

111 學年度

翰林生活科技



國中教材簡介本



趨勢教材 超有感優化！

相信孩子，成就他最好的自己。

一年級 內容減量、實作改版

二年級 架構調整、實作簡化

三年級 電與控制、生資整合

翰林出版



生活科技

三年課程架構

架構安排，循序漸進，
老師好教、學生好學！

1
上

關卡 1 生活科技導論

挑戰 1 生活科技教室使用規範
闖關任務 生活科技教室安全規範同意書

挑戰 2 創意與思考
闖關任務 我是創意大師

▲ 思考法減量

挑戰 3 科技問題解決
闖關任務 設計與製作氣球車

▲ 實作減量

關卡 2 認識科技

挑戰 1 看見科技 I see you
闖關任務 新興科技大探索

挑戰 2 建立科技系統的概念
闖關任務 科技系統網路大解密

挑戰 3 探索科技的發展與影響
闖關任務 垃圾處理停看聽

挑戰 4 聰明的科技產品選用者
闖關任務 選用科技產品小達人

關卡 3 設計與製作的基礎

挑戰 1 無所不在的視圖與製圖
闖關任務 我是小小工程師

★ 新增繪圖練習

挑戰 2 電腦輔助設計與應用
闖關任務 3D 繪圖大師

▲ 軟體移小書

挑戰 3 處處可見的工具
闖關任務 1. 製作微型椅
2. 我是遊戲製作大師一彈珠臺

★ 實作主題更新
★ 新增生科競賽

2
上

電動機具操作

關卡 1 認識能源

關卡 2 創意線控仿生獸設計

關卡 3 能源與生活周遭的關聯

1
下

關卡 4 結構與機構

挑戰 1 結構與生活
闖關任務 1. 紙拖鞋結構設計
2. 結構塔挑戰

挑戰 2 常見結構的種類與應用
闖關任務 1. 桁架橋負重挑戰賽
2. 橋梁大探索

★ 架構完整，
僅細修文字

挑戰 3 機械與生活
闖關任務 機械產品大解密

挑戰 4 簡單機械與機械運動的類型
闖關任務 遊樂園工程師大挑戰

挑戰 5 常見機構的種類與應用
闖關任務 創意可動卡片製作

關卡 5 製作一個 創意機構玩具

專題實作：
製作一個創意機構玩具

關卡 6 機械、建築與社會

挑戰 1 機械與社會的關係
闖關任務 科技族譜大探索

挑戰 2 建築與社會的關係
闖關任務 1. 求職博覽會
2. 科技達人追追追

★ 新增生科競賽

2
下

關卡 4 動力與運輸

關卡 5 製作電動液壓動力 機械手臂

關卡 6 運輸科技對社會 與環境的影響

翰林的 2 種課程活動編排！

- ① 先介紹不同知識概念讓學生理解，後用「闖關任務」以實作或報告統整學習內容。
- ② 依年段課程設計「專題實作」，以大主題活動貫穿章節，再依序講解細部內容。

★修訂新增

▲修訂刪減

※ 實際課程架構以當年度通審版本為主。

加工時的安全規範與配備 手電鑽、線鋸機、鑽床、砂磨機	
挑戰 1 生活中的能源科技	
挑戰 2 能源應用我最行	★依照教學慣性 調整課程架構
挑戰 3 能源科技系統	
闖關任務 1. 生活電能知多少 2. 發電「動手」做	
專題實作： 創意線控仿生獸設計	★新增簡易版
挑戰 1 能源科技與生活的關係	
挑戰 2 能源對環境與社會的影響	
闖關任務 綠能來電	★新增生科競賽

挑戰 1 運輸科技系統	
挑戰 2 運輸系統的形式	
挑戰 3 運輸載具與動力運用	
闖關任務 1. 動力保養大挑戰 2. 太陽能發電動力車	
專題實作： 製作電動液壓動力機械手臂	
挑戰 1 運輸對社會的影響	
挑戰 2 運輸對環境的影響	
闖關任務 1. 求職博覽會 2. 科技達人追追追	

3 上	關卡 1 科技與科學	挑戰 1 塔克（Tech）的實驗室 挑戰 2 科技大爆炸 闖關任務 1. 新世紀發明家 2. 當科技遇上科學
	關卡 2 產品設計的流程	挑戰 1 產品設計流程 挑戰 2 規畫與概念發展 闖關任務 市場調查小偵探 挑戰 3 系統整體設計 闖關任務 家電設計構想選擇 挑戰 4 細部設計與建模測試
	關卡 3 認識電與控制的應用 （電子元件）	挑戰 1 電子科技的發展與運作系統 闖關任務 生活中的電器分析 挑戰 2 電子電路小偵探 挑戰 3 基礎電路實作與應用 挑戰 4 製作創意桌上型電動清潔機

3 下	關卡 4 認識電與控制的應用 （控制邏輯系統）	挑戰 1 控制系統在生活的運用 挑戰 2 認識微控制器 闖關任務 創意選擇機大挑戰
	關卡 5 製作創意清掃機器人	專題實作： 製作創意清掃機器人
	關卡 6 電子科技產業的發展	挑戰 1 電子科技產業的環境議題 闖關任務 標章認證小偵探 挑戰 2 電子科技產業的發展與職業 闖關任務 如果我是遊戲設計師



輔助小視窗

做、用、想一把抓！
延伸知識隨時補充！



做一做

自己動手操作
與觀察，培養
「做」的能力。



用一用

查詢相關資料或
報告分享，學習
使「用」科技產
品。



想一想

用腦力激盪設計
與批判科技，培
養「想」的能
力。

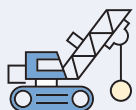


補給站

課程內容的延伸
補充，增強知識
的深度與廣度。

任務 步驟

步驟拆解，圖文搭配最清晰！



闖關任務

課程模組化設計，從課前引導、課中逐步說明、完成作品與評分標準參考。

1 闖關任務 3-3-2 我是遊戲製作大師—彈珠臺

同學們可以自行利用時間，進行不同的闖關任務。

配合習作第 31、32 頁

目的
熟悉手工工具的基本操作。

任務說明
發揮自己的想像力，製作一座獨特的彈珠臺。

過關條件
完成底板長約 30 公分，寬約 22 公分的小彈珠臺。

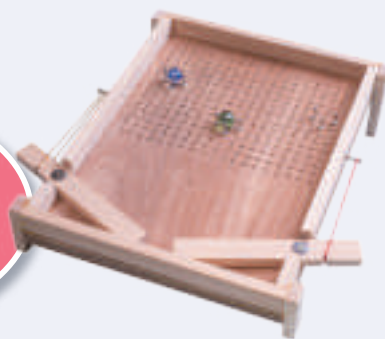
工具
手線鋸、直角規、手搖鑽（鑽頭直徑 3mm）、鋼尺、繪圖用筆、錐子、螺絲起子、夾具。

材料
三分夾板（30×22.5cm）1 片、實木條（60×2×1cm）4 根、0.3cm 竹籤 1 根（約 5cm）、砂紙、一時螺絲 4 根、木工膠、橡皮筋 1 條、彈珠數顆。

成品展示

- 1 課前任務及材料說明
- 2 清楚步驟圖照搭配說明文字
- 3 TIPS 要點注意事項補充
- 4 成品範例引導更多創意發想
- 5 評分標準達成學習成效

同組材料可製作
2 種版本彈珠臺，
引導學生創意思考！



2 參考製作步驟

132 圖卡 3 設計與製作的基本

步驟 1 在器作上構想彈珠臺的設計圖。

步驟 2 在不條上畫出所有要組裝的物件。

步驟 3 利用夾具輔助固定後，以手線鋸裁切並砂磨。

步驟 4 將裁切好的木條放置於桌上，確認零件數量。

步驟 5 進行膠合邊框，膠合時應避免溢膠，但也不宜過少。

TIPS 密切時鐘記重疊的技巧，下拉出力，上移放鬆，且木條與鉤條需呈垂直狀態。

TIPS 可以先砂磨後再進行組裝，砂磨時以輕緩切削即可，切勿將砂紙放在桌上直接砂磨。

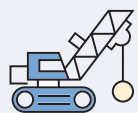
TIPS 膠合後，微調完畢不宜再隨意碰觸，以免貼合不確實，這步時可取適抹布擦拭。

4 參考作品

135 挑戰 3 處處可見的工具

5 評分標準

項目	表現優異	順利過關	挑戰失敗
初步構想	能提供完整初步構想的設計草圖並標上說明圖例。	能夠提供初步構想的設計草圖。	無法說明或繪製初步構想圖。
作品完成度	能完成作品，且在邊緣處皆有進行砂磨收邊。	能完成作品，但砂磨收邊不確實。	無法完成作品。
加工精細度	殘膠、鉛筆線有擦除，且邊緣貼合處平整。	邊緣貼合處平整，但有部分殘膠、線段未擦除。	貼合處無法貼合，且有部分殘膠、線段未擦除。
工具操作	能選用適切工具，且依據安全操作要領進行操作，並於使用後進行保養與收藏。	能選用適切工具，且依據安全操作要領進行操作，但在保養與收藏方面仍有小缺失待改善。	未能選用適切工具，或未能依據安全操作要領進行操作。



