



資優組教材

**一、特需領域 -
創意從設計思考開始
- 科技「鐘」結戰**

/ 劉冠妤、杜雨璇

【附件二】

創意從設計思考開始-科技「鐘」結戰

劉冠妤、杜雨璇

摘要

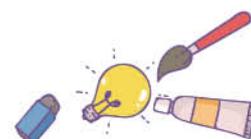
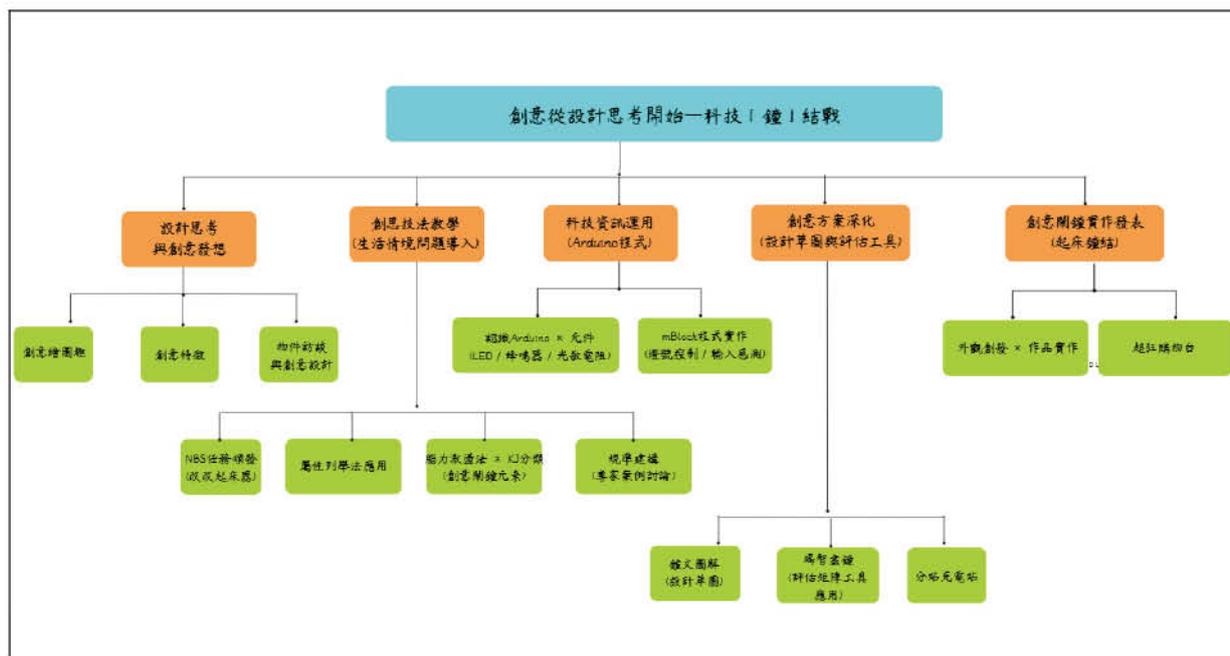
摘要內文

藉由科技 AI 應用融入設計本位學習課程，設計具有挑戰性的課程，讓學生真實的製作出鬧鐘的改造，並營造情境、真實賦予學生一個任務與鬧鐘改造大師的角色，提升學生對於的生活問題靈敏度、邏輯思考及問題解決的能力。

課程總節數為 10 堂課，分成五大面向設計，分別為設計思考與創意發想、創思技法教學(生活情境問題導入)、科技資訊運用(Arduino 程式)、創意方案深化(設計草圖、評估工具、分站充電)、創意鬧鐘實作發表，希望透過挑戰性任務，激發學生的創意發想，並在實作活動中展現創新思考的能力。

關鍵字：創造力、科技 AI 應用

壹、教學活動設計架構圖



貳、教學活動設計表

教學設計名稱	創意從設計思考開始 -科技「鐘」結戰	教學設計者	劉冠妤、杜雨璇
適用階段	<input type="checkbox"/> 一二年級 <input type="checkbox"/> 三四年級 <input checked="" type="checkbox"/> 五六年級 <input type="checkbox"/> 七~九年級	教學時間	10 節 /400 分鐘
主題	<input type="checkbox"/> 特教宣導活動 <input type="checkbox"/> () 領域課程調整 <input checked="" type="checkbox"/> 特殊需求領域 (創造力) 課程 <input type="checkbox"/> 跨領域教學課程		
適用對象	<input type="checkbox"/> 普通學生 <input checked="" type="checkbox"/> 學習功能優異學生 <input type="checkbox"/> 學習功能輕微缺損學生 <input type="checkbox"/> 學習功能嚴重缺損學生		
設計理念	<p>本課程以設計思考為核心，透過創意繪圖、物件訪談、屬性列舉與腦力激盪等活動，激發學生從生活中發現問題、提出創新構想，最終設計出具有功能性、創意性、多重使用與吸引力的「前所未見的鬧鐘」。</p> <p>課程核心：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.創意是從需求中誕生，透過使用者視角發現生活困難（如起床困難）； 2.以「改變」為關鍵概念，思考創意鬧鐘如何改變我們被喚醒的方式 3.培養多元思考與團隊合作能力，引導學生從想法出發、進行具體創作。 		
核心素養項目 (特教宣導活動 免填)	學習內容/學習表現 (特教宣導活動免填)	學習目標	
	<p>學習內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.特創 B-III-4 基礎腦力激盪法（聯想法、比擬法）。 2.特創 A-III-5 想像力具體化與步驟化。 3.特創 C-III-8 創意產品的評鑑。 <p>學習表現：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.特創 2a-III-5 善用各種創意技法產生不同的構想。 2.特創 3b-III-2 改變原有作品的元素，擴充其趣味性與實用性。 3.特創 1d-III-3 針對失敗能提出改進方式持續完成任務與作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.能運用腦力激盪法、KJ 法等創思技法，激發創意思考。 2.跟依據分站學到的概念，將創意概念落實到產品設計中。 3.能利用評估矩陣工具比較不同設計方案優劣。 4.發表作品後能接受同儕與教師回饋，並針對製作過程中遇到的問題提出修正方法。 	



參考資料或 教學媒體	影片： 1.快速了解 arduino： https://www.youtube.com/watch?v=B4T8hzO0IYc&list=PLs9OF90VHRwFr6tp28re1Qn0LsnqiFx5S 2.超強起床神器 地毯鬧鐘站 3 秒才能關： https://www.facebook.com/watch/?v=977153688986389 3.直升機鬧鐘治好賴床症頭？ 再不起來按鈕整顆飛走： https://www.facebook.com/watch/?v=999072183591548 4.鋼彈鬧鐘 聲光效果 吉翁萬歲 SIEG ZEON https://www.youtube.com/watch?v=Al6a1X7pfSM 5.音樂樓梯： https://www.youtube.com/shorts/ekhqSo-Au88 6.智能飲水機： https://youtube.com/shorts/1cGDd3GTMMyA?si=WRGQg1zH1NMQ4xMX 7.智能分類垃圾桶： https://youtube.com/shorts/h1gasN5r-pM?si=IRIqUV9IFdkzhMhZ 8.隨機閃燈： https://www.youtube.com/watch?v=ifkHOOX_1uY 學習單：周易潔、陳若水、游佳玲、陳嘉珊，「鐘」結起床困難。 教學媒體：mblock
---------------	--

參、教學活動(請自行增加表格使用)

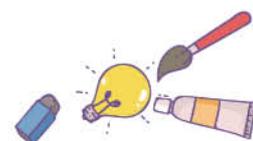
具體目標	教學活動	時間	教學資源	評量方式與標準
1. 能過 圖像 創作 表達 對詞 語的 聯想	~第一節課~ 【準備活動】 一、創意繪圖趣 (一)活動說明 教師：今天我們要用一個很特別的方式來暖身，這個活動叫做『創意繪圖趣』！ 等等我會唸出幾個詞語，你們的任務是——不能寫字，只能用畫圖記下我說的詞語。 準備好了嗎？記得要聽清楚，而且畫得越快越好喔！全部語詞念	10分	學習單 簡報 影片	1.紙筆評量：能畫出具象或創新圖像，與語詞高度相



<p>2. 能說出自己對「創意」的理解，並歸納創意的特徵</p> <p>3. 能從物件視角出發，發現使用者需求並轉化為創新設計構想</p>	<p>完後，我會隨機提問題號，搶答出序號語詞的加 1 分。</p> <p>(二)活動討論</p> <p>教師：畫完囉！現在請大家和同學交換圖畫，看看能否從同學的畫作當中，知道對應的語詞是什麼？</p> <p>教師：再來，請大家一起討論，從所有圖畫中挑選一幅你們覺得最有創意的圖案，等一下我們要來票選，看看哪一幅圖最受歡迎。</p> <p>教師：請每組分享你們選出的『最佳創意圖案』，說說為什麼選這一幅？</p> <p>教師提問：它讓你聯想到什麼？</p> <p>教師提問：你覺得它有哪些特別或有趣的地方？</p> <p>教師：透過這個活動，我們可以發現每個人看到同一個詞語，想像的畫面都可能完全不同，這就是創意的起點。</p> <p>接下來的課，我們也會像這樣，從一個簡單的點出發，把它發展成一個特別的發明或設計！</p> <p style="text-align: center;">【發展活動】</p> <p>一、創意從設計思考開始</p> <p>(一)創意的特徵討論</p> <p>教師：同學們，我們剛剛做了一場圖像創作活動，是不是發現大家的想法都很不一樣？</p> <p>接下來，我們要更進一步來思考一個問題：到底什麼是創意？</p> <p>教師提問：請你們想一想——如果你要用自己的話來說，你覺得『創意』有哪些特徵？可以舉例、也可以用比喻，沒有標準答案喔！</p> <p>教師：大家的觀點都很棒！我們可以把大家的想法整理成四個創意的特徵關鍵詞。</p> <p>參考答案：創意要有『新穎性』、有『價值』、『多樣性』、『聯想能力』</p> <p>教師：接下來，我們就要把這四個創意特徵帶進我們的設計任務中。準備好讓創意變成具體的設計作品了嗎？</p> <p>二、物件訪談與創意設計</p> <p>(一)活動說明</p> <p>教師：接下來，我們要做一件有趣的事情——讓物品說話，我們要從一個物品的角度，來發現它的故事和需求。</p> <p>教師：等一下，我會分給每一組一個物件。請你們先選出一位組</p>	<p>5 分</p> <p>15 分</p>	<p>簡報學習單</p>	<p>關。</p> <p>2.口語評量：能說出創意的例子或比喻</p> <p>3.實作評量：</p> <p>(1)能提出具啟發性的訪談問題、理解物件需求</p> <p>(2)能依據訪談結果提出具體的設計構想。</p>
---	---	------------------------	--------------	--



