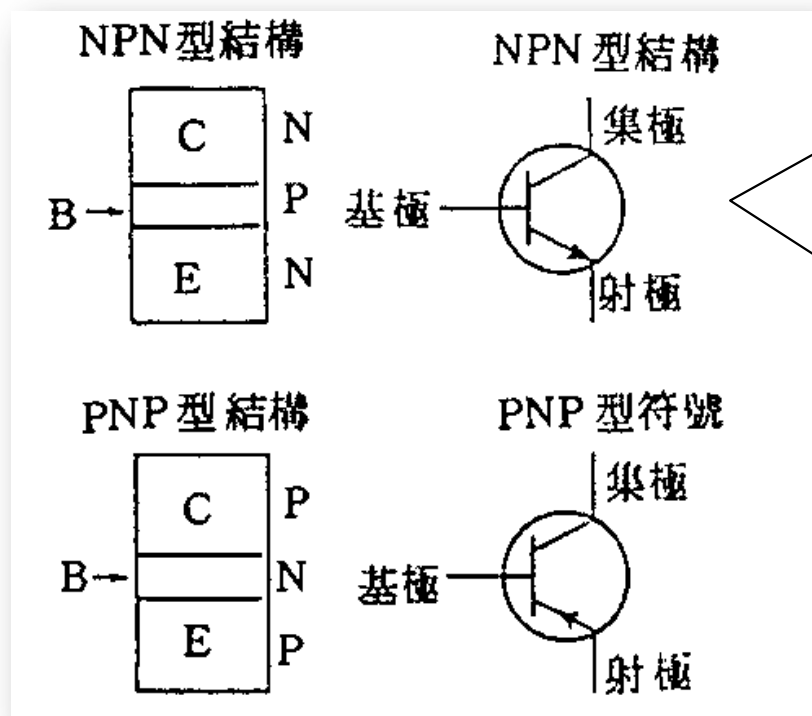
- 為了使集極(C)和射極(E)之間傳導電流，基極與射極之間的電壓 V_{BE} 必須大於某個值，稱為「**導通電壓**」
- V_{BE} 偏壓足夠時，電流順利通過電晶體，即可形成通路



電晶體(transistor) | 符號：



- 本次使用NPN型電晶體C1815

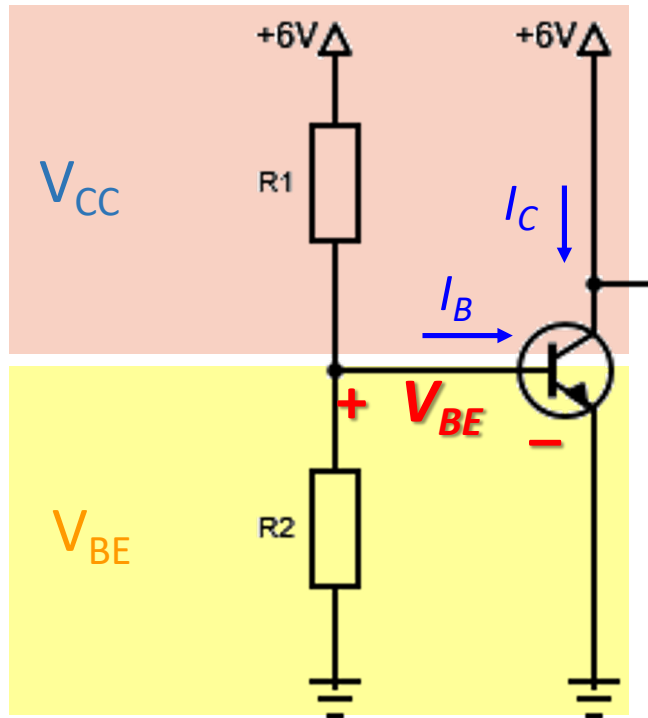


電晶體(transistor) | 符號 :