110 生活科技 材料包

課內實作主題外，更貼心設計多款**延伸品項**！完善規畫、方便教學。

■ 搭配課程

■ 課外延伸

任務步驟

1
上

合金模型拼裝系列



彈珠臺



微型椅



步步高升盆栽架



多功能收納盒



儲蓄佈告鉛筆盒

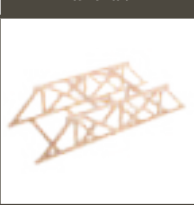


1
下

結構塔



桁架橋



小豬跳舞



釣鯊魚



組合式結構椅



造型杯墊架



2
上

手搖發電 LED 手電筒



創意（線控）仿生獸



立鐘手機兩用架



消暑收納迷你扇



造型分類盒



藝術旋轉盒



2
下

綠能遙控卡丁車



基礎液壓機械手臂



復古 USB 播放器



藍牙木質音響



聲控療癒顛倒燈



錢幣儲納箱



3
上

電動掃地王



英雄夜視



電動遙控高塔



保距感知設計

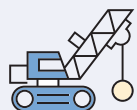


霓虹電陀螺



海盜藏寶燈盒





專題式實作任務

分別於七下、八上、八下、九下設計**專題實作**，在實作中進行學習內容的應用與統整！

二上

創意仿生獸

基礎：仿生獸 / 進階：線控仿生獸



的主題製作步驟

機具

線鋸機、鑽床、砂磨機。

工具

鋼尺、鉛筆、尖嘴鉗、斜口鉗、電烙鐵、熱熔膠槍、剝線鉗、剪刀。

材料

砂紙、 $0.5 \times 0.8 \times 90\text{cm}$ 木條 2 根、竹籤數支、附開關電池盒 1 個、3 號電池 2 顆、TT 馬達 1 顆、曲柄 2 個、泡棉膠帶約 10cm、電工膠帶、內徑 2.7mm 的塑膠軟管約 10cm、白膠。

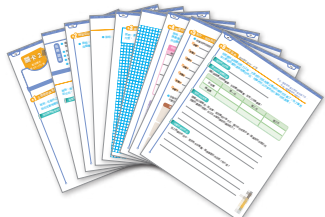


請依照你的設計，一起列出你需要的工具及材料清單吧！



步驟 1

利用習作冊卡 2 第 16 ~ 24 頁的步驟一~六，提出仿生獸的設計構想。



▲ 單馬達仿生獸



★改版新增「單馬達、無線控版」仿生獸！

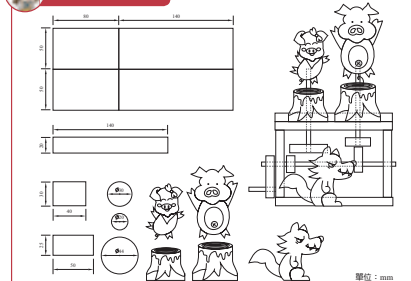
一下

機構玩具

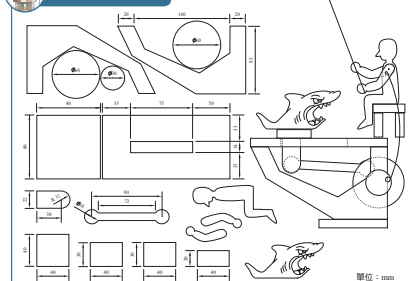
基礎：凸輪 / 進階：曲柄



的工作圖及尺度標註



的工作圖及尺度標註

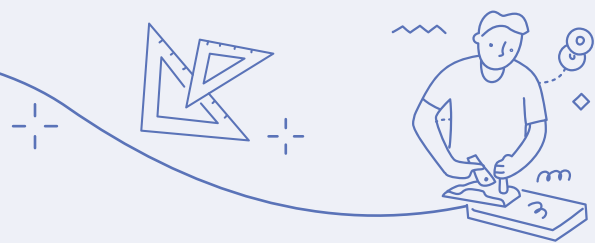


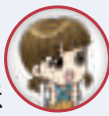
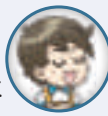
▲ 小豬跳舞—凸輪



▲ 釣鯊魚—曲柄





透過課本人物：妹妹 、哥哥 ，分享**基礎款**、**進階款**兩種難度的實作，教師可依照不同需求，彈性挑選主題教學！

主題製作步驟

機具

線鋸機、鑽床、砂磨機。

工具

鋼尺、鉛筆、尖嘴鉗、斜口鉗、老虎鉗、電烙鐵、熱熔膠槍、剝線鉗、錐鉗。

材料

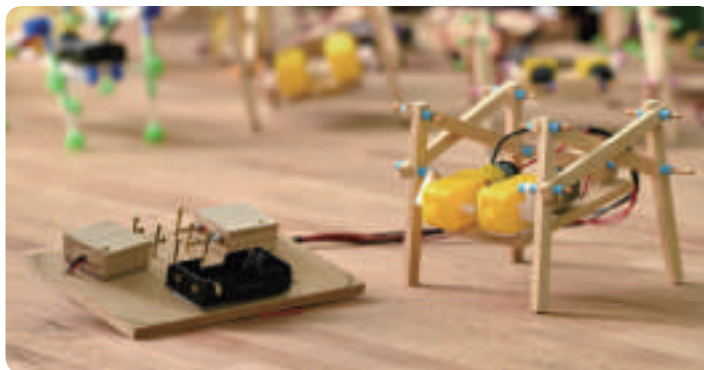
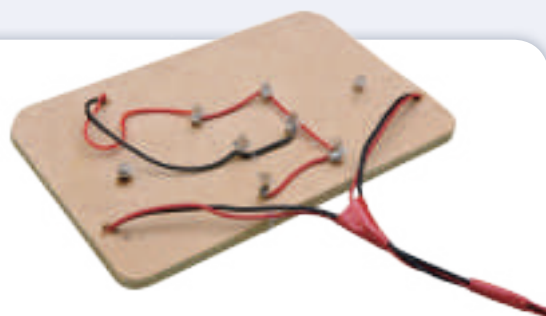
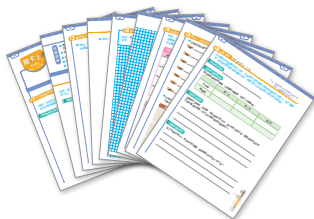
砂紙、0.5×0.8×90cm 木條 2 根、10×15×0.5cm 密集板 1 塊、3×3×1.5cm 木塊 2 塊、1×1×5cm 木塊 1 塊、竹籤數支、拼豆數顆（或內徑 2.7mm 的塑膠軟管）、附開關電池盒 1 個、3 號電池 2 顆、TT 馬達 2 個、曲柄 2 個、2 種顏色的細電線約 1m、泡棉膠帶約 20cm、鋼釘 12 支、電工膠帶。



請依照你的設計，一起列出你需要的工具及材料清單吧！



步驟 1 利用製作卡 2 第 16～24 頁的步驟一～六，提出仿生獸的設計構想。



▲ 線控仿生獸

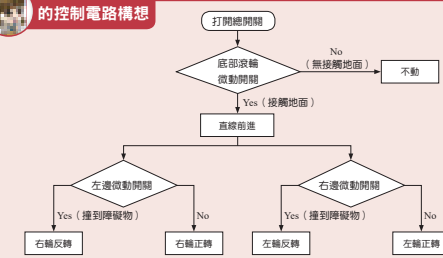
三下

創意清掃機器人 基礎：微動開關 / 進階：微控制器

我選擇微動開關讓清掃機器人進行移動、控制與避障，可以不用做程式設計。



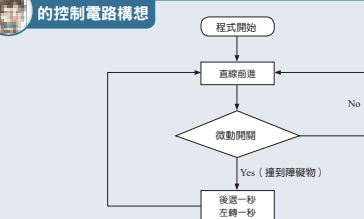
的控制電路構想



我選擇用微動開關做牆壁避障，並運用程式控制的方式，讓清掃機器人撞到障礙物時，會先後退再轉向。



的控制電路構想



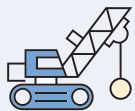
▲ 微動開關清掃機器人



▲ 微控制器清掃機器人

工具介紹

工具認識，搭配影片好教學！



一上 手工具

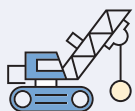
手工具以單頁分類重點處理，介紹使用說明及關鍵訣竅。

★改版新增「夾持類」工具介紹！

鋸子類 教學影片



夾持類 教學影片



二上 電動機具

詳細介紹常見電動機具部件，加工處理方法及使用注意事項皆有圖照輔助說明。

電動工具 教學影片





三上 電子電路基本工具

電子電路實作所需相關工具介紹。

工具介紹

98

圖卡 3-25 認識電與控制的應用 (電子元件) 99

裁切、彎折與剝線工具

(圖 3-25)

同學們以前在製作各種作品的時候，可能曾經使用過老虎鉗剪斷或剪切電線，或會使用較大把的電工斜口鉗來剪切電線。在進行焊接電路時，因為多數電子元件都非常細小，因此必須選用較適合精密加工的工具。

尖嘴鉗與斜口鉗是最常使用的兩種工具。斜口鉗的尖端較尖，適合在細小物件裁剪時使用；尖嘴鉗則適合用來夾取或是固定各項電子元件。

剝線鉗

在連接電路前，必須先將外層的絕緣皮剝除，這時可以使用尖嘴鉗搭配斜口鉗進行剝線，也可以選擇尺寸合適的剝線鉗進行操作。使用剝線鉗的優點在於剝線的孔徑精準，較不容易傷到線芯；而使用尖嘴鉗搭配斜口鉗的優點在於可以靈活適用於不同尺寸的電線。

剝線過程中需小心，避免剪斷線芯。

自動剝線鉗

斜口鉗

尖嘴鉗

精密剝線鉗

圖 3-25 裁切、彎折與剝線工具。

剪鉗工具教學影片



100

圖卡 3-26 認識電與控制的應用 (電子元件) 101

銲接工具

(圖 3-26)