<p>員來『扮演這個物件』，其他人來當訪談者。</p> <p>● 規則</p> <p>(1) 訪談者的任務，是向其他組別的物件發問，但要注意——不能說出物件的名字或關鍵字！</p> <p>(2) 被訪談的同學，要站在物件的立場，用『我』來回答問題。</p> <p> 例如：『我喜歡躺在床上陪人入睡』，那可能是某種玩偶。</p> <p>教師：訪談的過程中，請大家盡量提出有創意的問題，比如：</p> <p> 『你最喜歡人類怎麼對待你？』</p> <p> 『你有沒有好朋友？』</p> <p> 『你最怕被怎麼對待？』</p> <p>教師：大家能提出什麼有趣的提問，會決定你能發現多少資訊喔！</p> <p> (二)分析訪談結果</p> <p>教師：訪談完成後，請回到小組內，開始討論這問題。</p> <p>● 這個物件的外觀特徵是什麼？</p> <p>● 它目前是怎麼被使用的？</p> <p>● 它跟人或物品有什麼關聯或互動？</p> <p>● 如果你是這個物品，你希望被怎麼對待？」</p> <p> 【綜合活動】</p> <p>一、創意設計</p> <p>教師：接下來，我們要依據你們訪談到的內容，開始進行創意設計，請想一想</p> <p>教師提問：你可以怎麼設計出一個全新的產品，來幫助這個物件被更好地使用？</p> <p>教師提問：或是讓它和使用者建立更好的連結？</p> <p>二、統整討論</p> <p>教師：這個活動最重要的是學會從使用者或物件的角度來思考設計。</p> <p>教師：很多厲害的創意產品，都是從這樣的觀察與發現開始的。等等你們會有時間把你們的想法畫出來，甚至做成模型，我很期待看到你們的設計！</p> <p> ~第二、三節~</p> <p> 【準備活動】</p> <p>一、起床有學問-「改」「改」起床器</p> <p> (一)課程引言</p>	<p>1. 能從生活經驗中發現起床的困擾，提出相關問題</p> <p>2. 能用屬性列舉法</p>	<p>10分</p> <p>10分</p>	<p>1.口語評量：能提出非傳統喚醒方式（如嗅覺、動作、互動等）</p> <p>2. 口語評量每類屬性皆提出2點以上創新想法，並</p> <p>影片</p>
--	---	-----------------------	--



<p>提出改善設計</p> <p>3. 能大量發想鬧鐘創意元素，並與小組合作完成分類、命名與整合。</p> <p>4. 能根據專家案例參與建構的評量規</p>	<p>教師：今天我們要一起來解決一個每天早上都會遇到的挑戰—你猜是什麼？</p> <p>教師：沒錯！今天的主題是—『改、改、起床器』！，我們要試著從生活中的困擾出發，設計出一個能真正叫醒人的創意鬧鐘！</p> <p>(二)影片觀賞</p> <p>教師：我們先來看一段影片，看看別人是怎麼描述起床這件事的。</p> <p>教師：影片看完了，來說說—你發現了哪些問題呢？(鼓勵學生分享影片中的情節或自己早上起床的困擾)</p> <p>教師提問：想想看什麼才是叫醒我們的真正原因？</p> <p>教師：我們可以發現，叫醒一個人不一定只有『聲音』這個方法，等一下，我們就要根據你們剛剛想到的問題，來設計出屬於你們的小組—前所未見的起床器！</p> <p>【發展活動】</p> <p>一、頒發任務信</p> <p>任務信內容：</p> <p>各位創意設計師好，這次我們將進行一個有趣且富有挑戰性的任務。請你們以“改變”為關鍵概念，設計一款創意鬧鐘商品，這是一個絕佳的機會讓你們發揮想像力和創造力。</p> <p>● 任務要求-前所未見的創意鬧鐘：</p> <p>以“改變”為核心理念，思考鬧鐘如何能夠改變我們的被喚醒的方式...鬧鐘的設計應包括準確性、創意性、外觀性具備獨特的創新點，並撰寫一份產品企劃書，在課堂上進行設計展示，向大家介紹你的創意鬧鐘，解釋你的設計過程、靈感來源以及如何體現“改變”這一主題。</p> <p>希望大家能夠投入熱情和創意，設計出獨具特色的鬧鐘作品。讓我們一起探索“改變”的無限可能,期待你們的精彩表現~</p> <p>二、問題討論(鬧鐘 VS 清醒)</p> <p>教師：我們要利用哪些要素來改變有起床困難者他們的起床模式，創造出一個前所未見的創意鬧鐘，讓他們能順利清醒？</p> <p>(一)前所未見的鬧鐘點子-屬性列舉法</p> <p>教師：今天我們要來學習一個思考技法-屬性列舉法。</p> <p>(1) 介紹屬性列舉法</p> <p>教師：我們先一起認識這個方法的三個步驟，請大家邊聽邊想例子喔！</p>	<p>任務信學習單海報紙便利貼</p> <p>35分</p>	<p>能簡要說明。</p> <p>3.觀察評量：能傾聽並整合他人觀點</p> <p>4.口語評量：能解釋為何歸為某一級設計的想法。</p>
---	--	--------------------------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一步，要把物品的特性分成三種屬性，以名詞、動詞、形容詞三類列出各種特性 <ul style="list-style-type: none"> ■ 名詞屬性：介面、材質、圖樣... ■ 動詞屬性：設置、喚醒、撥放... ■ 形容詞屬性：視覺、聽覺、觸覺... ● 第二步，你可以問自己，如果這個屬性換一種方式，會不會更有趣、更實用？(改變或修改列出的屬性，從這三個角度進行分析，通過聯想，看看各個特性能否加以改善) ● 第三步，把改良後的想法整理起來，提出新的構想與設計，得到新的產品 <p>(2) 分組討論</p> <p>教師：現在，我們就要來用這個方法，挑戰大家的創意設計力！將鬧鐘以名詞、動詞、形容詞三類列出各種特性填入表格，並分組思考從這三個角度進行分析，通過聯想，看看各個特性能否加以改善。</p> <p>教師：接下來，請你們根據這些特性，思考有什麼地方可以被改變或改善？</p> <p>教師：大家的想法越多元越好，現在不是要設計『完美』的鬧鐘，而是先把創意全部丟出來！等一下我們再來整合，看看有沒有機會把你們的點子變成真的作品！</p> <p>(二)創意鬧鐘的元素</p> <p>(1)腦力激盪法</p> <p>教師：接下來，我們要來討論創意鬧鐘應具備的元素，請大家將自己的想法寫在便條紙上，一個想法一張紙</p> <p>(2)KJ法意見分類與整理</p> <p>教師：現在我們將想法進行分類，請大家將共同將相似的想法歸類，形成若干類別。</p> <p>教師：試著給每個類別命名，並寫下類別的名稱。</p> <p>教師：大家討論每個類別的重要性和可行性，來票選點子。</p> <p>教師：最後整合意見，將每個類別中的重要想法進行整合，形成完整的創意鬧鐘的元素。</p> <p>(3)規格及規準討論/專家案例分析：</p>	25 分		
--	--	---------	--	--



<p>教師：接下來，我們一起來欣賞 3 個專家案例的影片，共同建立評量，看看你們剛才提到的創意鬧鐘的元素，是否符合老師擬定的評量向度，有沒有需要調整的地方。</p>	<table border="1" data-bbox="279 392 1101 817"> <thead> <tr> <th>表現標準</th> <th>實習設計師</th> <th>助理設計師</th> <th>首席設計師</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>功能性</td> <td>編寫的程序錯誤，鬧鐘無法準確地響鈴。</td> <td>編寫的程序正確，但僅以簡單鈴聲準確的響鈴</td> <td>編寫的程序正確且有創意，鬧鐘能以獨特方式準確地響鈴</td> </tr> <tr> <td>創意性 (輸出裝置)</td> <td>使用聲音做為鬧鐘的輸出裝置無法成功喚醒睡眠中的人。</td> <td>使用聲音+獨特的關閉方式來製作創意鬧鐘，但無法使人清醒。</td> <td>使用多元的感官刺激來製作創意鬧鐘能確實使人清醒。</td> </tr> <tr> <td>多重使用 (附加功能)</td> <td>創意鬧鐘只具有喚醒的單一功用</td> <td>創意鬧鐘具有多功能，但難以運用在日常生活中。</td> <td>創意鬧鐘具多功能，且能經常被運用在日常生活中。</td> </tr> <tr> <td>吸引人的外觀 (鬧鐘像...)</td> <td>保持鬧鐘原本的形狀。(以簡單圖形設計)</td> <td>設計具備具有獨特的外觀，但與附加功能和設計理念無關。</td> <td>設計融合了鬧鐘的附加功能和設計理念，能夠滿足不同用戶的需求和偏好。</td> </tr> </tbody> </table> <p>【綜合活動】</p> <p>(一)共同設計「好」的標準</p> <p>教師：請運用剛剛我們整理的「表現標準」，將影片中的作品來分類。</p> <p>教師提問：這支影片的鬧鐘屬於哪一級？為什麼？(鼓勵學生試著「自己說出」不同等級的描述)</p> <p>教師：下堂課，我們要開始學習 Arduino 電路控制，實際打造出專屬的創意鬧鐘。</p> <p style="text-align: center;">~第四、五節~</p> <p>【準備活動】</p> <p>一、什麼是「鬧鐘的設計邏輯」</p> <p>教師：今天，我們要自己設計一個「前所未見的鬧鐘」。它不只會叫你起床，還可以做一些驚喜的事情！</p> <p>教師：不過，要讓你的鬧鐘會動、會叫、會閃，我們得先認識一位重要的好朋友——Arduino。它是什麼？能做什麼？我們一起來看看！」</p> <p>教師：想想看，如果要設計一個鬧鐘，你覺得要考慮哪些事情？(使用對象、功能、何時響、怎麼響、怎麼停)</p> <p>整理歸納：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 對象：誰會用這個鬧鐘？ ■ 功能：除了叫醒，還能做什麼？ ■ 訊號啟動：鬧鐘什麼時候要響？ ■ 訊號停止：怎麼關掉鬧鐘？ 	表現標準	實習設計師	助理設計師	首席設計師	功能性	編寫的程序錯誤，鬧鐘無法準確地響鈴。	編寫的程序正確，但僅以簡單鈴聲準確的響鈴	編寫的程序正確且有創意，鬧鐘能以獨特方式準確地響鈴	創意性 (輸出裝置)	使用聲音做為鬧鐘的輸出裝置無法成功喚醒睡眠中的人。	使用聲音+獨特的關閉方式來製作創意鬧鐘，但無法使人清醒。	使用多元的感官刺激來製作創意鬧鐘能確實使人清醒。	多重使用 (附加功能)	創意鬧鐘只具有喚醒的單一功用	創意鬧鐘具有多功能，但難以運用在日常生活中。	創意鬧鐘具多功能，且能經常被運用在日常生活中。	吸引人的外觀 (鬧鐘像...)	保持鬧鐘原本的形狀。(以簡單圖形設計)	設計具備具有獨特的外觀，但與附加功能和設計理念無關。	設計融合了鬧鐘的附加功能和設計理念，能夠滿足不同用戶的需求和偏好。	<p>10分</p> <p>5分</p> <p>10分</p>	<p>1. 口語評量：能完整說明四項以上設計考量要素，並舉生活例子說明其必要性。</p> <p>2.口語評量：能說明至少 4 種元件的功能與</p> <p>筆電 感測器 UNO 板 各式電線</p>
表現標準	實習設計師	助理設計師	首席設計師																				
功能性	編寫的程序錯誤，鬧鐘無法準確地響鈴。	編寫的程序正確，但僅以簡單鈴聲準確的響鈴	編寫的程序正確且有創意，鬧鐘能以獨特方式準確地響鈴																				
創意性 (輸出裝置)	使用聲音做為鬧鐘的輸出裝置無法成功喚醒睡眠中的人。	使用聲音+獨特的關閉方式來製作創意鬧鐘，但無法使人清醒。	使用多元的感官刺激來製作創意鬧鐘能確實使人清醒。																				
多重使用 (附加功能)	創意鬧鐘只具有喚醒的單一功用	創意鬧鐘具有多功能，但難以運用在日常生活中。	創意鬧鐘具多功能，且能經常被運用在日常生活中。																				
吸引人的外觀 (鬧鐘像...)	保持鬧鐘原本的形狀。(以簡單圖形設計)	設計具備具有獨特的外觀，但與附加功能和設計理念無關。	設計融合了鬧鐘的附加功能和設計理念，能夠滿足不同用戶的需求和偏好。																				