- 導不導通怎麼看：看BE腳的分壓夠不夠
- 基極(B)與射極(E)間的電位差 ≥ 0.7 伏特

克希荷夫
電壓定律

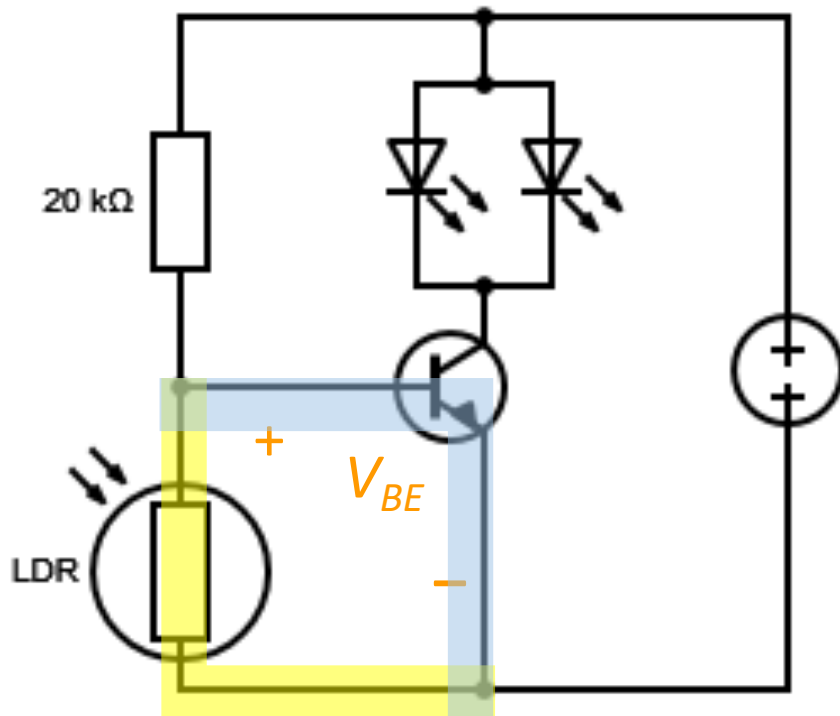


$$V_B = \frac{R2}{R1+R2} \times V_{cc} \geq 0.7$$



【學科內容】 電路原理解說

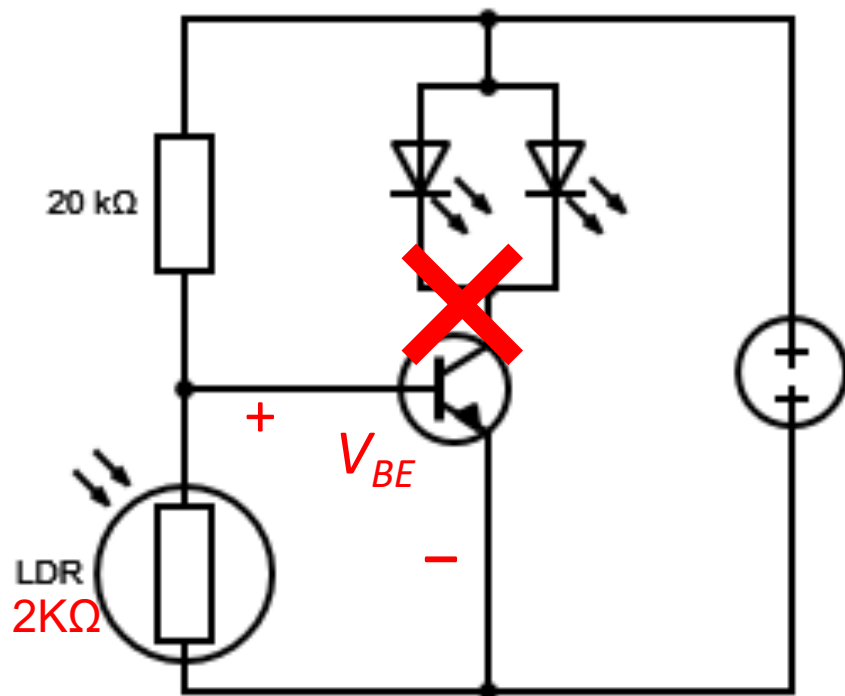
電路原理解說



- 導通條件：
- BE極的電位差 ≥ 0.7 伏特
- 光敏電阻值：
- 亮電阻約為 $2\text{K}\Omega$ (光線充足)
- 暗電阻可增至 $50\text{K}\Omega$ (光線不足)
- 以克希荷夫電壓定律可算出 V_{BE} 偏壓

電路原理解說

- 環境光線充足(光敏：2KΩ)



$$V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{cc} \geq 0.7$$

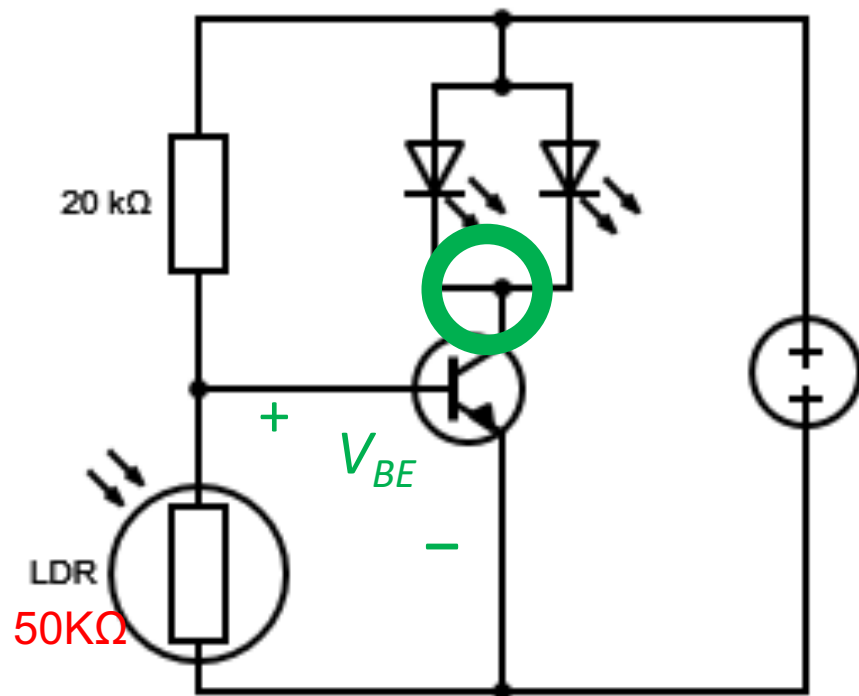
$$V_B = \frac{2K}{2K + 20K} \times 6 = 0.54 < 0.7$$