電烙鐵

電烙鐵是用於銲接操作時的加工工具。在電子電路實作時，需將電子元件用銲錫固定在電路板上，而要熔化的銲錫便需要用到電烙鐵。

操作時以持筆的方式握住烙鐵柄，可依個人使用習慣選擇左手持握或右手持握。

使用時請小心，不要接觸到金屬處，以免燙傷。

耐熱海綿

當銲接後，銲錫會黏附在電烙鐵上，如果沒有再繼續銲接物件，這時候就需要使用沾溼的耐熱海綿將電烙鐵上多餘的銲錫清除，或使用鋼絲絨進行清潔。

助焊劑

可以將銲錫從電路板上去除的工具。操作時吸銲錫會快速的刮掉，使尖端產生低壓，進而將加熱後呈液體狀的銲錫吸入吸銲器腔體中，使用時應時常清潔。

烙鐵架

電烙鐵的加工溫度，容易燙傷，因此電烙鐵需要放置在烙鐵架上以確保使用時的安全。

助焊膏

用來增加銲錫流動性，提升銲錫與金屬表面接合性的一種物質，能幫助清除金屬表面的氧化物，利於銲接，又能保護烙鐵頭。

吸銲器

如果不用電烙鐵了，在電烙鐵降溫之前務必加上一些銲錫，藉由銲錫包覆在烙鐵頭，避免其氧化壞掉。

氧化的烙鐵頭

圖 3-26 銲接工具。

銲接工具教學影片





二上 認識電子元件基本概念

八年級能源動力課程，帶領學生初步認識生活中常見的電子元件，簡單應用。

54 課卡 1 認識能源
55 相關任務

認識 電子元件的基本概念

LED 又稱為發光二極體，是一種相當節能的發光方式，目前也常用在一般家庭的照明燈中。

二極體 二極體有正、負極之分，可以讓電流向導通。例如：在此作品中，可以讓電容儲存電量的流向 LED，而不會倒流到其它電子元件中。

電容 可以儲存電的電子元件，類似電池，但容量通常較小，充、放電速度也比電池快很多。通常用來吸收發電時突然產生多餘的電，或應付突然需要大量用電的電器，幫助穩定電壓、保護電路。

電阻 電阻可以用來限制電路中的電流或電壓，也可以搭配其他電子元件達成特殊的電路效果，例如：讓電容中的電能慢慢釋放。

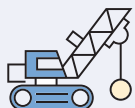
電池 電池有各種不同的規格與材質，在這些作品中使用的是 9V 電池。

電池盒 (扣) 專來安裝電池用的電子元件，一般來說紅色電線是正極，黑色為負極，使用時切勿不能接錯。

開關 開關有多種不同的樣式，透過底下的金屬接觸，可以讓電路快速的接通或斷開，通常會分成有段 (按一下接通、再按一下斷開) 與無段 (按住接通、放掉就斷開) 兩種。

馬達 馬達通電後可以轉動，相對的，若直接轉動馬達，可以產生電，經電線傳送讓 LED 發亮。

電線 在這個作品中使用的是「單芯線」，代表電線的塑膠外皮中只有一條導電線。另外也有多芯線，是由多條導電線聚在一起而成。



三上 認識電與控制的應用 (電子元件)

包含電路符號、拆解插圖、常見種類與應用說明，完整解析不會過分艱深！

96
課卡 3 認識電與控制的應用 (電子元件) 97

電阻

日常生活中，不同的材料會有不同的電阻值，有些為導體 (例如：金屬)、有些為絕緣體 (例如：木材)，也有一些為半導體或超導體。善用材料本身的導電性，可以製作出具有不同功能的電阻元件 (圖 3-12、3-13)。

電阻換算
 $1000\Omega = 1K\Omega$
 $1000K\Omega = 1M\Omega$

精密電阻
 電阻值：0~150K Ω
 特性與適用情境：精密電阻的電阻值固定，常用於一般電路。

色碼
 絕緣裝置
 固態電阻物質 (碳化合物)
 引線

▲圖 3-12 精密電阻中使用碳化合物作為電阻材質。

▼圖 3-13 常見的電阻種類。

可變電阻
 電阻值：10 Ω ~5M Ω
 特性與適用情境：可透過旋轉或方式調整電阻電阻的電阻值，以進行設備的控制。例如：音響的音量旋鈕。

光敏電阻
 電阻值：1K Ω ~10M Ω
 特性與適用情境：感應光線明暗調整電路運作或開關。例如：小夜燈的感應開關。

熱敏電阻
 電阻值：100 Ω ~100K Ω
 特性與適用情境：用以感測外界溫度，達到溫度回饋之效果。例如：食品溫度計的感應裝置、冷暖氣設備的過熱感應裝置、電鍋的溫度感應裝置等。

電阻教學影片



電子元件播放清單





課網怎麼說？

電子元件及材料
八、九年級課程差異說明



電子元件

設計與製作

八年級

生 P-IV-5 材料的選用與加工處理。

– 日常生活常見材料的特性、選用時機與加工方法。

– 木材、塑膠、複合材料、**電子元件**、金屬及新興材料的特性、選用時機與加工方法。

科技的應用

九年級

生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用。

– 基本電學與常用電子零件。

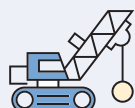
– 基本電學的概念與常用的**電子零件**，如電阻、麵包板等。

– 簡單電子電路的設計與應用。

– 簡易的電子電路設計，並應用實際電子零件以完成簡易電子產品。

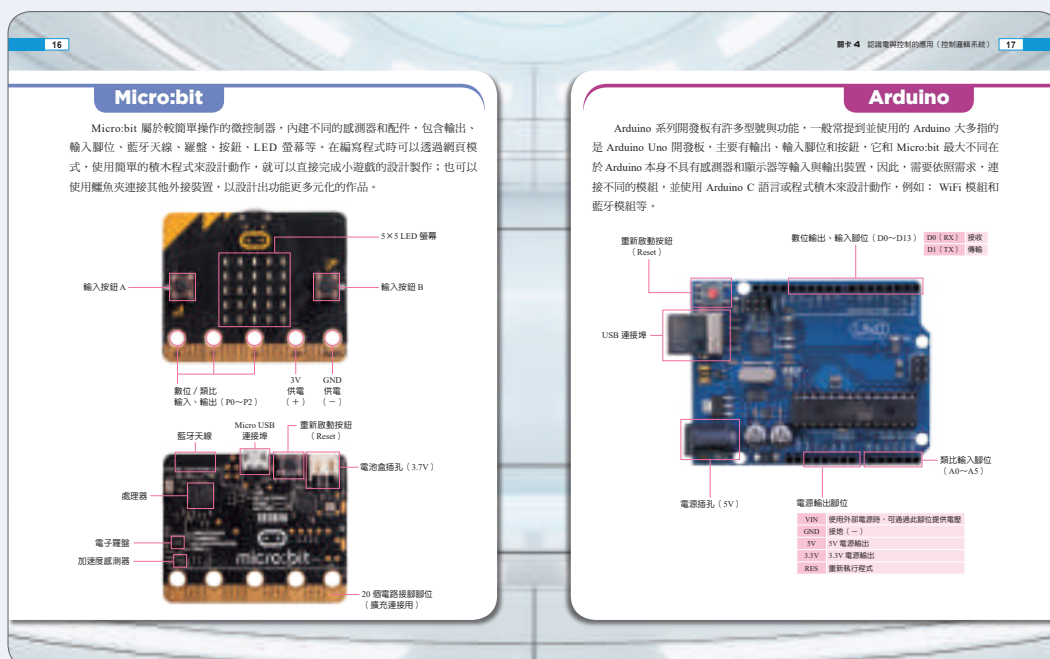
– 簡單控制邏輯系統的應用。

– **控制邏輯系統**的基本概念，以及其在日常生活中的應用實例。



三下 認識電與控制的應用（控制邏輯系統）

針對最常見的 **Micro:bit** 與 **Arduino** 控制板，介紹細部構造與周邊配件。



微控制器
教學影片





一上 製圖與視圖

介紹常用的「**立體圖**」與「**三視圖**」，搭配**實作範例**與**附件**，完整練習生活科技的重要技能！

立體圖

日常生活中，我們使用與接觸到的物品，多為立體形體，因此製圖時，以立體圖來表達，是最直觀也最易懂的方式。立體圖中的等角圖具有容易理解、繪製容易、能同時呈現三個面的優點，因此應用廣泛、使用率高。

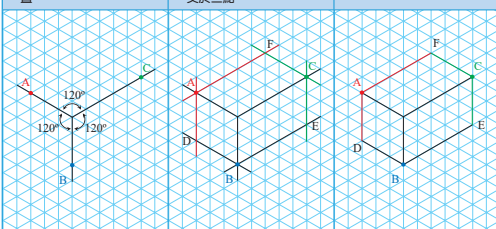
在等角圖中，正方形的圖形會畫成菱形，圓形則畫成橢圓形。橢圓形的徒手畫，是將菱形的兩個對角線各分成六等分，再把各點以適當弧線連接起來；若有直尺、圓規等製圖工具輔助，可採用四中心法繪製。利用正四角柱體和橢圓形畫法，即可畫出圓柱體。

做一做

利用附件 1 的三角格紙，繪製出一個內徑 50 mm、外徑 80 mm、高度 100 mm 的圓管等角圖。

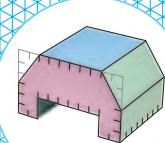
等角圖畫法

- ① 畫出夾角各為 120° 的三軸。在三軸上，依物體的長、寬、高取出截點位置。
- ② 在每條軸線上的截點，分別畫出與另外二軸平行的直線，新繪的六條線，會交於三點。
- ③ 擦拭多餘線條，即完成等角圖。

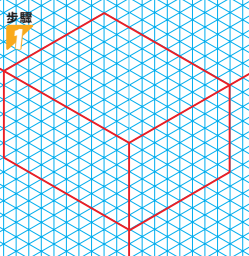


100 圖卡 3 設計與製作的基礎

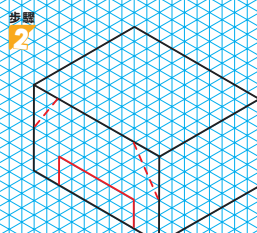
實作範例



(每一格為 5mm)