對特定使用對象與需求，構思創意鬧鐘。	<p>【發展活動】</p> <p>一、科技素材與資源：Arduino 程式</p> <p>(一) 認識 Arduino UNO</p> <p>教師：我們來觀看一部影片，一起來認識什麼是 Arduino？</p> <p>教師提問：想想看，這些作品是如何運作的？</p> <p>教師提問：這些作品用了哪些元件？可以用在鬧鐘嗎？</p> <p>(二) 展示實體電路板與模組元件</p> <p>教師：接下來我們要來認識常見元件：LED 燈、蜂鳴器、馬達、光敏電阻以及感測器。</p> <p>(三) 動手學習× 基礎電路實作</p> <p>教師：現在要動手囉！我們先從最簡單的互動開始，像是控制燈的亮與滅、聲音的發出。學會這些，才能讓你的鬧鐘說話、發光、甚至震動。</p> <p>教師：我們要利用 mBlock 程式，它就像拼積木一樣，把一塊一塊的程式拼起來，就能讓它動起來！</p> <p>1. 如何啟動 mBlock 程式：認識 mBlock 的操作介面，包含硬體連接、韌體更新、程式存檔、開啟…</p> <p>2. LED 控制：</p> <p>(1) 認識 LED：了解 LED 的正極及負極，連接腳位，長腳接 Arduino 板數位腳位 13，LED 短腳接 Arduino 板 GND。(註：這個方法 LED 容易燒壞，請不要接太久。)</p> <p>(2) 認識麵包板：了解方便連接電子零件的電路板</p> <p>(3) 認識電阻：在線路中控制某一部份電路的電壓和電流比例，避免主要零件因為電壓太高、電流太大而燒毀。</p> <p>(4) 簡單電路：如果使用 Arduino 板來連接，用 LED 取代燈泡，電池正極改接 5V，負極改接 GND</p> <p>(5) 連結 Arduino 讓 LED 閃爍</p> <p>■ 延伸挑戰：</p> <p>1. 接兩組迴路，讓兩顆 LED 輪流閃爍。</p> <p>2. 修改腳位 D 11</p> <p>(5) 用鍵盤控制 LED：嘗試與實作，試著拖曳積木程式完成老師提供的指令</p> <p>1. 按鍵盤上的[a]鍵讓 LED 燈一直亮，按鍵盤上的[b]鍵讓 LED 燈熄滅。</p> <p>2. LED 紅綠燈，按鍵盤上的[a]鍵讓綠色 LED 燈亮，鬆開[a]</p>	50 分	應用場景 3. 實作評量：能成功完成 LED 閃爍/按鍵控制任務，理解程式積木的功能。 4. 實作評量：草圖中包含明確的功能元件
--------------------	---	------	--



<p>1. 能歸納鬧鐘可能的輸出刺激方式</p> <p>2. 能透過聯想類別發展出具吸引力與主</p>	<p>鍵讓綠色 LED 燈熄滅。按鍵盤上的[空白鍵]讓紅色 LED 燈亮，鬆開[空白鍵]讓紅色 LED 燈熄滅。按鍵盤上的[上移鍵]讓黃色 LED 燈亮，鬆開[上移鍵]讓黃色 LED 燈熄滅。</p> <p>3. 綠、黃、紅 LED 輪流亮</p> <p>4. 綠、黃、紅 LED 輪流亮，黃燈要閃爍</p> <p>5. 隨機閃燈</p> <p>(四) 會呼吸的燈(漸亮、漸暗、漸亮、漸暗、不斷循環)</p> <p>教師：Arduino UNO 控制板的數位腳位上有[~]符號的 D3,D5,D6,D9,D10,D11 也可以當作類比輸出，利用 PWM 模擬不同的電壓輸出。</p> <p>(五) 按鍵控制 LED</p> <p>1.學習安裝按鈕至麵包板上</p> <p>2.數位輸入來控制 LED 亮或滅</p> <p>3.光敏電阻</p> <p>【綜合活動】</p> <p>(一) 設計思考—創意實踐(鐘文圖解)</p> <p>教師：現在，是你們發揮創意的時候了！分組設計與創意鬧鐘草圖繪製。</p> <p>教師：換你們成為設計師。想一想：如果你要設計一個創意鬧鐘，它除了會發出聲音，還能加上什麼樣的互動？請記住要依據你的需求對象下去設計喔~</p> <p>教師：下節課，我們將來學習進階的程式設計，加油吧~各位設計師們。</p> <p style="text-align: center;">~第六、七節~</p> <p style="text-align: center;">【準備活動】</p> <p>一、設計思考—創意實踐(鐘文圖解)</p> <p>教師：我們一同來討論我們的設計稿。</p> <p>教師：在創意性(輸出裝置)上的想法，大致可以分成三類，分別是聲、光、動</p> <p>教師：在多重使用(附加功能)上的想法，大家有哪些點子呢？</p> <p>教師：最後是吸引人的外觀(鬧鐘像...)，讓我們一起來討論吧!</p> <p style="text-align: center;">【發展活動】</p> <p>一、吸引人的外觀(鬧鐘像...)</p> <p>教師：我們可以透過一些類別來做聯想，有自然元素聯想、動物形象聯想、日常物品聯想、抽象概念聯想。</p>	<p>15 分</p> <p>10 分</p>	<p>1.實作評量：能結合2種以上刺激方式，並說明其清醒效果</p> <p>2.實作評量：外觀具象徵意義</p> <p>3.實作評量：圖</p> <p>海報 紙 簡報 海報 紙</p>
---	--	-------------------------	--



<p>題感的外觀設計構想。</p> <p>3. 能解釋創意來源與設計背後的原因</p> <p>4. 能運用評估工具比較不同設計方案的優劣，並參與小組共識決策。</p> <p>5. 能清楚表達設計重點，並能給予</p>	<p>教師：例如，鬧鐘像一棵樹，我們可以思考以下問題</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果鬧鐘像一棵樹，它會有什麼特徵？ • 樹的哪個部分可以用來顯示時間？ • 如果鬧鐘模仿樹的變化，它會怎麼提醒人們起床？ <p>教師：當我們思考鬧鐘模仿樹的變化來提醒人們起床，可以設計成一個與自然息息相關的產品。</p> <p>二、創意點子大集合</p> <p>教師：請各小組分工完成以下內容的討論，提出 3 個點子。</p> <p>(1) 創意鬧鐘介紹：吸引人的商品名稱、介紹鬧鐘外觀設計理念。</p> <p>(2) 鬧鐘的設計理由，為什麼樣的需求者所設計</p> <p>(3) 鬧鐘特點與優勢</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 創意性：說明鬧鐘如何做到讓人能確實使人清醒。 ■ 多重使用：說明鬧鐘具備哪些功能，並能於日常生活使用。 <p>二、聚焦性工具-評估矩陣</p> <p>教師：在進行創意設計時，可以使用以下評估矩陣來對各種設計方案進行全面評估。這個矩陣可以幫助我們比較不同方案的優劣，從而選出最佳設計。</p> <p>教師：小組共同評分，確認最終的設計圖。</p> <p>三、竭智盡鐘-繪製設計草圖</p>	<p>15 分</p> <p>20</p>	<p>像構造清楚，標註內容完整</p> <p>4. 實作評量：能使用矩陣評估，取格組內共識。</p> <p>5. 口語評量：能口頭表達並回應他組意見</p>
--	---	-----------------------	--