V_{BE} 偏壓不足

電晶體不導通

LED 不亮

電路原理解說



- 環境光線不足(光敏：50KΩ)

$$V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{cc} \geq 0.7$$

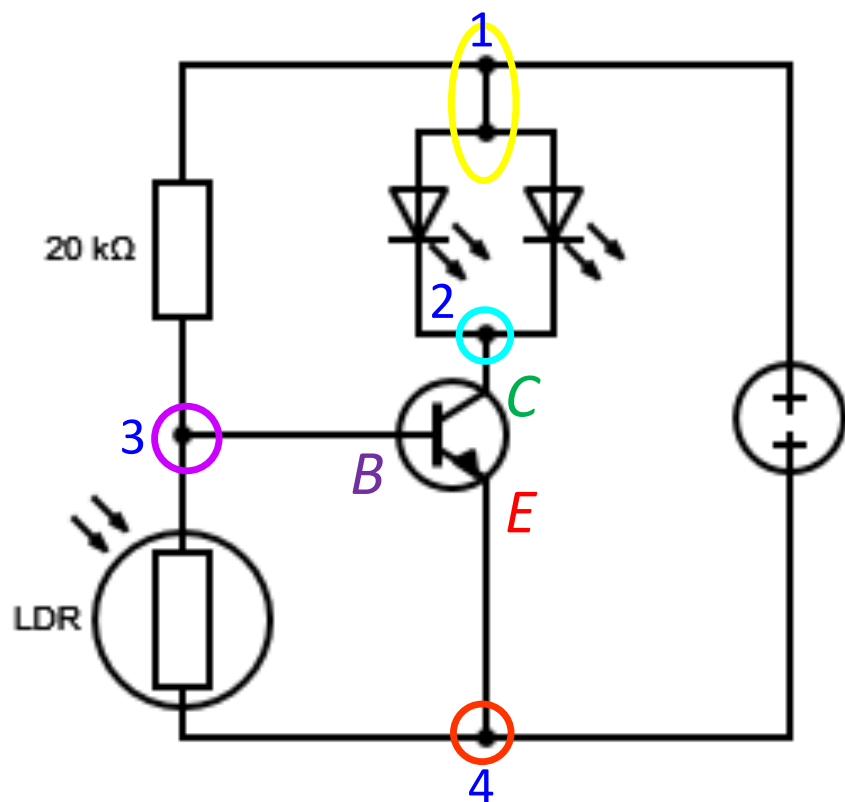
$$V_B = \frac{50K}{50K + 20K} \times 6 = 4.28 \geq 0.7$$

V_{BE} 偏壓足夠

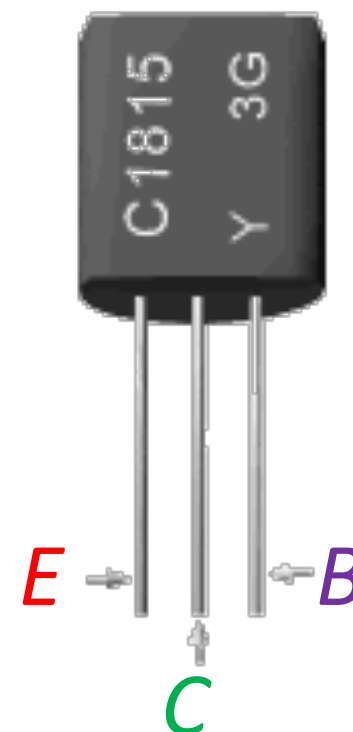
電晶體導通

LED 亮起

銲接前的輔助→節點法(抓對人就銲對)



- 節點1
 - 電源正極、LED正極、
 - 20K電阻
- 節點2
 - LED負極、電晶體C腳
- 節點3
 - 20K電阻、光敏電阻、
 - 電晶體B腳
- 節點4
 - 光敏電阻、電晶體E腳、
 - 電源負極