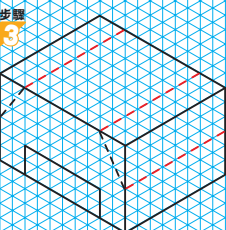


找出物體的長、寬、高，畫出一等角圖。

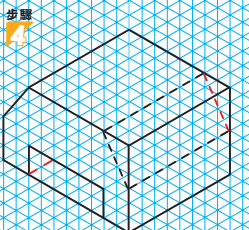


首先繪製特徵最明顯的那面視角，以實線逐步繪製特徵輪廓，可以用虛線輔助繪製出會被遮擋的輪廓。

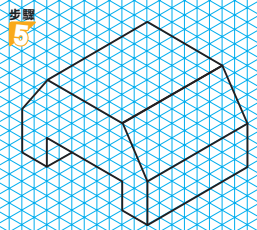
TIPS 有斜面的部分先算出在此視角的長及寬，再連接起來。



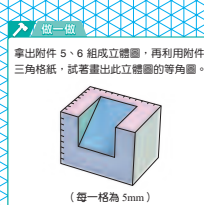
接著逐步繪製與上一步驟有連結的視角，因為尺寸、特徵輪廓有相互關聯，繪製時需對齊下方的線段。



已完成的輪廓可將多餘線段擦掉，接著補上另一斜面及底部內側的線段。



將多餘的線段擦掉，就完成立體圖了！



(每一格為 5mm)

做一做
拿出附件 5、6 組成立體圖，再利用附件 1 三角格紙，試著畫出此立體圖的等角圖。

★改版新增「立體圖」手繪練習！

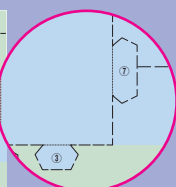
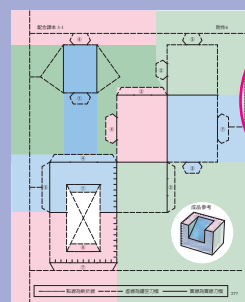
超好用**附件**！學習效能更加倍

- ① 將習作附件移至「課本」後！
- ② 使用「相同立體圖」，同時練習立體圖與三視圖，融會貫通。
- ③ 精準三角格紙、方格紙，尺寸加大提供！

實際完成樣式



立體圖附件



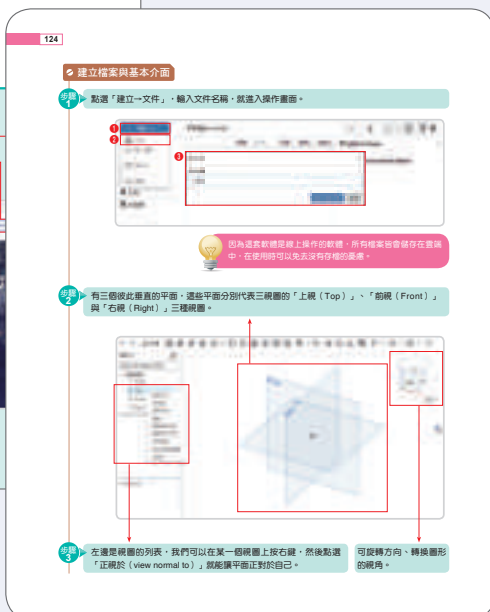
可扣式設計
附件更穩固！



一上 電繪軟體 Onshape

3D 繪圖軟體移至後附別冊，教師可依課程時間、學校資源自由選授！

課本內頁

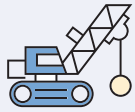


後附小書



Onshape 3D 繪圖軟體 優點大解析

- 1 免費線上軟體
- 2 步驟化教學，簡單好上手
- 3 存檔轉副檔名，即可做 3D 列印、雷切機器的加工延伸！



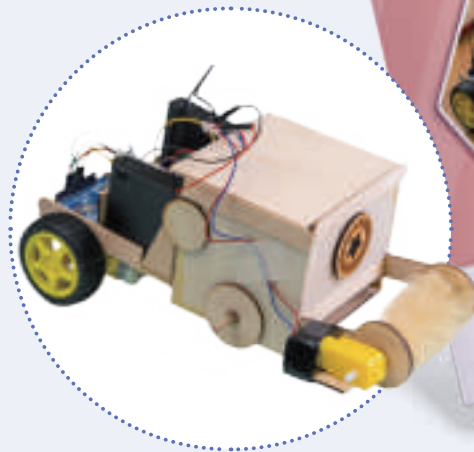
三下 Arduino 紅外線遙控清掃機器人

課本內頁講解 Micro:bit 版清掃機器人，另於後附小書介紹 Arduino 版應用！

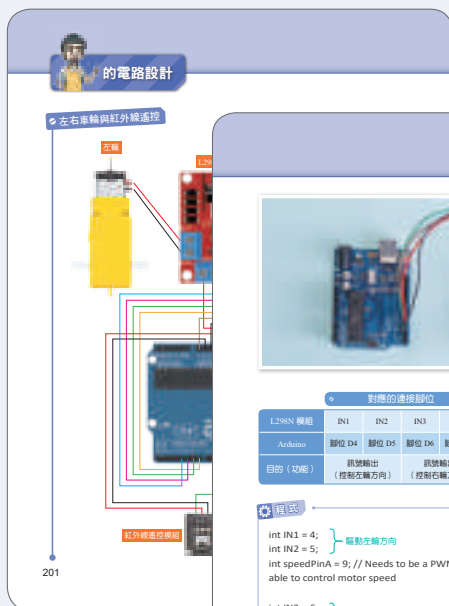
課本內頁 | Micro:bit 版

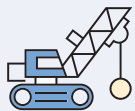


後附小書 | Arduino 版



教材減量





二上 生活中的能源科技

能源層級重新調整，教學邏輯更順暢！

舊

2 能源的種類

一般來說，我們所取得的能源都是天然開採的（圖 1-8），部分能源可以直接使用，但大部分的能源都需再經過許多不同的步驟之後，才成為能夠被我們日常使用的能源。生活中的能源大致可分為再生能源與非再生能源。



▲ 圖 1-8 海上的鑽油平臺是常見的原油及天然氣開採方式。

■ 非再生能源

指化石燃料及核燃料等，要經過開採與加工過程，才能轉化為能源，其蘊藏量有限，屬於消耗性能源，工業革命後開始被大量使用，例如：蘊藏在地球當中的石油、天然氣等，一經開採使用之後就無法再恢復，所以更需珍惜使用。

除了上述的能源分類方式之外，依照能源轉換處理的需求，亦可將能源分為初級能源與次級能源。

■ 初級能源

指存在於自然界中，未加以轉化或處理的能源，例如：石油、煤、天然氣、太陽熱能、風力、水力、地熱及潮汐。其應用如：太陽能可用來讓植物生長、曝曬衣物、被子或發電（圖 1-9）；風力能則為帆船的動力來源。

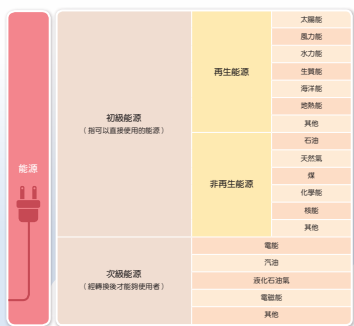


▶ 圖 1-9 太陽能發電路燈能於白天發電並儲存能量，供晚上照明使用。

■ 次級能源

指須經過轉換、加工才能提供使用的能源，例如：電力、石化產品、液化石油氣等。次級能源的應用如：電能需要經過火力、燃煤、核能等方式加熱鍋爐，驅動汽輪機來發電。

常見的能源可以用下面的表來分類（表 1-1）：



新

能源層級重新調整，
教學邏輯更順暢！



2 能源的種類

一般來說，我們所取得的能源都是天然開採的（圖 1-8），部分能源可以直接使用，但大部分的能源都需再經過許多不同的步驟之後，才成為能夠被我們日常使用的能源。能源依據不同的使用模式，可分為初級能源及次級能源，而依照能源轉換處理的需求，初級能源亦可再分為再生能源與非再生能源。

■ 初級能源

指存在於自然界中，未加以轉化或處理的能源，例如：石油、煤、天然氣、太陽熱能、風力、水力、地熱及潮汐。其應用如：太陽能可用來讓植物生長、曝曬衣物、被子或發電（圖 1-9）；風力能則為帆船的動力來源。

▶ 圖 1-9 太陽能發電路燈能於白天發電並儲存能量，供晚上照明使用。



▲ 圖 1-8 海上的鑽油平臺是常見的原油及天然氣開採方式。



■ 次級能源

指須經過轉換、加工才能提供使用的能源，例如：電力、石化產品、液化石油氣等。其應用如：電能需要經過火力、燃煤、核能等方式加熱鍋爐產生蒸氣，驅動汽輪機來發電。



新舊教學順序比一比

舊

非再生能源

初級能源

次級能源

新

初級能源

次級能源

再生能源

非再生能源



22 關卡 1 認識能源

再生能源

指能夠由大自然當中取之不盡的能源，例如：水力能、風力能、太陽能、地熱能、生質能、海洋能等。

非再生能源

指化石燃料及核燃料等，要經過開採與加工過程，才能轉化為能源。其蘊藏量有限，屬於消耗性能源，工業革命後開始被人類大量使用，例如：蘊藏在地球當中的石油、天然氣等，一經開採使用之後就無法再恢復，所以更需要珍惜使用。

補給站

化石燃料

化石燃料指的是古代動、植物死亡後，其遺骸經過地層的沉積掩埋，在高溫、高壓及地底細菌的長期作用下，逐漸分解而形成的物質，因為是由古代生物的遺骸分解而來，故稱為「化石」燃料。

常見的能源可以用下面的表來分類（表 1-1）：

能源		
初級能源 (指可以直接使用的能源)	再生能源	太陽能、風力能、水力能、生質能、海洋能、地熱能、其他
	非再生能源	石油、天然氣、煤、化學能、核能、其他
次級能源 (經轉換後才能夠使用者)	電能、汽油、液化石油氣、電磁能、熱能、其他	