<p>他組具體的正向回饋與建議。</p>	<p>(一)完成設計草圖</p>  <p>The image shows a design template for a 'Creative Alarm Clock' (創意鬧鐘). It includes a title '竭智盡鐘', a section for '繪製設計草圖' (Drawing Design Sketch) with an illustration of drawing tools, and a form for '創意鬧鐘名稱' (Creative Alarm Clock Name). The form has fields for '創意性(輸出裝置)' (Creativity (Output Device)) with the example '聲、光、動', '多重使用(附加功能)' (Multiple Use (Additional Function)), and '用途說明' (Usage Description). There is also a box for '外觀草圖' (Appearance Sketch) with a note to describe the shape, position, additional functions, and accessories. A '設計者' (Designer) field is at the bottom.</p>	<p>10分</p>		
<p>1. 能根據興趣與能力分組，理解分站功能與任務。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 誰是我的需求者，我為誰所設計？ ■ 需求者有哪些需求、感受、期待，希望被改善？ ■ 鬧鐘的輸出裝置要使用哪些刺激？(聲、光、動) ■ 為什麼選擇使用這個刺激？(為什麼能確實使人清醒) ■ 創意鬧鐘可以具備哪些功用？(至少兩個) ■ 鬧鐘是如何運作的？(開啟與關閉) ■ 鬧鐘的外觀如何展現設計理念?(吸引人的外觀) ■ 是否有其餘考量？ <p style="text-align: center;">【綜合活動】</p> <p>(一)回饋及分享：</p> <p>教師：接下來，請各組輪流展示點子，給彼此回饋</p> <p>教師：下節課，我們將採取分站學習的方式，各組可以選擇需要的分站点進行學習，老師十分期待你們的創意鬧鐘。</p> <p style="text-align: center;">~第八~十節~</p> <p style="text-align: center;">【準備活動】</p>	<p>15分</p>		
<p>2-1 能在指定分站完成任務。</p>	<p>(一)介紹分站点及任務分工</p> <p>教師：首先，我們先來看看有哪些分站点，總共有 5 個分站点，分別為馬達及七段顯示器/旋鈕電阻/搖晃感測器/WS2812 RGB 彩燈/蜂鳴器及麥克風聲音感測</p>	<p>10分</p>		<p>1.觀察評量：能投入於分站任務中。</p>
<p>2-2 能結合媒材與造型概念設計出吸</p>	<p>教師：小組成員們，可依據自己的專長或興趣領域，我們分為電路設計組以及造型設計組，分工來完成自己的作品。</p> <p style="text-align: center;">【發展活動】</p> <p>(一)分站充電(本堂課邀請國立臺北教育大學范丙林 特聘教授 教學團隊指導)</p>	<p>35分</p>	<p>筆電 各式 電線</p>	<p>2.實作評量： (1) 電路設計組能整合多元元件完成互動邏輯 (2) 造型設計</p>



引人的鬧鐘外觀，並將電路設計與外觀整合。 3. 能以簡報傳達作品構想。 4. 能參與創意發表會，進行作品介绍與互動展示	教師：分站點已開啟，小組同學們，可依據遇到的困難點，到所屬的分站點，與老師們共同討論解決方法。 ■ 分站一：馬達及七段顯示器 (一)認識 SG90 的程式設計及線路連接 (二)認識 TM1637 七段顯示器程式設計及線路連接 ■ 分站二：旋鈕電阻 (一)認識旋鈕電阻(外加數值顯示)的程式設計及線路連接 ■ 分站三：搖晃感測器 (一)影片欣賞，認識搖晃感測器 (二)認識搖晃感測器(外加數值顯示)的程式設計及線路連接 ■ 分站四：WS2812 RGB 彩燈 (一)影片欣賞，認識 WS2812 RGB 彩燈 (二)認識 WS2812 RGB 彩燈程式設計及線路連接 ■ 分站五：蜂鳴器及麥克風聲音感測 (一)影片欣賞，認識麥克風感測模組 (二)認識蜂鳴器感測模組設計及線路連接 (三)認識麥克風感測模組設計及線路連接 (二)外觀創發(與分站同步) 教師：請各組根據教師提供的媒材設計你們鬧鐘的外觀，分工完成外觀製作與放入內部裝置 (三) 創意實踐-產品企劃書 教師：簡報設計方向，請參考老師提供的內容向度，也可以新增額外有想分享的內容喔~ ■ 發表海報/簡報設計方向 (1)創意鬧鐘介紹：吸引人的商品名稱、介紹鬧鐘外觀設計理念。 (2)鬧鐘的設計理由，為什麼樣的需求者所設計 (3)鬧鐘特點與優勢：創意性：說明鬧鐘如何做到讓人能確實使人清醒。、多重使用：說明鬧鐘具備哪些功能，並能於日常生活使用。 (四)超狂購物台-起床鐘結 教師：現在請各組向他人發表設計的產品特色，並實際展示你們的作品 <p style="text-align: center;">【綜合活動】</p> (一)相互鼓勵與回饋：各組一同票選創意點子與分享本次課程的學習收穫。	各式設計媒材(紙板、熱熔膠槍、瓦楞紙...)	組：觀與功能呼應，有創意主題 3. 口語評量：能口頭介绍作品功能，說明結構清楚，圖文並茂。 4. 觀察評量：能提出具建設性的建議並檢視自己作品優劣
	25 分		
	35 分		
	15 分		
	10 分		



<p>教師：今天，我們共同讓設計圖不只是「我想」，而是根據需求、規則與實證知識繪製出有實現可能的設計。</p> <p>教師：未來，在我們的創作中，也要記得：好的設計，不只是創意，而是能解決問題、被實踐的創意。</p>			
--	--	--	--

肆、實際教學運用後的修改與教學省思

課程中，觀察到學生展現很棒的創造力與參與動機，像是有組別設計「存錢筒鬧鐘」、「拼圖鬧鐘」、「會噴水的鬧鐘」等設計構想，在設計上能考量賴床對象的需求，從使用者需求出發，進行創新思考。

■ 教學省思：

1. 學生創意發展豐富：在完整經歷觀察、分析、分工、設計與發表的歷程後，學生不僅在功能上提出創新構想，也能考慮互動性、外觀與多重用途。
2. 分站學習成效佳：分站學習讓學生能根據自己的興趣與能力主動選擇學習內容，並在各站點獲得實作支援與即時解惑，大幅提升品質與完成度。

■ 教學建議

1. 增加任務前練習任務：部分學生對 Arduino 電路還不夠熟悉，未來可在課前安排「預熱挑戰站」，以較低的門檻任務幫助他們熟悉元件與程式。
2. 整合時間需再調整：部分組別在外觀與功能結合時，時間不夠用的情況，建議未來可延長外觀創發時間。

伍、附件：作業單或評量單等教學相關資料 (可檢附電子檔)



設計思考

創意從設計思考開始 —科技「鐘」結戰

南新國小 劉冠好 老師



創意繪圖趣~

- 每個人會獲得一張紙和筆
- 老師會迅速說出一些語詞，需要你們速記。
- 只能繪圖，不能使用文字
- 全部語詞念完後，會隨機問題號，按答出序號順序加1分



創意從設計思考開始

- 創意是什麼?

創意是一種突破 創意是靈機一動的靈感。

創意是點子、是主意、是想法。 創意是知識與經驗的累積後，所產生的一種需求。

創意從設計思考開始



請用你自己的話，說說看
你覺得「創意的特徵」有哪些？

創意從設計思考開始

- **新穎性**：創意的核心特徵是它的**創異**，創意的想法應該是前所未有的，或者以新穎的方式重新組合現有的元素。
- **有價值**：創意也應該**創益**，它還應該具有實際的價值，能夠解決問題、滿足需求或帶來某種形式的益處。
- **多樣性**：創意通常來自於**多元的思考和經驗**，不同背景、技能和觀點的人往往能夠提出更豐富和多樣的創意。
- **聯想能力**：創意往往能夠將看似無關的事物聯繫起來，發現其中的**關聯性**和潛在的可能性。

創意從設計思考開始

- 物件訪談與創意設計

- (1) 每一個組別都會拿到一個物件，組別中選出一個被訪談者(物件擬人化)
- (2) 其餘人擔任訪談者對其他組別進行提問，但不能提到關鍵字。
- (3) 目標：回答正確，每答加1分，回答增損被訪談組別1分



物件訪談與創意設計

• 開放式問題：鼓勵詳盡的回答，通常以「如何」、「為什麼」、「請描述」等開頭。

例子：請描述一下你主要在什麼情況下會活動？

• 具體問題：針對特定的細節。

例子：請問你身上的衣服有哪些特徵？

• 抽象問題：探討概念或意見。

例子：你有沒有哪些感到困擾或不舒服的地方？

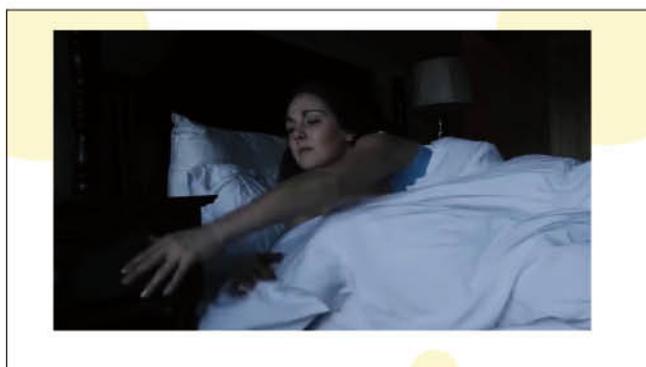
分析訪談結果

• 分析訪談結果(以娃娃為例)

- 外觀：顏色是粉紅色，材質是柔軟的絨毛，有一個小紅心標誌。
- 特質：柔軟、可愛，讓人感到安慰和關心。
- 現在的生活：通常放在學生的寢室，每天晚上陪伴學生入睡。
- 相關的關係物：有一個小毯子和一個玩具兔子是它的好朋友。
- 對人類的期待：希望人類溫柔地對待它，不要丟棄它，經常陪伴和愛護它。

• 創意設計

- 產品設計：根據訪談結果，設計一款帶有**小紅心標誌**的玩偶，強調**柔軟和可愛**的特質。
- 功能設計：玩偶內置**輕柔的音樂盒**，晚上可以播放**安靜的音樂**陪伴入睡。
- 包裝設計：附贈一條小毯子和一個玩具兔子，**強調它們之間的友情**。
- 市場推廣：在包裝上加入一個小故事，講述玩偶的生活和它的期待，讓消費者**產生情感共鳴**。



各位創意設計師好，這次我們將進行一個有趣且富有挑戰性的任務，請你們以“改變”為關鍵概念，幫對並設計一款創意鬧鐘商品。這是一個絕佳的機會讓你們發揮想像力和創造力。

• 任務要求-前所未見的創意鬧鐘：

以“改變”為核心理念，思考鬧鐘如何能夠改變我們的喚醒方式...鬧鐘的設計應包括準確性、創意性、外觀性具備獨特的創新點，並將其一份產品設計書，在課堂上進行統計展示，向大家介紹你的創意鬧鐘，解釋你的設計過程、靈感來源以及如何“改變”這一主題。

希望大家能夠投入熱情和創意，統計出獨具特色的鬧鐘作品。讓我們一起探索“改變”的無限可能，期待你們的精彩表現！

祝好，您好老師



鬧鐘VS清醒

我們要利用哪些要素來**改變**有起床困難的人他們的起床模式，
創造出一個前所未見的**創意鬧鐘**，讓他們能順利清醒!