光控電路試接模擬 TINKERCAD Circuits

使用線上免費軟體TINKERCAD



使用線上免費軟體TINKERCAD

1. 完成註冊與信箱驗證
2. 切換到電路模式



TINKERCAD Circuit操作介面

專案名稱

編輯動作

工作區域

滾輪：放大縮小
左右中鍵：拖曳

電路模擬

材料列表

元件庫

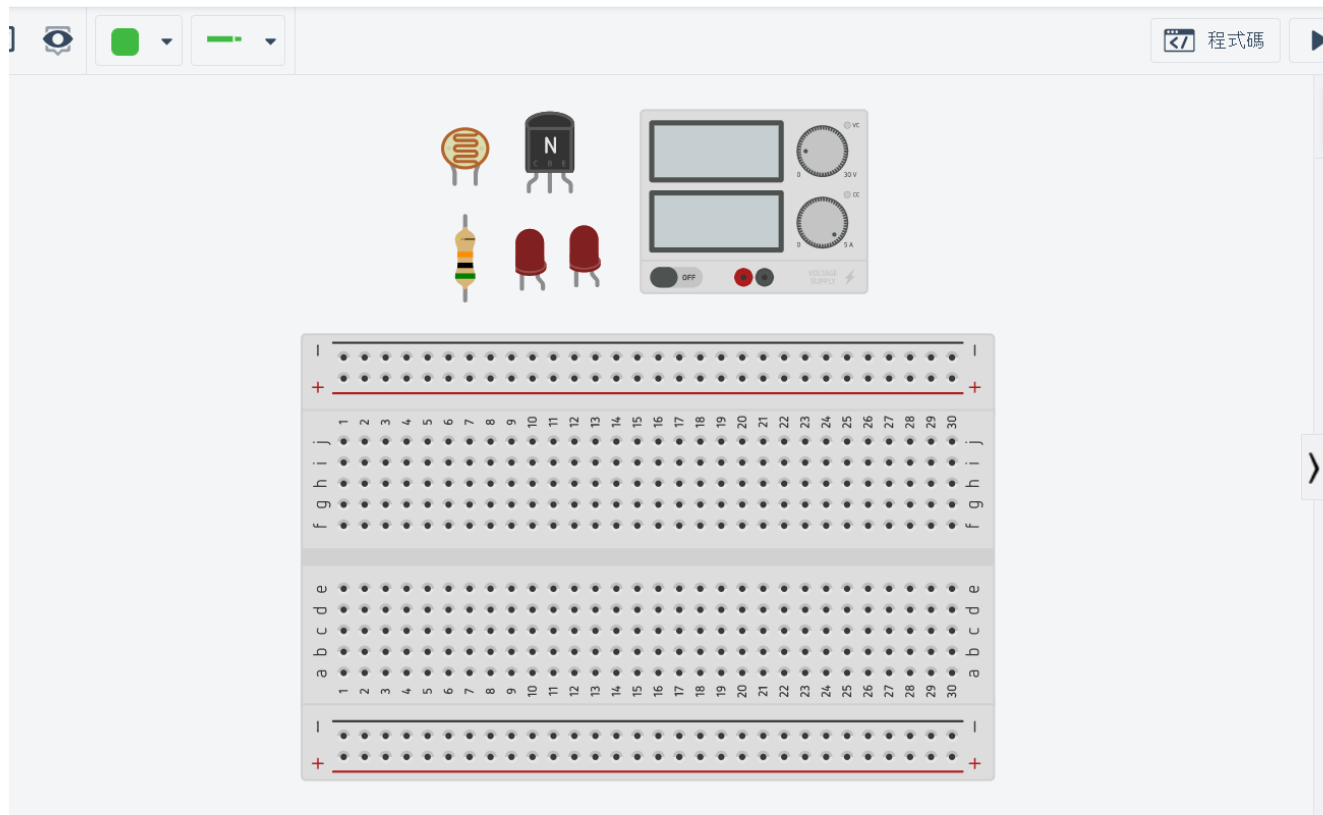


The screenshot shows the Tinkercad Circuit workspace. At the top left, the browser tab is labeled 'Brave Esboo' and the project name '專案名稱' is highlighted. Below the project name, a toolbar with icons for editing actions is labeled '編輯動作'. The main workspace is labeled '工作區域' and contains a drawing of a computer mouse. To the right of the mouse, a text box explains mouse controls: '滾輪：放大縮小' (Scroll wheel: zoom in/out) and '左右中鍵：拖曳' (Left/Right/Center buttons: drag). On the top right, the '電路模擬' (Circuit Simulation) button is highlighted. Below it, the '材料列表' (Material List) button is highlighted. The '元件庫' (Component Library) panel is open on the right side, showing a search bar and a list of components including resistors, LEDs, buttons, potentiometers, capacitors, switches, 9V and 3V batteries, and a breadboard. The page number '41' is visible at the bottom right of the component library panel.