▲表 1-1 能源的分類。

「再生能源」新增段落介紹，為後續章節做概念前導與銜接。

課程末設計表格，更新版式，統整各種能源種類，清楚分類！



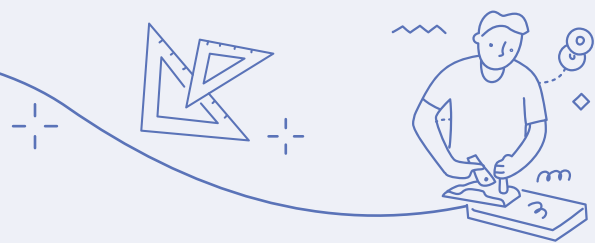
二上 能源應用我最行

改版後將挑戰 2、3 順序調換，——認識各項能源後，進入生活應用，最後以實作總結課程

關卡 1 認識能源	挑戰 1 生活中的能源科技	介紹能源科技的演進、常用能源的種類與分類說明。
	挑戰 2 能源應用我最行	說明常見能源的特性、發電方式及生活中的電力。
	挑戰 3 能源科技系統	介紹能源科技系統與智慧電網，連結學生生活經驗。
	闖關任務 1 生活電能知多少	了解生活中必備的「電力」從何而來。
	闖關任務 2 發電「動手」做	初步認識電子元件，製作利用能源轉換而發光的手電筒。

★改版新增「各式能源」跨頁介紹！





★改版新增「火力能、核能」等非再生能源！

34 圖卡 1 認識能源

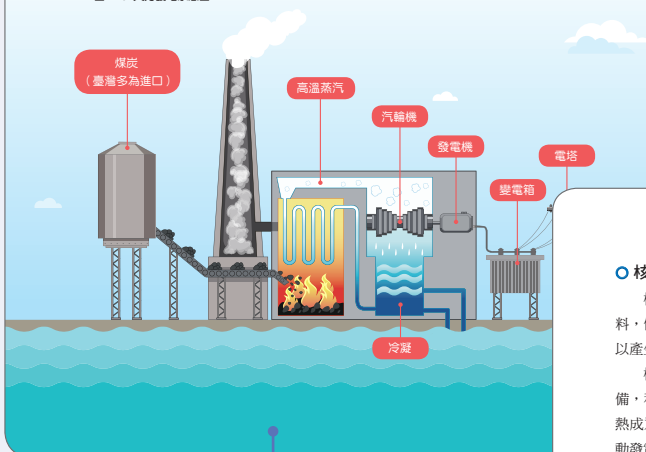
非再生能源

火力能

火力發電（圖 1-25）為目前臺灣提供電力的主要方式，利用蒸汽循環（steam cycle）方式，將化石燃料的化學能透過燃燒反應產生熱能，加熱鍋爐內的爐水，生成高溫、高壓之蒸汽推動汽輪機轉動，使機械能透過發電機轉換為電能（或電力），輸送到各地。

但因為火力發電的燃料多為煤、重油及天然氣等，燃燒過程會帶來許多副產物（二氧化碳、飛灰、底灰、懸浮微粒等），對環境產生諸多的影響，因此，火力發電亦需要設置環保設備來改善發電過程的廢氣，以符合排放的環保標準。

▼圖 1-25 火力發電示意圖。



配合時事，介紹高討論度的火力 & 核能議題

能源架構

挑戰 2 能源應用我最行 35

核能

核能發電是利用反應爐中的控制棒調節鈾燃料，使中子撞擊鈾原子核產生核分裂的連鎖反應以產生能量（圖 1-26、1-27）。

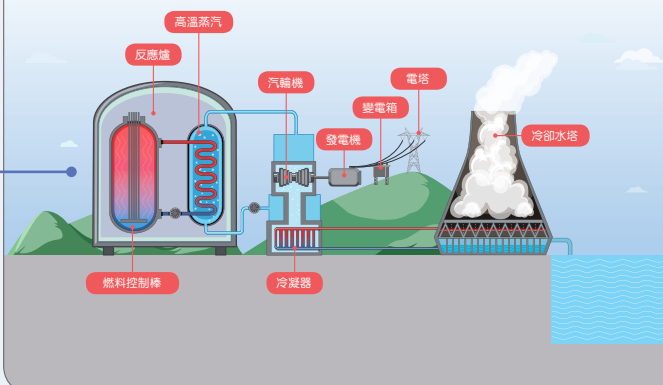
核能發電具有反應爐、汽輪機與發電機等設備，利用核分裂時所產生的能量將鍋爐中的水加熱成為水蒸汽，再利用蒸汽動力推動汽輪機來帶動發電機發電。

臺灣目前運轉發電中的核電廠有位於新北 萬里的核二廠及位於屏東 恆春的核三廠。



▲圖 1-26 臺電核二廠北部展示館，展示控制棒調節鈾燃料的過程。

▼圖 1-27 核能發電示意圖。



插畫示意發電原理，
清楚理解好好看！

臺灣各類能源發電
比例圖，清楚呈現！

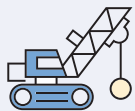
2 能源應用我最行 25

熱資源豐富。

環境海，海洋能
發展潛力。

核能 12.7%

再生能源 5.8%
抽水水力 1.3%



生活科技競賽介紹 7 8 9

加入**全國生科競賽**介紹！鼓勵同學實際參與、挑戰，培養實作能力！

134
生活科技相關競賽介紹

PowerTech 青少年科技創作競賽

「PowerTech 青少年科技創作競賽」迄今已經舉辦超過 20 年，競賽的內容隨著科技潮流演進而不斷推陳出新，項目有 Mini-Com（仿生機器人）、Remo-Con（控制機器人）、手控組（手搖發電）及 IOT 組（物聯網自走車及手臂車）四類，國小、國中、高中皆有適合參賽的類型。

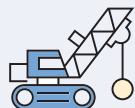
PowerTech 青少年科技創作競賽
135

從利用簡單的機械構造模仿生物的運動方式，到藉由藍牙晶片控制器即時地控制馬達動作，作品呈現不僅涵蓋機能與造型的設計，製作過程中要將所學的機構、電控、材料等知識融會貫通，甚至在競賽當下還要善用情境分析與策略思考方法，學生們需在有限的資源內進行闡發與對抗，進而培養動手自造、發現問題與解決問題的能力。

手控組（手搖發電）及 IOT 組（物聯網自走車及手臂車）

當天製作、當天比賽，最能展現學生的創造力與 Maker 精神。

能跟全場選手同時製作與競爭，真的很刺激，超有成就感的嘍！



產業脈動 7

邀請**科技產業專家**，點出科技產業發展趨勢，掌握未來發展。

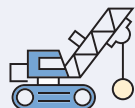
74
產業脈動

產業脈動

若能利用科技、更有效地使用地球上有限的資源、減少浪費，打造循環經濟、創造更多的價值，人類的生活就能更美好。

～洪義泰 / Fablab Taipei 創辦人兼執行長

圖 3-44 循環經濟模式



科技趨勢 8

針對常見電力產品，介紹**最新科技**以及**發展趨勢**，銜接未來！

75
科技趨勢

電動機車

近年來因為電池效率的不斷提升，電動機車也慢慢被社會大眾接受，它最重要的動力來源就是鋰電池，目前有替換電池與充電兩種模式，如果是替換電池的方式，須到專設的電池交換站換電池（圖 3-19）。若是充電的方式，則須謹記以下三步驟，讓電池能更耐用（圖 3-20）。

圖 3-21 電動汽車鋰電池充電概念圖。



職業介紹 7 8 9

針對該冊次介紹不同**科技產業相關職業**，讓學生初步了解工作概要。

130 圖卡 3 能源與生活環境的關係

3 能源相關產業的職業介紹

與能源相關的產業種類繁多，職業類別眾多，依據傳統非再生能源的產出到終端利用，大致可分為：能源開採、煉製與轉換、輸配與製造、使用與維護等程序，以下針對此一程序介紹能源相關職業（圖 3-52）。

除了傳統的非再生能源產業，近年來全球新興的綠色能源產業蓬勃發展，**綠色能源產業**計畫將太陽光電、風力發電、LED 照明光電、能源資訊通訊這四類作為臺灣綠能的發展主軸，這些產業相關的職業有：設備與製程工程師、技術員、業務及貿易人員、環境工程師、專利工程師等。

▼ 圖 3-52 能源產業相關的職業介紹。

圖 3-53 能源對環境與社會的影響

透過綠能與智能產品研發工程師不斷的發揮創意與解決問題能力，來突破技術瓶頸，開發新產品；設備與製程工程師則竭盡所能地將產品在生產線上量產，再由技術員來組裝；這些產品需要具備多種語言能力的業務及貿易人員，來協助處理多元的國際訂單；綠能產業也要有特殊專業能力的環境、專利工程師來協助產品符合環保法規以及相關的綠能專利申請（圖 3-53）。

能源開採

地球能源開採，需要特定的專業能力，包含地質、岩石、礦物等相關學識。石油及天然氣開採工程師，要能掌握及設計石油、天然氣開採工程，決定開採地點、方式以及使用的機器種類，還要設計油井或氣井抽吸的控制，開採後的儲存、初步處理與運送作業。



石油及天然氣開採工程師

煉製與轉換

原油開採後會送到煉油廠，再由原油處理工、石油及天然氣精煉設備操作員，將其提煉成各種石油產物，例如：汽油、柴油、煤油、化工原料等。提煉後的原油除了交通工具或是機械的燃料之外，也是火力發電廠中重要的角色之一，透過電廠維護工程師與發電設備操作員，利用發電機將能源轉換為電力。



電廠維護工程師

輸配與製造

電力與天然氣會由相關電力線路維修人員、管線工程技術人員等，配置電力設備與管線，將其輸配到我們家中；而電器產品開發工程師、電機工程師、冷凍空調技術人員，則是研發設計並製造出我們家中的各種電器產品。



電機工程師

使用與維護

能源使用過程中，將會由加油站服務員、天然氣與電力公司的工程技術人員，提供維護服務；而家中的電器產品若有需檢測與維護，則會有空調及冷凍機械維修人員、電器產品維修人員（俗稱家電醫生）來協助故障排除。