前所未見的鬧鐘點子

什麼是屬性列舉法?

屬性列舉法可以幫助我們將問題或挑戰**分解**出重要的元素以利產生一些改變。

• 屬性列舉法的步驟

01. 將物分為三種屬性以**名詞**、**動詞**、**形容詞**三類列出各種特性
02. 改變或修改列出的屬性，從這三個角度進行**分析**，**通過聯想**，看看各個特性能否加以改善
03. 透過改良**提出新的構想與設計**，得到新的產品

屬性列舉法-鬧鐘

01. 將目標(物品)以**名詞**、**動詞**、**形容詞**三類列出各種特性

- 名詞(介面、材質、圖樣...)
- 動詞(設置、喚醒、撥放...)
- 形容詞(視覺、聽覺、觸覺...)



屬性列舉法-鬧鐘

01. 將目標(物品)以**名詞**、**動詞**、**形容詞**三類列出各種特性

名詞	動詞	形容詞

屬性列舉法-鬧鐘

名詞	動詞	形容詞
摺片式介面	傳統鬧鈴聲	鬧鐘很重
金屬材質	音量喚醒	摸起來冷冰冰

屬性列舉法-鬧鐘

02. 改變或修改列出的屬性，從這三個角度進行**分析**，**通過聯想**，看看各個特性能否加以改善

名詞	動詞	形容詞
摺片式介面 ()	設置傳統鬧鈴聲 ()	鬧鐘很重 ()
金屬材質 ()	音量喚醒 ()	摸起來冷冰冰 ()



屬性列舉法-鬧鐘

02. 改變或修改列出的屬性，從這三個角度進行分析，通過聯想，看看各個特性能否加以改善

名詞	動詞	形容詞
摺紙式介面 (電子式介面)	設置傳統鬧鐘聲 (創作自己喜歡的音樂)	鬧鐘有重量 (體積縮小→輕)
金屬材質 (塑膠材質→耐摔)	音量喚醒 (加上氣味)	摸起來冷冰冰 (添加絨布→舒適)

屬性列舉法-鬧鐘

03. 透過改良提出新的構想與設計，得到新的產品

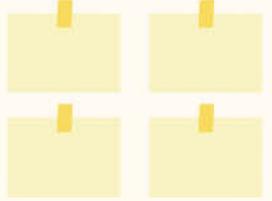


創意鬧鐘的元素

腦力激盪法

- 嚴禁批判，不批評他人發言，讓所有成員自由發想。
- 自由發想，在輕鬆的氣氛下，愉悅地暢想思考。
- 重疊性質，圍繞主題的構想，以激發大量點子。
- 結合改善，以彼此的構想為基礎，不斷激盪出更好的新點子。

(1)討論創意鬧鐘應具備的**元素**，每個學生將自己的想法寫在便條紙上，**一個想法一張紙**。



(2)意見收錄：收錄所有便條紙，貼在小組內的大紙子上。

意見分類與整理

設計創意鬧鐘應具備的元素，來確保其完整性

- 分類：小組成員共同將相似的想法歸類，形成若干類別。
- 命名：給每個類別命名，並寫下類別的名稱。
- 討論：小組內部討論每個類別的重要性和可行性。(票選點子)
- 整合意見：將每個類別中的重要想法進行整合，**形成完整的創意鬧鐘的元素**。(規準)



創意鬧鐘的要素

<p>功能性</p> <p>繪畫的構式，繼續製作與眾不同的鬧鐘以_____方式準時地響鈴。</p> 	<p>創意性 (輸出裝置)</p> <p>設計上應具有獨特的喚醒方式，使用者需要透過_____的方式來關閉鬧鐘，達到清醒的目的。</p> 	<p>多重使用 (附加功能)</p> <p>除了能使人清醒的功用，平時亦可作為_____使用。</p> 	<p>吸引人的外觀 (鬧鐘像...)</p> <p>鬧鐘的造型設計成_____的形狀，讓消費者的目光成是興味。</p> 
--	---	--	--

專家案例分析

• 案例分析1






表現標準	實質設計師	助理設計師	首席設計師
功能性	繪寫的程式正確，鬧鐘無法準確地響鈴。	繪寫的程式正確，但僅以簡單時聲準確地響鈴。	繪寫的程式正確且有創意，鬧鐘能以獨特方式準確地響鈴。
創意性(輸出裝置)	使用聲音做為鬧鐘的輸出裝置無法成功喚醒睡眼惺忪的人。	使用聲音+獨特的鬧鐘方式來製作創意鬧鐘，但無法使人清醒。	使用多元的感官刺激及獨特的鬧鐘方式來製作創意鬧鐘確實使人清醒。
多重使用(附加功能)	創意鬧鐘只具有喚醒的單一功用。	創意鬧鐘具有多功能，但難以運用在日常生活中。	創意鬧鐘具多功能，且能經常被運用在日常生活中。
吸引人的外觀(鬧鐘樣式...)	保持鬧鐘原本的形狀。(以簡單圓形設計)	設計具備具有獨特的外觀，但與附加功能和設計理念無關。	設計融合了鬧鐘的附加功能和設計理念，能夠滿足不同用戶的需求和喜好。

要和不要

要	不要
要改善一般鬧鐘的缺點。	不要維持鬧鐘原本的形狀。
喚醒方式要具備多元的感官刺激。	不要只能簡單的鈴聲設計
要為鬧鐘取一個有創意的名字。	
要具備多重使用的功能	

設計思考—創意實踐(鐘文圖解)

創意性(輸出裝置)

1. 蜂鳴器
2. 蜂鳴器
3. 馬達
4. 七段顯示器
5. 蜂鳴器
6. 蜂鳴器
7. 蜂鳴器
8. 麥克風 聲音感應器

聲

蜂鳴器

光

LED燈帶
七段顯示器

動

馬達

設計思考—創意實踐(鐘文圖解)

多重使用(附加功能)



設計思考—創意實踐(鐘文圖解)

 吸引人的外觀(鬧鐘像...)

自然元素
聯想

動物形象
聯想

日常物品
聯想

抽象概念
聯想

設計思考—創意實踐(鐘文圖解)

自然元素
聯想

鬧鐘像一棵樹

- 如果鬧鐘像一棵樹，它會有什麼**特徵**？
- 樹的**哪個部分**可以用來顯示時間？
- 如果鬧鐘模仿樹的**變化**，它會怎麼提醒人們起床？

設計思考—創意實踐(鐘文圖解)

如果鬧鐘模仿樹的變化來提醒人們起床，可以設計成一個與**自然息息相關**的產品。以下是一些具體的設計和功能。

1. 外觀設計，以**樹形外觀**，鬧鐘設計成一棵小樹，樹幹加上葉子，顏色可以隨時間變化
2. 早晨鬧鐘響起前，樹葉上的**LED燈會逐漸變亮**喚醒起床困難者。
3. 聲音提醒，鬧鐘響起時，發出**鳥鳴聲**，讓用戶感覺置身於**大自然**中。
4. 氣味提醒，香薰功能：鬧鐘響起時，**釋放香味**(自然的氛圍中醒來)
5. 觸覺提醒，振動功能：鬧鐘震盪內置**磁鐵的環形裝置**，模擬**樹根顫動**，喚醒喚醒起床困難者。
6. 關閉方式，觸摸感應：用戶可以通過**觸摸樹幹或樹葉**來關閉鬧鐘，增加互動性。

創意點子大集合

(1) 創意鬧鐘介紹：

- 吸引人的**商品名稱**
- 介紹鬧鐘**外觀設計**理念。

(2) 鬧鐘的設計理由，為什麼樣的需求者所設計

(3) 鬧鐘特點與優勢

- 創意性：說明鬧鐘如何做到讓人能**確實使人清醒**。
- 多重使用：說明鬧鐘**具備哪些功能**，並能於日常生活使用。

聚焦性工具-評估矩陣

在進行創意設計時，可以使用以下評估矩陣對各種設計方案進行全面評估。這個矩陣可以幫助我們比較不同方案的**優劣**，從而選出最佳設計。

評估標準	方案一	方案二	方案三
功能性			
創意性 (輸出裝置)			
多重功能 (附加使用)			
吸引人的外觀			

• 對每個方案在每個標準上的表現進行評分(1-5)，數字越高表示該方案在該標準上的表現越好。

- 功能性：繪畫的格式，繪製製作出來的鬧鐘能以**_____**方式準確地響鈴。
- 創意性(輸出裝置)：設計上應具有獨特的**喚醒**方式，使用者需要通過**_____**的方式來關閉鬧鐘，達到清醒的目的。
- 多重使用(附加功能)：除了能使人清醒的功用，平時亦可作為**_____**使用。
- 吸引人的外觀：鬧鐘的造型設計成**_____**的形狀，讓消費者的目光或是興趣。

竭智盡鐘

繪製設計草圖



創意鬧鐘名稱：

創意性(輸出裝置)

聲、光、動

多重使用(附加功能)

用途說明

設計者：

吸引人的外觀

外觀草圖

鬧鐘外觀設計、結構位置、附加功能、材料...



創意實踐-發想點子

可依據以下設計方向思考

- 1.誰是我的需求者，我為誰所設計？
- 2.需求者有哪些需求、感受、期待，希望被改善？
- 3.鬧鐘的輸出裝置要使用哪些刺激？(聲、光、動)
- 4.為什麼選擇使用這個刺激？(為什麼能確實使人清醒)
- 5.創意鬧鐘可以具備哪些功用？(至少兩個)
- 6.鬧鐘是如何運作的？(開啟與關閉)
- 7.鬧鐘的外觀如何展現設計理念？(吸引人的外觀)
- 8.是否有其餘考量？