1) 把所有用到的元件都拉進工作區

rcuit using transistor C1815

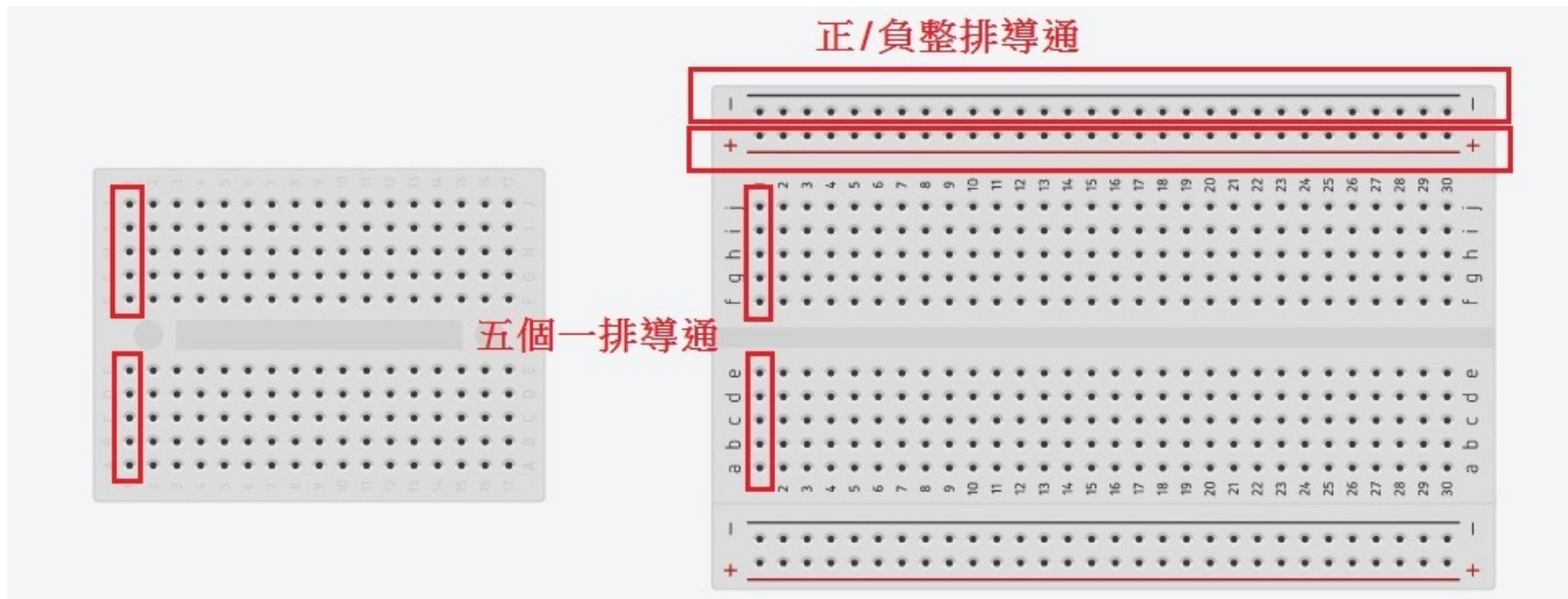
已備



1. 麵包板*1
2. 電源供應器(5V1A)*1
3. 色碼電阻(50kΩ)*1
4. 光敏電阻*1
5. NPN電晶體(BJT)*1
6. LED*2