電力公司維修員



科技達人 7 8 9

介紹不同產業**科技達人**，讓學生做未來發展參考模範。

102 圖卡 4 科技達人

世界電競冠軍——對遊戲的熱愛而持續不懈

2012 年 10 月 14 日「臺北暗殺星」(Taipei Assassins, 簡稱 TPA, 2016 年後更名為 J Team)在美國洛杉磯舉辦的「英雄聯盟第 2 季世界大賽」中，打敗各國電競好手、勇奪冠軍，消息傳回臺灣後，國人紛紛在各大網路平臺上留下「\TPA/ \TPA/ \TPA/ \TPA/」訊息表達興奮與慶祝，TPA 可謂一戰成名，也改變了臺灣的電競環境與大眾對電競產業的態度。

臺灣於 2017 年立法通過，將電競選手比照運動項目，享有國家隊選拔、培訓、賽事以及獎金獎章等資源。法案的通過不僅提升國人對於電競的重視，也帶動了電競選手培育、電腦軟硬體設計及賽事轉播等相關產業與職業的發展。

選手勇奪世界冠軍，看似風光榮耀，其實背後隱藏著辛苦練習的心路歷程。TPA 隊員 Bebe (本名張博為) 就曾表示：「當初面對學業及電競夢想的掙扎與選擇，練習過程中的辛酸，不管是長年熬夜，或是過度使用眼睛與手部對身體造成的傷害，以及獲得世界冠軍後的不安與無所適從，最後都因為對遊戲的熱愛而持續不懈地練習。」



圖卡 5 電子科技產業的發展

臺灣半導體之父——日新月異，就是創新

你有聽過「台灣積體電路製造公司(台積電)」這間公司嗎？你知道它主要販售的商品是什麼？它的創辦人又是誰呢？

台積電是在 1987 年，由當時已 56 歲的張忠謀先生所創辦的。

講到這裡，大家是否感到訝異？56 歲可能是許多民眾工作了大半輩子、期待已久的退休年齡，但 56 歲的張忠謀卻毅然決然地決定創業，甚至一路工作到 87 歲才真正退休。張忠謀曾在演講中提及培養領導能力的五種特質，而這些特質對於所有同學都是重要的！分別是：

「日新月異，就是創新！」張忠謀認為創新不能只有想法，要實際執行才是真正的創新。回顧張忠謀的創業歷程，的確也一步一腳印、踏實地拼博出晶圓王國！

▼ 想一想 ▼

了解各種職業及工作內容後，你認為未來當你進入職場工作時，應有的新職業可能為何？



1 正向的價值觀：在現今競爭激烈的社會，不可因迷失於名利的追求，而忽略了其他更重要的正向特質——誠信待人、守法、團體合作、正直。

2 獨立思考、終身學習。

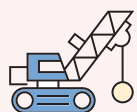
3 良好的溝通與閱讀能力：溝通能力指的是聽、說、讀、寫，口說與寫作幫助你表達自己的想法，閱讀是終身學習必備能力，而傾聽他人意見也非常重要。

4 豐富的國際觀：平常多看國際新聞，除了可以了解世界各地發生的事，也能累積國際觀。

5 廣泛涉獵知識。

習作 備課

習作、備課，符合教學需求！



習作

分為搭配各關卡的「**知識評量**」，及配合闖關任務之「**活動紀錄**」，利用**問題解決歷程**貫穿，採學習單式設計。

知識評量

★改版新增「是非題、選擇題及素養題」，題型好批改！

12

知識評量

認識能源

關卡 1

是非題

() 1. 初級能源是須經過轉換、加工才能使用的能源。

() 2. 電能可以直接從插座取得，屬於二次能源。

() 3. 科技系統的運作首先要訂定目標，在這個過程中得到的回饋可以修正目標。

() 4. 電力公司將電力由發電廠輸送到用戶，中間會經過變壓器。

() 5. 太陽能是藉由反射或折射太陽光而產生能量。

() 6. 手機充電頭上標示輸入電壓為 5V，表示充電頭上的一支腳與手機充電孔接觸時，會產生 5V 的電壓。

() 7. 再生能源中，風力發電、洋流發電、地熱發電、太陽能發電等，都是利用自然界的能量來產生電力。

() 8. 水力發電的能量轉換順序為：水能→機械能→電能。

() 9. 使用鑽床鑽孔時，可利用平盤鉗夾持工件在鑽頭貫穿木材時，造成物體變形。

() 10. 如果烙鐵頭沾滿錫錐，造成導線與烙鐵頭接觸不良，應將烙鐵頭中的烙鐵錐清除。

13

選擇題

() 1. 永承想要改造 LED 手電筒，讓 LED 延遲熄滅的時間加長，下列電子元件比較適合？
(A) 電容 (B) 電阻 (C) 二極體

() 2. 某天學校到高雄市的興達發電廠參觀，光達發現此發電廠會產生大量的熱能，此外還有一區設置光電板，光達推測不會有下列何種能源？
(A) 煤礦 (B) 核能 (C) 天然氣

() 3. 下列敘述何者正確？
(A) 製作線控車的遙控器時，應該使用無段開關，控制車子。
(B) 製作 LED 手電筒時，應該使用無段開關，以便快速控制光明暗。
(C) 機車的頭燈開關應該使用無段開關，避免長時間開燈導致腳踏車的尾燈開關應該使用無段開關，避免忘記關閉時。

() 4. 下列何者不是石油相關的製品？
(A) 人造皮革 (B) 不鏽鋼保溫杯 (C) 塑膠瓶

() 5. 住進跟家人到山裡遊玩的時候，看見有農家利用水車取水田，在這個過程中不容易出現哪種能量？
(A) 位能 (B) 動能 (C) 機械能

15

素養題

小訂與太監上將光機，開始了一種電力之光之旅，但先來到 1999 年，發現全龍運新運轉動 921 大地震，造成許多建築物倒塌，接著來到 2009 年，看到以遠處的海岸裝滿了許多太陽能板，原來是屏東縣政府為了幫助八八風災的災民戶提出幾次發電計畫；最後他們來到 2017 年，目睹到天然氣供應管線意外停止運作，造成大潭電廠機組跳停的 815 全臺大停電。這場時光之旅……

() 1. 關於 921 大地震造成停電，最有可能是什么原因？
(A) 全臺用電量大，造成電廠機組跳電。
(B) 連接電廠的超高压變電所，遭地震損毀。
(C) 天然氣供應管線停止運作，造成電廠機組跳電。
(D) 太陽能板遭地震損毀，導致無法順利發電。

() 2. 關於太陽能的敘述，下列何者正確？
(A) 主要的電力來源 (B) 使用太陽能沒有任何缺點
(C) 被廣泛使用於家電產品中 (D) 是再生能源可降低環境污染

3. 承上題，請列舉 2 項生活中，使用到太陽能的產品？

() 4. 關於火力發電的敘述，下列何者錯誤？
(A) 大潭電廠屬於火力發電 (B) 會造成空氣污染
(C) 主要利用天然氣當作燃料 (D) 產生的二氧化碳會造成溫室效應

() 5. 大連利用任意門到世界各地觀察使用的各種能源，下列敘述何者錯誤？
(A) 海洋波浪發電是運用海面和海底的水溫差，產生能量發電。
(B) 風力發電的缺點是風的來源有不穩定的現象。
(C) 生質能發電是利用物質腐敗後，產生的燃料供應發電。
(D) 水力發電是利用高度位能差，產生的能量發電。

活動紀錄

關卡 1

2. 發電「動手」做

配合課本第 53 頁

1. 界定問題

請確認以下哪些屬於本活動的範圍：
● 手電筒可以用手搖或裝電池兩用。 ☐ 是 ☐ 否
● 只能使用「塑膠軟料板」作為手電筒的外觀設計。 ☐ 是 ☐ 否
● 馬達可以作為直流發電機。 ☐ 是 ☐ 否
請確認以下哪些屬於本活動的材料或可能使用的工具：
● LED。 ☐ 是 ☐ 否
● 塑膠軟料板。 ☐ 是 ☐ 否
● 塑膠軟料板。 ☐ 是 ☐ 否
● 電池盒。 ☐ 是 ☐ 否
● TT 馬達。 ☐ 是 ☐ 否
● 我另外加入的材料：
請思考以下哪些是在設計與製作手電筒時，可能遭遇的問題：
● 手電筒裝上電池後，LED 無法發光。 ☐ 是 ☐ 否
● 裝上電池後，馬達開始運轉。 ☐ 是 ☐ 否
● 其他：(請列出可能遭遇的問題)

2. 發展初步構想

● 說明：依據前述你對於問題的界定，請將初步構想用簡筆文字或圖文輔助說明。
說明：依據前述你對於問題的界定，請將初步構想用簡筆文字或圖文輔助說明。

3. 挑選最佳解決問題方案

評選標準
● 適用的外觀材質是否防水？ ☐ 是 ☐ 否
● 是否能夠解決手電筒的電子元件組裝問題？ ☐ 是 ☐ 否
● 零件安裝的位置是否容易？ ☐ 是 ☐ 否
● 其中 1 個 LED 故障，其他 LED 是否能發光？ ☐ 是 ☐ 否
● 製作方式是否容易？ ☐ 是 ☐ 否
決定採用構想 ☐ 構想 A ☐ 構想 B

4. 繪畫完整製作步驟並完成製作

● 說明：依據步驟上所決定的設計構想，請明確的列出具體的製作步驟。
步驟 1: _____ 步驟 2: _____
步驟 3: _____ 步驟 4: _____
步驟 5: _____ 步驟 6: _____
步驟 7: _____ 步驟 8: _____
步驟 9: _____ 步驟 10: _____
步驟 11: _____ 步驟 12: _____

5. 進行測試、評估與改善

● 電池發光功能測試
在測試後，你的手電筒可以用電池發光嗎？ ☐ 可以 ☐ 不可以
在測試後，你覺得你的手電筒需要改進的地方為何？
例如：光源不穩定、部分不亮、完全不亮、其他等。
● 手搖發電功能測試
在測試後，你的手電筒可以用手搖發電的方式發光嗎？ ☐ 可以 ☐ 不可以
在測試後，你覺得你的手電筒需要改進的地方為何？
例如：光源不穩定、部分不亮、完全不亮、其他等。
綜合測試
在測試後，你的手電筒是否可以同時具備兩種發光方式？ ☐ 可以 ☐ 不可以
在測試後，你覺得你的手電筒需要改進的地方為何？
例如：光源不穩定、部分不亮、完全不亮、其他等。
請針對整個手電筒的設計與製作活動進行反思，並提出你認為可以改善之處。