創意實踐-產品企劃書

發表海報/簡報設計方向

(1)創意鬧鐘介紹：

- 吸引人的商品名稱
- 介紹鬧鐘外觀設計理念。

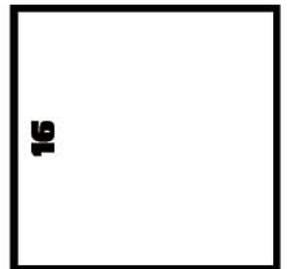
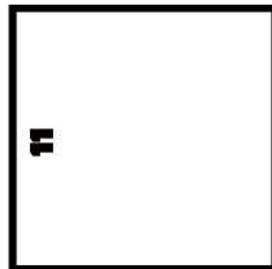
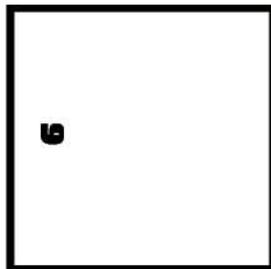
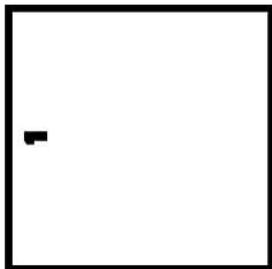
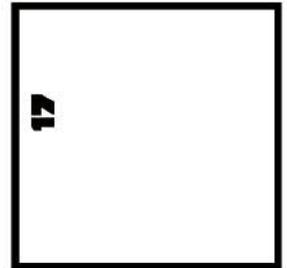
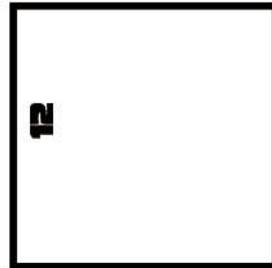
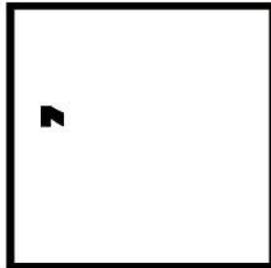
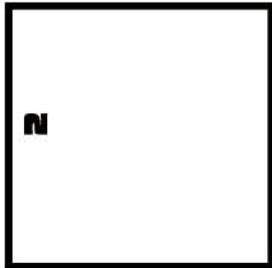
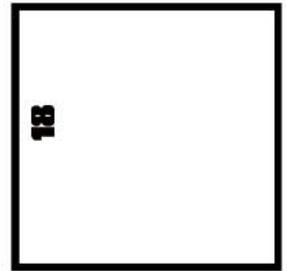
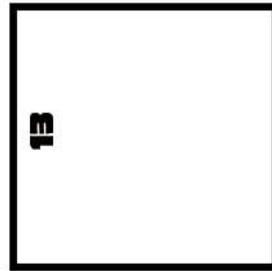
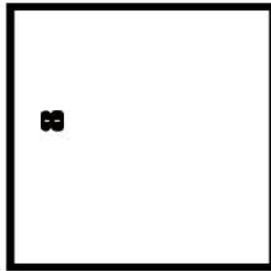
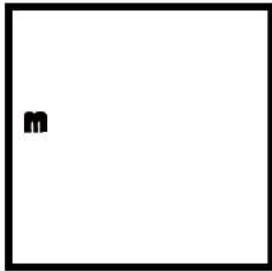
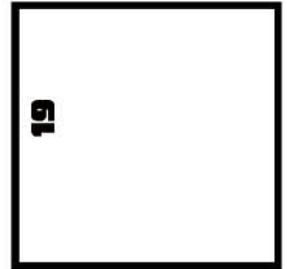
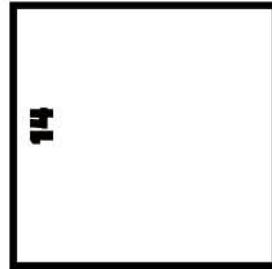
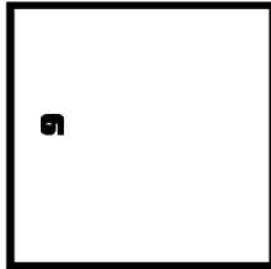
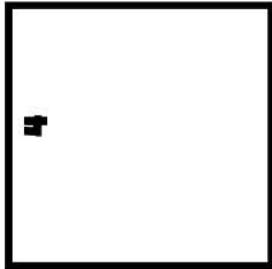
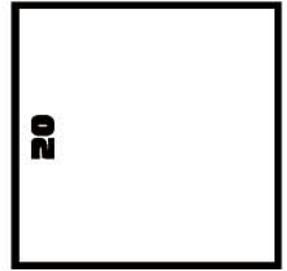
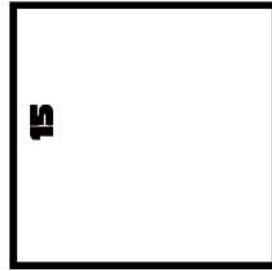
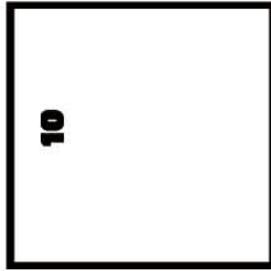
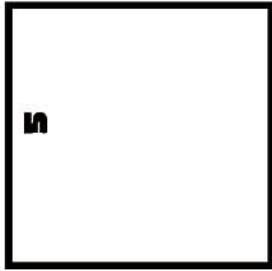
(2)鬧鐘的設計理由，為什麼樣的需求者所設計

(3)鬧鐘特點與優勢

- 創意性：說明鬧鐘如何做到讓人能確實使人清醒。
- 多重使用：說明鬧鐘具備哪些功能，並能於日常生活使用。

超狂購物台-起床鐘結





物件訪談與創意設計

了解外觀：物件的形狀、顏色、材質……

物件名稱：_____

• 他的特質：物件的功能、使用方法等。

• 他的一日生活：使用情境、使用者等。

• 他的夥伴：與物件相關的其他物品或人物。

• 他的期待：物件希望人類如何對待它。





• 藍芽耳機

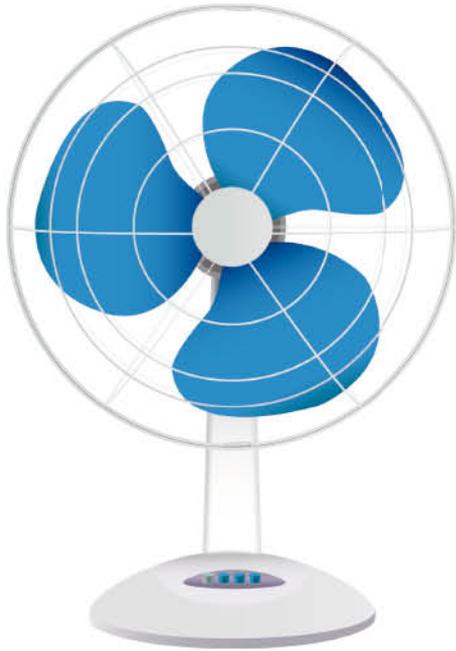
- 了解特質：物件的功能、使用方法等。
- 我的一日生活：使用情境、使用者等
- 我的夥伴：與物件相關的其他物品或人物。
- 我的期待：物件希望人類如何對待它。



• 咖啡機

- 了解特質：物件的功能、使用方法等。
- 我的一日生活：使用情境、使用者等
- 我的夥伴：與物件相關的其他物品或人物。
- 我的期待：物件希望人類如何對待它。





• 電風扇

- 了解特質：物件的功能、使用方法等。
- 我的一日生活：使用情境、使用者等
- 我的夥伴：與物件相關的其他物品或人物。
- 我的期待：物件希望人類如何對待它。



• 電動牙刷

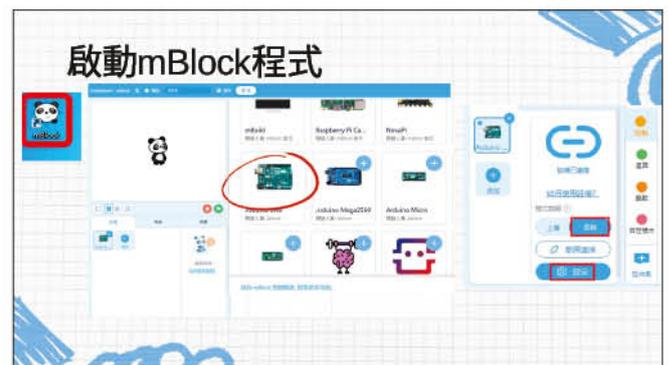
- 了解特質：物件的功能、使用方法等。
- 我的一日生活：使用情境、使用者等
- 我的夥伴：與物件相關的其他物品或人物。
- 我的期待：物件希望人類如何對待它。





Arduino可以用來做什麼?

音樂樓梯：
<https://www.youtube.com/shorts/ekhqSo-Au88>
 智能飲水機：
<https://youtube.com/shorts/1cGDd3GTMxA?si=WRGQg1zH1NMQ4xMX>
 智能分類垃圾桶：
<https://youtube.com/shorts/h1gasN5r-pM?si=IRIqUV9IFdkzhMhZ>



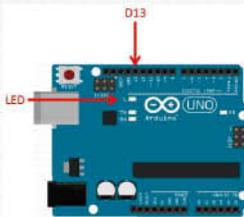
如果你遇到以下狀況...

1. 一直連接失敗
2. 韌體更新失敗

請換一個usb孔，並且把mBlock關掉重開一次...
如果還是失敗!!!
請換一塊板子...

點亮LED

點亮LED



設置數位腳D13輸出為高電位，LED燈亮
設置數位腳D13輸出為低電位，LED燈熄滅
拖拉積木完成第一個程式，讓LED燈以一秒的間隔不斷閃爍

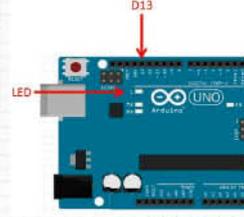
注意：

如果發現程式執行沒有結果，請先檢查是否插線有問題。

可以先拉一個設置數位腳D13輸出為高電位，LED燈亮，點一下，試試看有沒有亮燈，如無LED燈不亮，就是程式編排出問題。

如果一直無法燒錄，建議先關閉mBlock程式，再將Arduino板USB線重新拔、插換，再打開mBlock程式，重新連接。

點亮LED



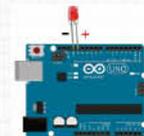
程式存檔、開啟：



認識LED

發光二極體（英語：Light-Emitting Diode，縮寫：LED）是一種能發光的半導體電子元件，LED與一般的白熾燈不同，只能在順向電流流過時才能發光，也就是連接時方向要正確才會形成通路發光。

取一顆綠色LED，LED長腳接Arduino板數位腳13，LED短腳接Arduino板GND



註：這個方法容易燒壞，請不要接太久。



認識麵包板

方便連接電子零件的電路板

電阻

在鏈路中控制某一部份電路的電壓和電流比例，避免主要零件因為電壓太高、電流太大而損毀。

第一位數	第二位數	倍率	容許誤差
黑	棕	紅	橙
0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	紫	灰
		白	

手要靠近針腳的地方再插入麵包板的孔

簡單電路

如果使用ARDUINO板來連接，用LED取代燈泡，電池正極改接5V，負極改接GND

電池、燈泡、電阻連接成通路，燈泡就會發光。

連結ARDUINO讓LED閃爍

延伸挑戰：
1. 接兩組通路，讓兩顆LED輪流閃爍。
2. 修改腳位 D11?