2) 在開始接電路之前先認識麵包板

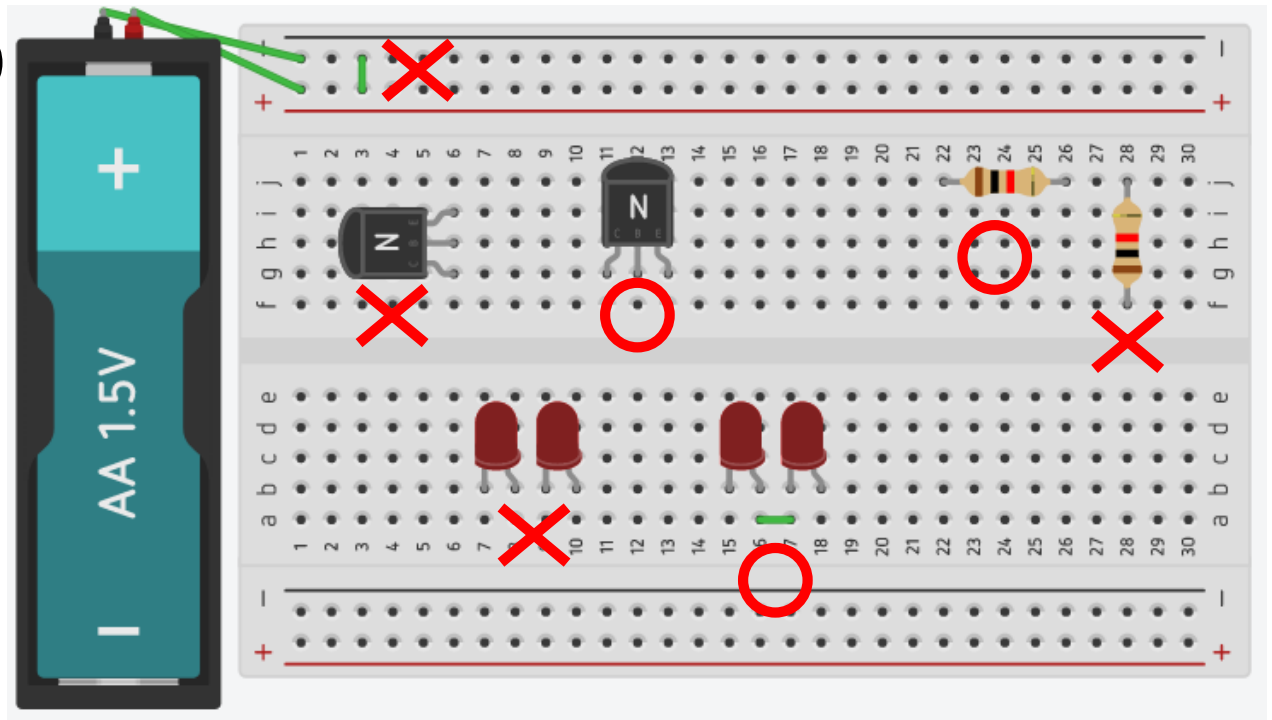
- 麵包板導通方式
 - 大麵包板才有正負整排導通的設計



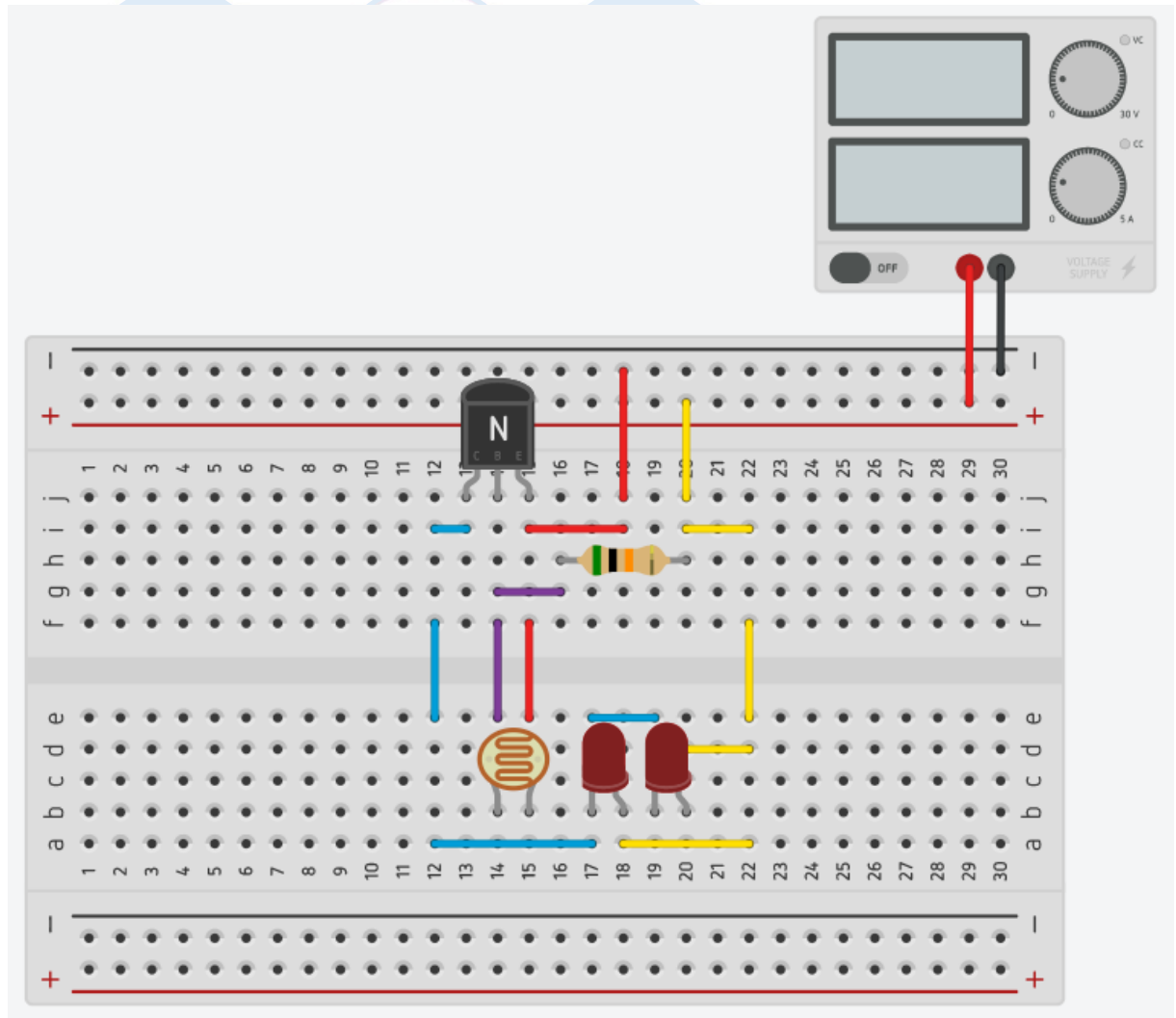
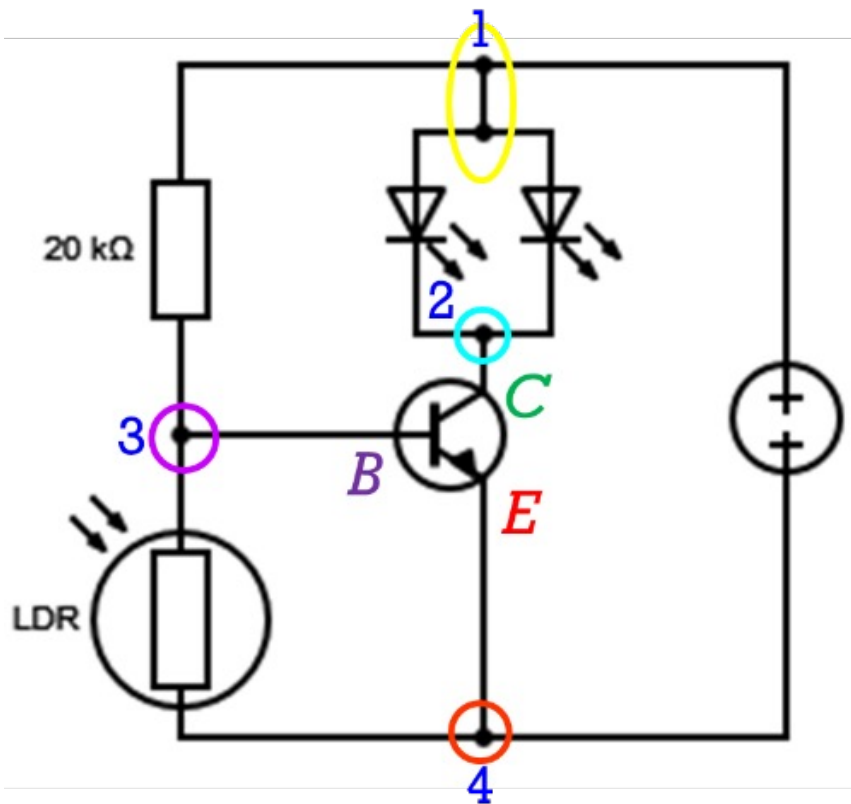
3) 常見線路錯誤