備課用書

備課資源完整補充，包含實作教案、製作步驟、延伸資料等。
影片新增 QR Code，教師隨掃即備課！

教學叮嚀

教學叮嚀

物聯網主要為透過「網路」傳遞感知訊息與控制訊息，和一般紅外線或藍牙遙控不同，可應用更廣的範圍。
最核心、最基本的精神就是把一個東西（things）連接到網路雲端伺服器（Cloud），就像我們生活中隨處可見的智慧型手機，透過 5G / 4G 的行動網路連網連到一個動作，就是一種經典 IoT 的應用、表現。

參考答案

本題無標準答案，教師可引導學生從日常生活中發現，例如：智慧空氣清淨機。
感知：空氣品質。
傳遞：Wi-Fi。
控制：中央處理器。
反應：切換模式。
參考產品介紹：

<https://www.briccare.com.tw>

https://www.briccare.com.tw

12

2 控制邏輯系統應用——物聯網

物聯網科技為生活中常見的微電腦控制應用，透過資訊科技技術，讓原本獨立運作的科技產品連結至網路網路，進而對機器、裝置或人員達到資料蒐集、定位、遠端遙控等目的（圖 4-10）。物聯網的運作過程中，主要進行的動作有：感知、傳遞、控制和反應。為了使科技產品自動化，必須透過不同的感測器主動感知外在情況，常見的有感測器和溫度感測器等。

圖 4-11 的「智慧路燈監控系統」，即為目前智慧城市發展中一項重要的應用形式。在物聯網系統建設過程中，要使 5G 達到高速傳輸及廣泛分布的目標，需要佈設足夠的基礎設施與穩定的供電系統。因此，在城市中廣泛分布的路燈，即成為建設物聯網基礎設施的有效方案之一。目前，智慧路燈能搭載 5G、物聯網基地站以及各種智慧感測器，使其能集照明、節能、網路通訊、環境通訊、氣候數據蒐集及防災等功能於一身。

生活周遭還有其他物聯網應用的實例嗎？試著分析其如何完成「感知、傳遞、控制和反應」的運作流程。

參考影片：
<https://youtu.be/Xd8MRVPJHw>

補充資源


各產業發展出廣泛的機器之間的通訊，以便追蹤作業、回報錯誤。近年來，越來越多日常用品也透過網路網路連接到雲端，形成「物聯網」。

參考影片：
<https://youtu.be/Xd8MRVPJHw>

https://youtu.be/Xd8MRVPJHw

13

13 4-11 智慧路燈監控系統應用

由傳統路燈轉換成 LED 路燈是為了節省電，而現今從 LED 路燈轉換成智慧路燈，是為了能改善治安、交通與環境條件等。智慧路燈可以精準地監測所有路燈狀況，一旦有異常狀況發生便發出警訊回傳監控中心，管理人員也可以根據資料來分析造成異常的路燈位置及原因，能及時派遣維修人員前往維修，提升維修效率。
■可配合影片進行教學：

參考影片：
<https://youtu.be/acn3uq4demc>

https://youtu.be/acn3uq4demc

14

14 4-12 5G 的優點

5G 的優點有頻寬寬、穩定的低時延、廣連接，其儲存能力和計算能力比前次大提升，現今也被應用在智慧工廠內，例如：以擴增實境（AR）與混合實境（MR）的方式，提供遠端即時調整的參考，有助於提高檢測的精確度，並提升產品良率與產能。目前美國、歐洲、日本、韓國、中國大陸等國家和區域均積極推動 5G 建設，鼓勵開展 5G 融合應用。

■可配合影片進行教學：

參考影片：
<https://youtu.be/acn3uq4demc>

https://youtu.be/acn3uq4demc

15

15 4-13 5G 的應用

5G 的應用有頻寬寬、穩定的低時延、廣連接，其儲存能力和計算能力比前次大提升，現今也被應用在智慧工廠內，例如：以擴增實境（AR）與混合實境（MR）的方式，提供遠端即時調整的參考，有助於提高檢測的精確度，並提升產品良率與產能。目前美國、歐洲、日本、韓國、中國大陸等國家和區域均積極推動 5G 建設，鼓勵開展 5G 融合應用。

■可配合影片進行教學：

參考影片：
<https://youtu.be/acn3uq4demc>

https://youtu.be/acn3uq4demc

參考答案

第 66~69 頁

補充資源

★改版新增「影片 QR Code」，教師隨掃即備課！

延伸主題 實作

課程教案

延伸資料 補充

教學資源

2 設計思考實作活動

實作活動

指尖陀螺轉轉轉

成果展示

活動目標

活動過程

活動評量

活動反思

活動總結

活動延伸

活動評價

活動反思

活動總結

活動延伸

活動評價

活動反思

活動總結

活動延伸

活動評價

活動反思

活動總結

活動延伸

活動評價

活動反思

教學資源

3 氣球車 教案概述

教學對象

教學時間

教學目標

教學過程

教學評量

教學反思

教學總結

教學延伸

教學評價

教學反思

教學總結

教學延伸

教學評價

教學反思

教學總結

教學延伸

教學評價

教學反思

教學總結

教學延伸

教學評價

教學反思

教學總結

挑戰 2 創意與思考

一、挑戰思考的框架

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

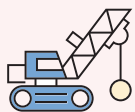
（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

（參考本第 13~15 頁）

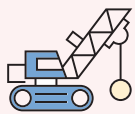
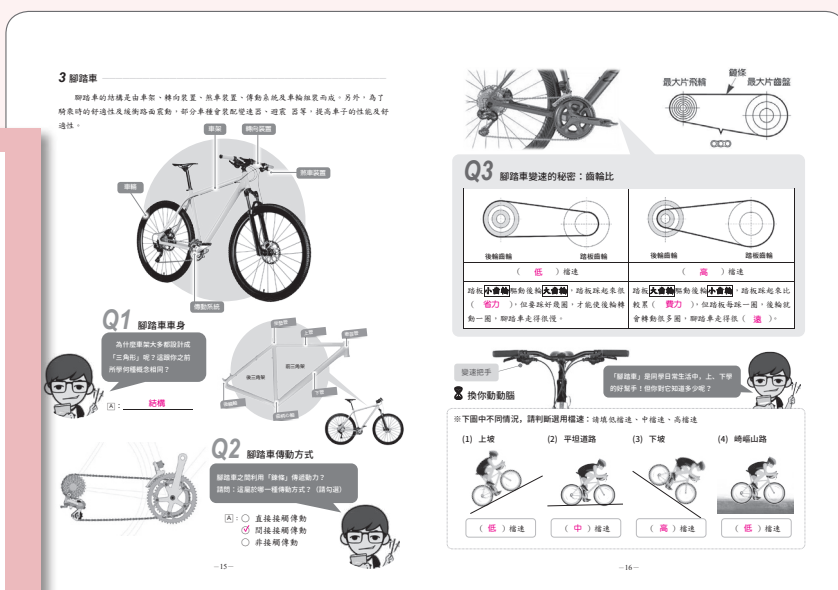
（參考本第 13~15 頁）

主題豐富，課程彈性補充！



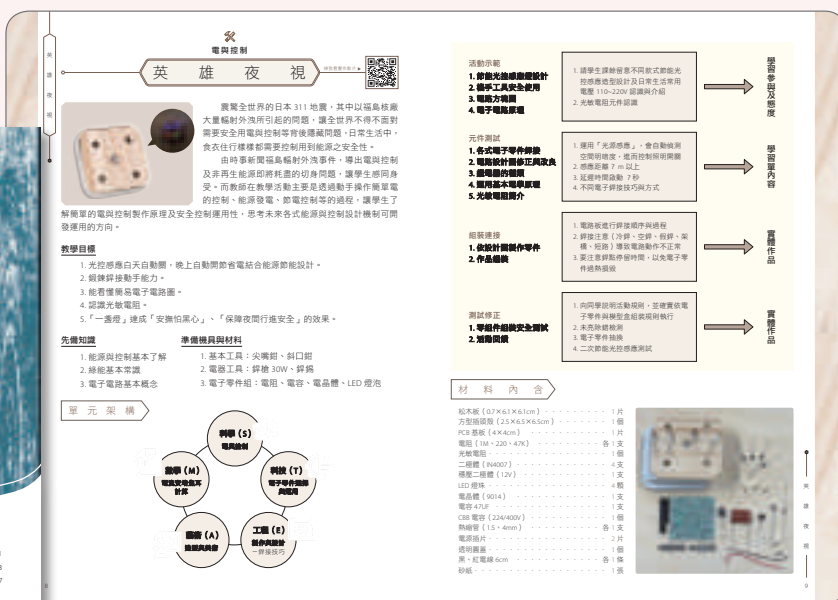
國中生活科技講義

搭配翰林課次，設計多元課程學習單，一、二年級逐年完整！



生活科技實作手冊（五）

搭配冊次推出延伸實作主題，詳細說明步驟及教案，教師彈性選擇。





搭配九下課程，推出首本生、資整合主題式教學別冊，資源最完整！



周邊文宣



目錄

一、Micro : bit 開發板

- 1-1 Micro : bit 開發板概論
- 1-2 Micro : bit 開發板範例－「閃爍的心」
- 1-3 Micro : bit 擴展板

二、Micro：bit 掃地王

- | | |
|------------|----|
| 2-1 馬達連接篇 | 8 |
| 2-2 碰撞開關篇 | 14 |
| 2-3 紅外線感測篇 | 15 |
| 2-4 電路配置篇 | 16 |
| 2-5 機構組裝篇 | 19 |
| 2-6 積木程式篇 | 22 |

[illegible]