用鍵盤控制LED

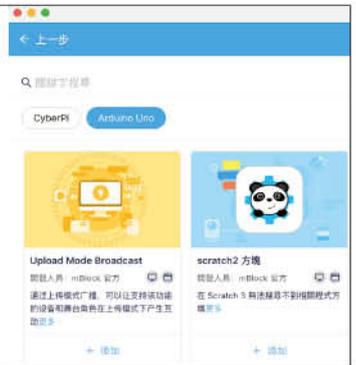


用鍵盤控制LED

注意：
記得先檢查[輸入法]是否為[英]，當輸入法不對時，鍵盤按鍵對應的值是錯的，無法正確反應動作。
按數字鍵盤上的數字沒有作用，請按文字鍵盤上面的數字鍵才有作用。

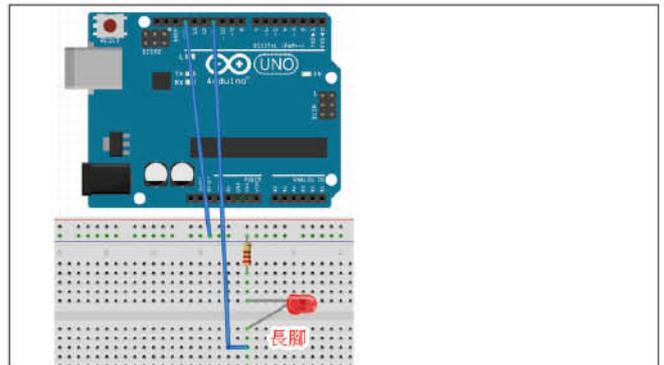
1. 按下鍵盤上的[空白鍵]讓LED燈亮，鬆開[空白鍵]讓LED燈熄滅。

鬆開空白鍵的積木在哪裡？



```
當按下 空白鍵 鍵
  設置 數位腳位 11 輸出為 高電位
當鬆開 空白鍵 鍵
  設置 數位腳位 11 輸出為 低電位
```

延伸：
1. 按鍵盤上的[a]鍵讓LED燈一直亮，按鍵盤上的[b]鍵讓LED燈熄滅。
2. 同時按住[a]和[p]兩個鍵，LED才會亮。



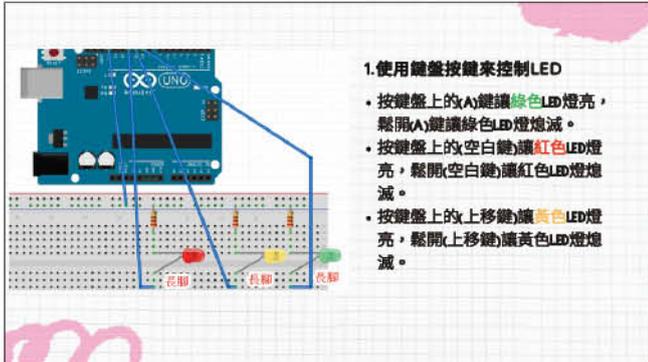
1. 按鍵盤上的[a]鍵讓LED燈一直亮，按鍵盤上的[b]鍵讓LED燈熄滅。

```
當按下 a 鍵
  設置 數位腳位 11 輸出為 高電位
當按下 b 鍵
  設置 數位腳位 11 輸出為 低電位
```

LED紅綠燈

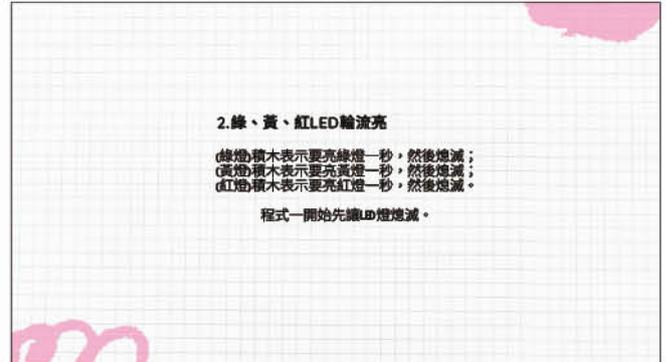
紅色LED，正極接AROUND板數位腳位11
黃色LED，正極接AROUND板數位腳位10
綠色LED，正極接AROUND板數位腳位9





1. 使用鍵盤按鍵來控制LED

- 按鍵盤上的(A)鍵讓綠色LED燈亮，鬆開(A)鍵讓綠色LED燈熄滅。
- 按鍵盤上的(空白鍵)讓紅色LED燈亮，鬆開(空白鍵)讓紅色LED燈熄滅。
- 按鍵盤上的(上移鍵)讓黃色LED燈亮，鬆開(上移鍵)讓黃色LED燈熄滅。



2. 綠、黃、紅LED輪流亮

(綠燈)積木表示要亮綠燈一秒，然後熄滅；
(黃燈)積木表示要亮黃燈一秒，然後熄滅；
(紅燈)積木表示要亮紅燈一秒，然後熄滅。

程式一開始先讓LED燈熄滅。

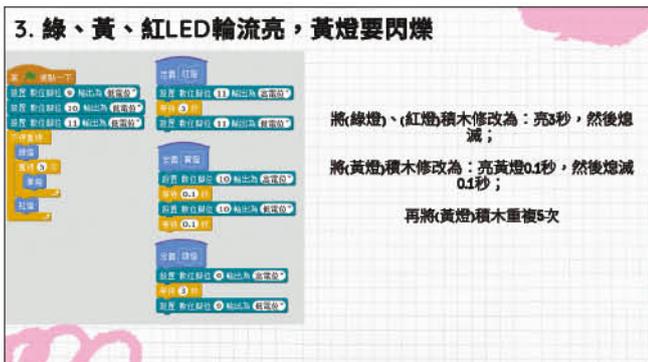


自定積木 新增積木指令

2. 綠、黃、紅LED輪流亮

(綠燈)積木表示要亮綠燈一秒，然後熄滅；
(黃燈)積木表示要亮黃燈一秒，然後熄滅；
(紅燈)積木表示要亮紅燈一秒，然後熄滅。

程式一開始先讓LED燈熄滅。



3. 綠、黃、紅LED輪流亮，黃燈要閃爍

將(綠燈)、(紅燈)積木修改為：亮3秒，然後熄滅；

將(黃燈)積木修改為：亮黃燈0.1秒，然後熄滅0.1秒；

再將(黃燈)積木重複5次



4. 隨機閃燈

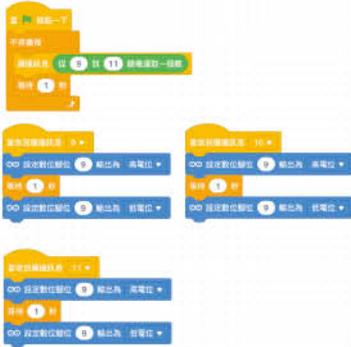
綠、黃、紅LED隨機點亮又熄滅

https://youtu.be/ffkHOOX_1uY



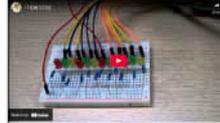
4. 隨機閃燈

(在...到...間隨機選一個數)：
設定隨機變數為9到11
(廣播)變數：使用廣播隨機變
數來決定該亮哪一個燈。
(當我接收到...)：當我接收到
廣播的變數後，就執行亮燈
一秒再熄滅。



LED小創作

01.



02.



03.

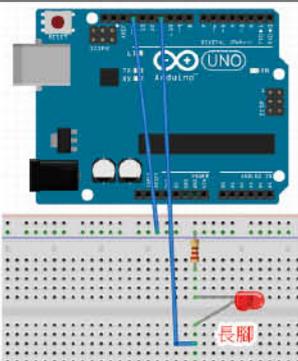


會呼吸的燈

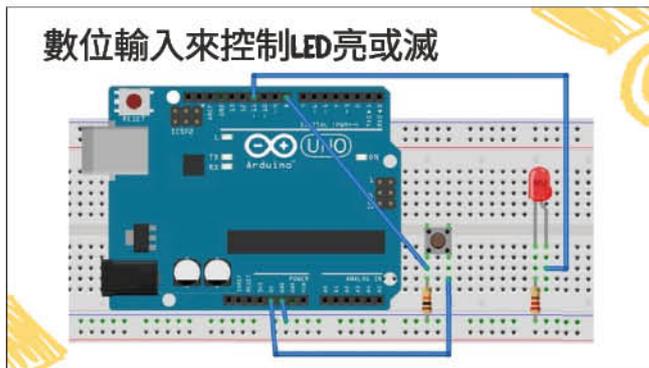
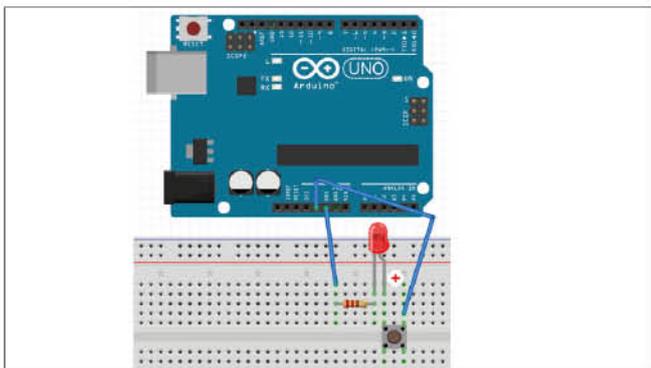
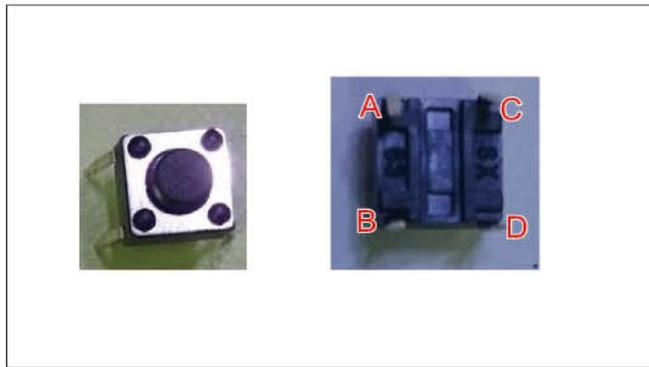
會呼吸的燈 (漸亮、漸暗、漸亮、漸暗、不斷循環)