- 常見錯誤

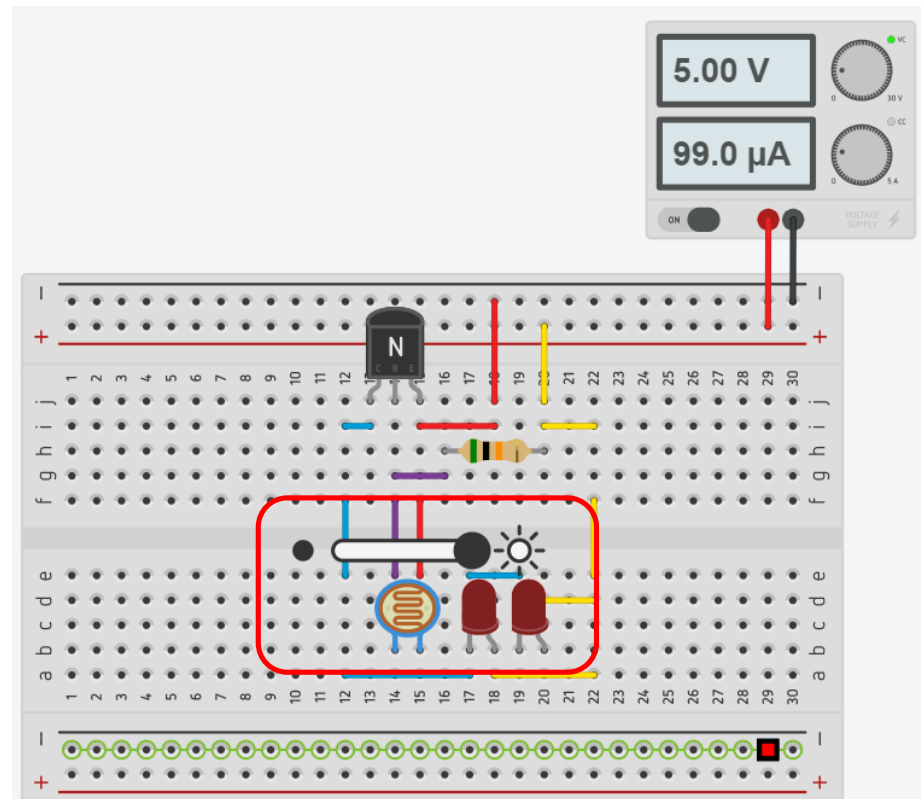
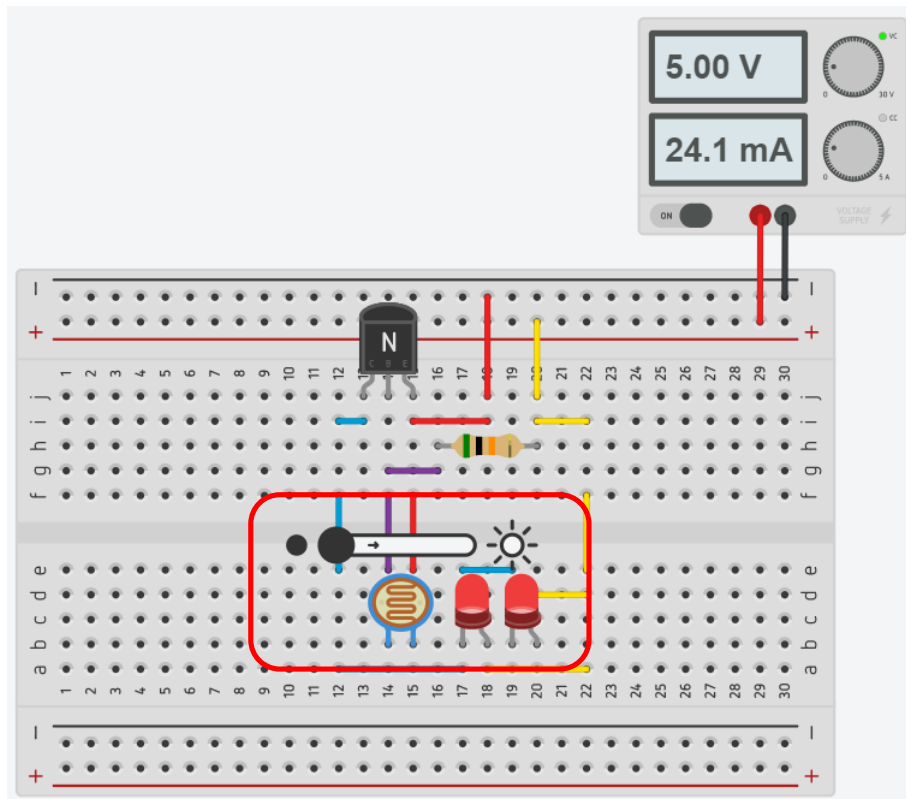
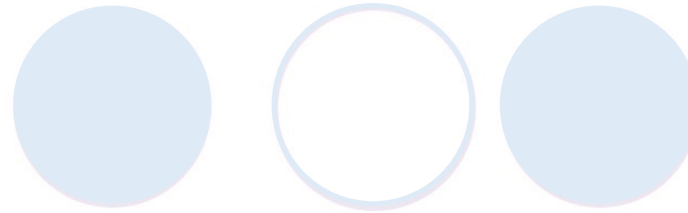
1. 正負電不可互通(正負極短路)
2. 同類零件的腳位不可在同排(接腳短路)
3. 串聯數個零件時須使用導線導通(否則是斷路)