5 組穿孔晶片可以使用跳線夾來連接其它配件，但是 20 針的 GPIO 腳位建議還是安裝「擴展板」(Shield)使用，否則容易造成短路，造成故障。而且連接的配件若是屬於耗電量較大的動作器，例如電機馬達類的設備等，Micro:bit 開發板的原始腳位供電量小，可能根本無法驅動裝置，需要另外接電源供電才行。

擴展板是連接 Micro-bit 開發板與配件之間的硬體介面，或稱為「擴充板」。擴展板的種類與功能因各家廠商設計差異而不盡相同，可區分數位擴展板、馬達擴展板、感測器擴展板等。

Micro : bit 摺地王
積木程式篇

或是「Kitten」
設計、插畫、建築、

2-6 Micro : bit 掃地王
積木程式篇

MakeCode 是微軟公司開發的程式語言設計工具，可以使用積木模組拼塊進行程式編輯。啟用 MakeCode 後，程式區內預設「當綠旗點擊時」、「重複無限次」兩組積木拼塊。

現在以先前 Micro: bit 牌磚子的電路基礎，設計啟動程序並顯示「前進」燈燈，於是編輯類似如下程序之「模塊」，當啟動時，與「重複無限次」的凹凸配合形狀相符合，而由後續的程序可以在此「重複無限次」的模塊內編輯，所以在此位置就大畫「重複無限次」模塊，由於形狀可以任意，也透過繼續往下編輯程序，此處並無法大畫，若是按下 MakeCode 功能表顯示之「模塊」旁的 JavaScript，或 Python，即可顯示此程式語言的編輯語法，列表裡是有所需要，語法提供也略有不同之處。



圖 24 啟動時一積木釋放機構

而「數位值從零到三」的組合，可從「引腳 1」取得「引腳 3」的橋木模組，按下排中「引腳 3」參數就可查出可選用的模組，並列出對應的從值選擇 P0、P1、P2、P6、P12、P13、P14、P15、P16 等組合，選擇與吸氣流量表要使用，控制引腳選擇 1 組，在此選擇 P12 與 P14，數字分別為 1 - 0 組合即可使用；0 - 1 組合反轉，關於旋轉方向必須確認，因為設計上是由左轉，「再輸入」而「數位值從零到三」的組合，可從「引腳 1」取得「引腳 3」的橋木模組，橋木模組，參數分別選擇 P15、P16 與 P13、P14，兩兩一組分別對右轉與左轉，數位引腳 2 分別為 1 與 0 組合，右轉的組合，右轉的引腳 2 分別為 0 與 255 即可，同樣需注意旋轉方向是正向與逆向，順時、逆時、正向、反向，這兩組的組合都有參考。

接下來開始編輯感測器的韌體程式，Micro:bit 擇地方式使用紅外線避障模組作為探地感測器，使用兩組紅外線模組作為右側與左側的避障感測器，而訊號線 S 則分別經由 KE0139 擴展板上的 S0、S1、S2 等數位連接 Micro:bit 開發板上的 P0、P1、P2 等數位，感測器的電源則使用擴展板上設為 5V 的連接電壓與 GND 接線。

表9 三組感測器接線

感測器	探地感測器			右側避障器			左側避障器		
擴展板	S0	G	V1	S1	G	V1	S2	G	V1
開發板	P0	-	-	P1	-	-	P2	-	-

另外，編輯程式時還要注意「觸發」(Trigger)型態，意指輸入觸發收到電位訊號，即使用動作器的判斷。Micro:bit 排地 5 使用紅外線避障模組作為後地感測器，未檢測到地面，輸出高電位 1，若檢測到地面，則輸出低電位 0；使用碰撞模組作為左右兩側避障感測器，未碰撞前輸出高電位 1，碰撞時，則輸出低電位 0。

在此稿本程式編輯時會使用「邏輯」模組，首先拉出「條件」(Conditions) 稿本中「如果...那麼...否則...」區塊，邏輯判斷式則使用「比較」(Comparison) 中「等於 =」區塊，其中的參數則分別為「距離」模組中輸出的「數位信號變量」，而後面「等於」或「不等」的參數值則是調整型變數，往外拉取地形測深資料，若達到條件，未達到地面，輸出電位1，觸發程序，將地殼厚度變為0~0.04組合停止，LED 矩陣顯示“X”，秒表開始運行之後立即，都停止1秒，此時停止秒表，再將停止1秒，然後重新啟動秒表將電壓變為運轉電壓，「暫停」狀態下，可以請求系統將所有條件時間歸零使用，建議加入減少誤差發生。



圖 25 未偵測到地雷時之積木程式編輯

NEW

三視圖互動程式 教學好幫手

獨家線上三視圖，可跨載具教學！

互動教學最即時，還能匯出圖檔，客製化文件



▲ 線上三視圖互動程式

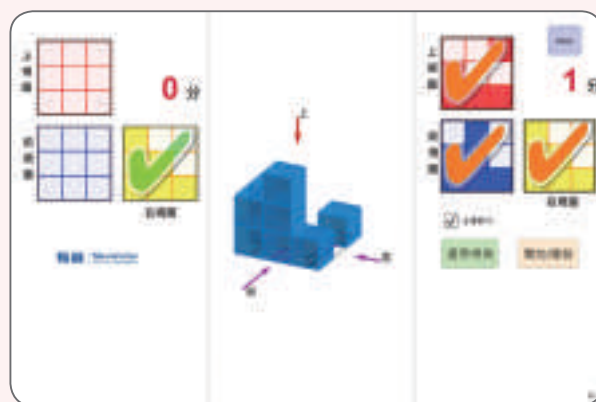


▲ 線上三視圖互動程式

專業老師製作線上三視圖 GGB(雙人 PK 版)



▲ 線上三視圖 GGB 雙人 PK 版



▲ 線上三視圖 GGB 雙人 PK 版



翰林 YouTube 頻道

大量 YouTube 影片，為老師挑選並統整
依冊次、關卡分類補充影片



▲ Youtube頻道

各關卡影片，搭配教材知識點 / 課本實作影片

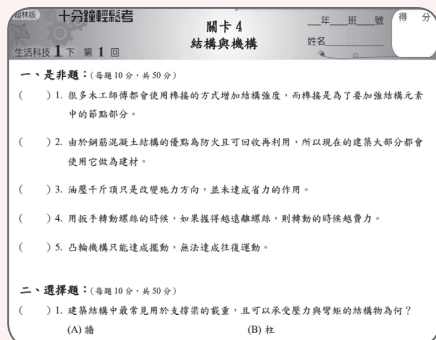




各類試卷任您使用

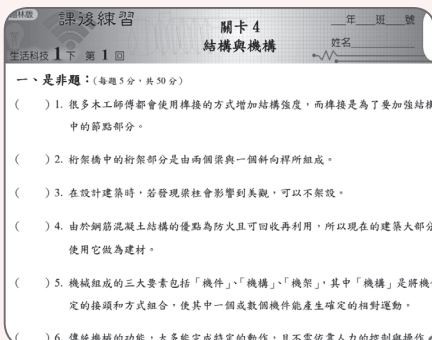
課堂練習、複習、作業樣樣都適用！

行動大師 3 卷類資源 / 備課資料庫光碟 可取得



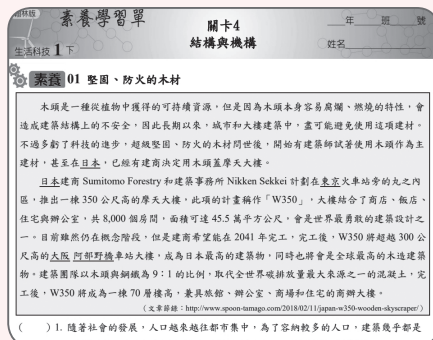
十分鐘輕鬆考

少量題數，課堂中
快速驗收學習成效



課後練習

題數增加，可依照
班級學習程度做複習



素養學習單

開放式題型，學生透過
自主學習能力尋找答案

數位資源



樂玩 Game — Wordwall



互動遊戲來囉！使課堂教學更多元
內建多種模式，老師可自由選擇版面呈現

▶ 試玩一下吧



▶ 生科1上2-4

翰林生活科技 資源全攻略！

行動大師 3.0

一站整合所有備課資源，跨載具皆可快速取用！



行動大師 3



期刊大師

周邊文宣彙整平臺，最豐富的教學別冊電子檔輕鬆掌握！

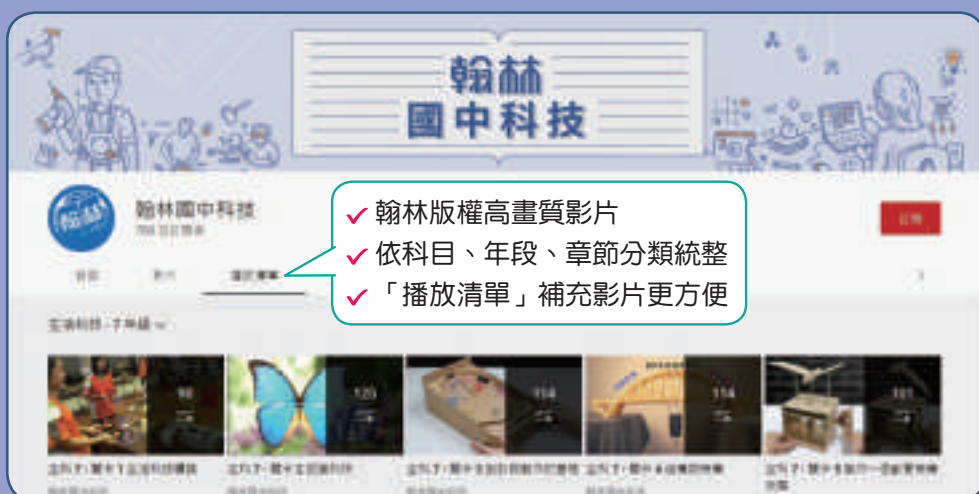


期刊大師



YouTube 頻道

精選搭配課次的教學影片，輔助課程、延伸補充好方便！



翰林科技 YouTube



87164000-31

翰林出版 教育優先