4)依電路圖接線



5)開始模擬



6) 可更改檔案名稱

- 軟體會先隨便命名
- 可更改名稱及設定分享權限...等

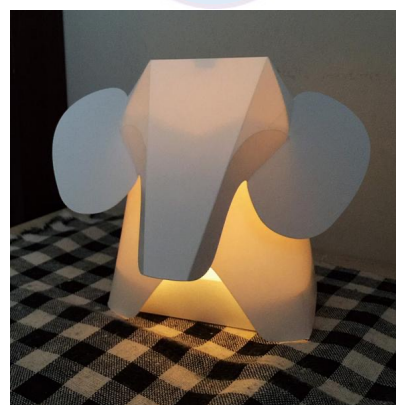




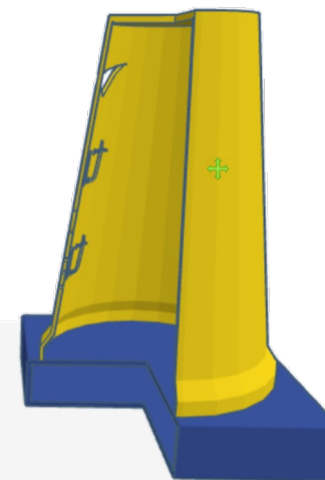
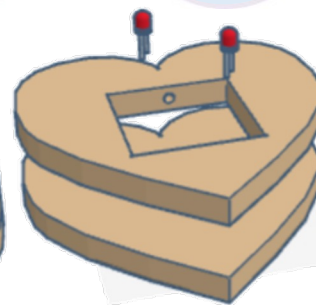
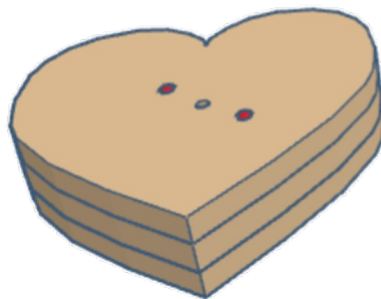
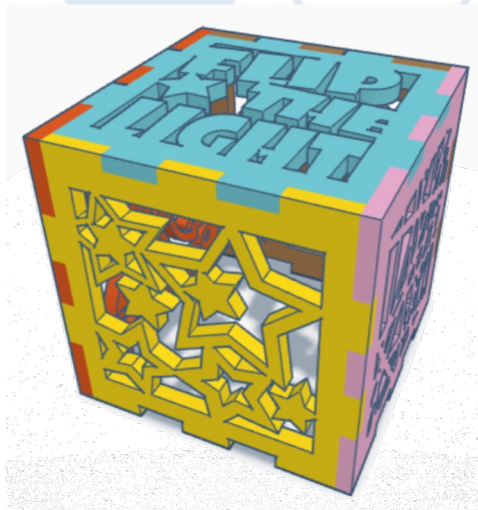
光控燈具外觀設計 TINKERCAD

材料選用

- 回收材料
- 市售材料
- 有耐久性
- 易取得
- 易加工
- 美觀

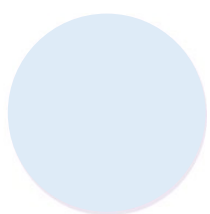
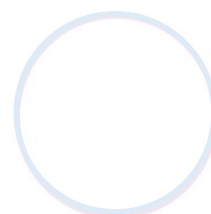
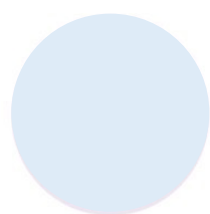
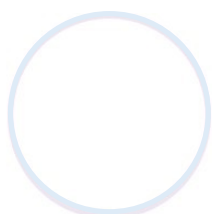
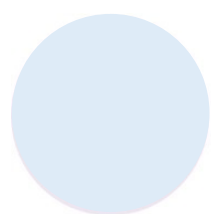


外觀設計與模擬



利用生活化的材料製作





謝謝聆聽