Arduino UNO控制板的數位腳位上有-1符號的
D3,D5,D6,D9,D10,D11也可以當作類比輸出，利用PWM模擬不同的
電壓輸出。

(正極)接D11



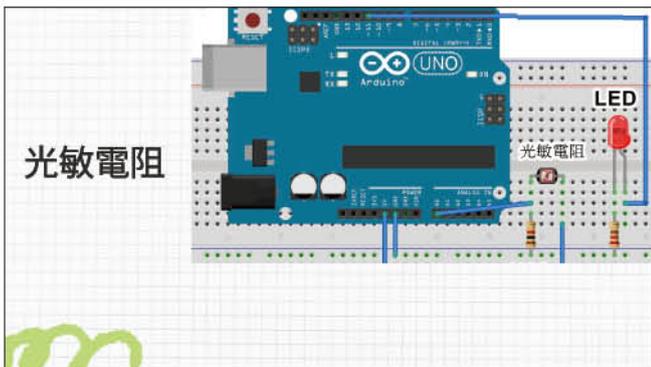
按鍵控制LED



如果按鍵按下時，數位腳D8得到高電位，這時就輸出一個高電位給數位腳D11，讓紅色LED亮。

否則(沒有按鍵按下時)，數位腳D8是低電位，這時就設置數位腳D11為低電位給，讓紅色LED熄滅。

光敏電阻




嘉義縣113學年度小資教育獎賽暨全縣
創意作品展覽-特教「組」類別

創意鬧鐘-無敵星星

第一組

組員: 潘萬祺、許永傑、蔡承育、郭耀傑、李奕翰
指導老師: 謝孟容老師

◎ 無敵鬧鐘, 謝中心完



目錄

1. 無敵星星的構造
2. 無敵星星V.S.一般鬧鐘
3. 無敵星星的多元功能




1. 無敵星星的構造

外型: 以星星為靈感製作的
零件: UNO版、7段顯示器、蜂鳴器、馬達、LED燈

無敵星星原型




2. 無敵星星的優點

	傳統鬧鐘	無敵星星
功能性	不一定能準準設計時	能夠準確計時 (👍)
創意性	聲音普通	外觀漂亮 (👍)
多重功能	無	1. 娛樂 2. 夜燈 (👍)
吸引人的外觀	無	星星形狀 (👍)

無敵星星原型




3. 無敵星星的多元功能

功能:
1. 娛樂
2. 夜燈

返回目錄頁面
我們的報告到此結束







喪屍鬧鐘

製作者: 江嘉瑩、盧昭元、潘竝豫、李叡宸、蔡竝緯



目錄

- 1:設計理念
- 2:功能性
- 3:附加功能

1:設計理念

我們設計的喪屍鬧鐘可以給所有會賴床會需要被提醒的人用它的輸出裝置是聲音和動作。

2:功能性

我們先從頭開始說, 它的頭有一把**菜刀**那就是關閉鬧鐘的地方, 要把**菜刀**插入才可以關閉鬧鐘。

接下來是手臂和肚子, 它**肚子**的地方有水箱, 至於水箱是做甚麼的, 是有一條水管會接到到手指, 當鬧鐘響三次就會噴水, 使人感覺濕濕的就會因此而醒來。

3:附加功能

附加功能是可以把它當作擺飾, 並且還有**錄音**的功能。

非常感謝





名稱:驚嚇蜘蛛

材料:七段顯示器/SG90馬達/TT馬達/磁力感測器/玻璃紙/白色棉線。
功能:鬧鐘/驅蚊。



設計者:張家睿/楊政諺/李宇晴/陳俊彥/蔡定謙。
組別:第五組

設計需求者

本產品適用於:上班族/餐飲業者/學生。

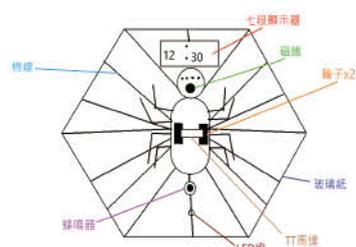


外觀設計理念

1. 為甚麼要設計成蜘蛛?
因為蜘蛛的外觀對於一些人來說非常嚇人。
2. 為甚麼底層設計成透明?
因為清潔方便。
3. 為甚麼使用磁鐵?
因為磁鐵狹小, 不占空間。



設計圖



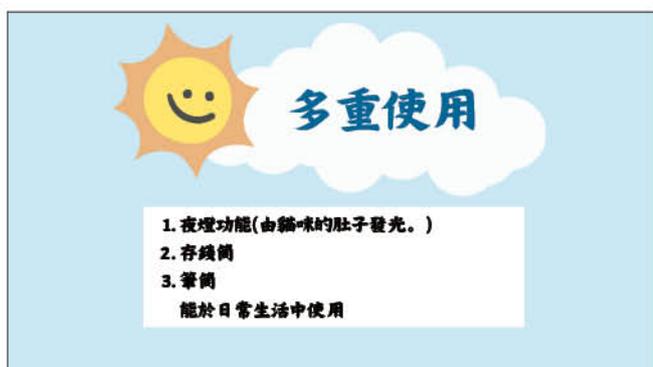
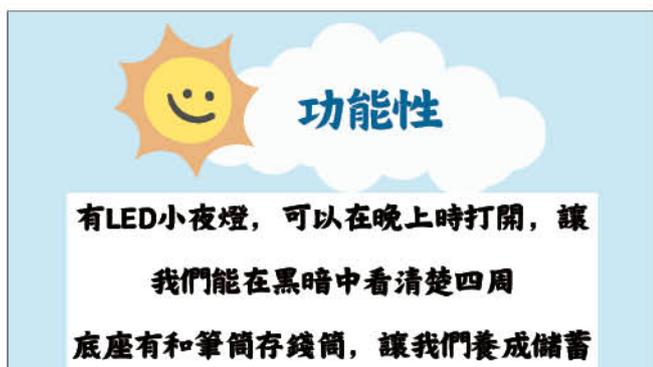
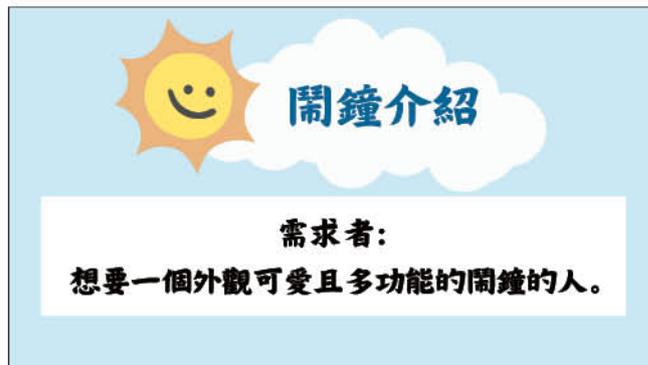
產品優點

1. 讓人早起
2. 聲音大聲(音樂:卡農)
3. 設計有趣
4. 棉線不易斷掉



謝謝大家







資優組教材

二、數學領域 - 費波那契鐘

/ 鄭湘芳

【附件二】

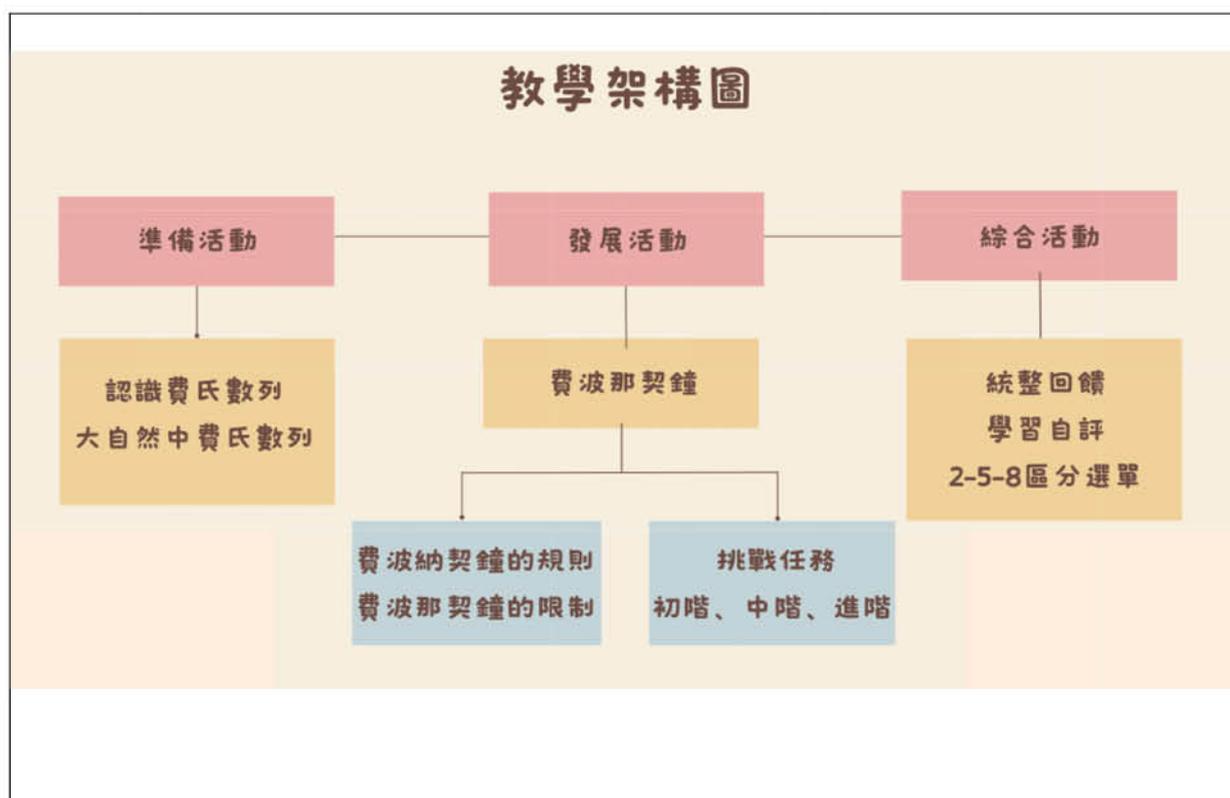
費波那契鐘

鄭湘芳

摘要

摘要內文

以費波那契時鐘作為這堂課的開頭,帶領學生討論這個時鐘和生活中的時鐘有什麼不同?與費氏數列的關係又是如何?逐步引導學生思考,接著出示三張圖片,請學生從中找出費波那契時鐘的規則,與同儕討論並寫下發現的規則,接著指派任務單,請學生依據自己的興趣能力選擇適合的任務單,在個人的挑戰區找出費波那契時鐘的條件限制。最後請學生與同儕分享找到的所有條件,在自評表上給自己今天的表現評分,並指派 2-5-8 區分選單當作回家作業,請學生從選單中選擇自己適合的任務並完成。

關鍵字：
1、教學活動設計架構圖


貳、教學活動設計表

教學設計名稱	費波那契鐘	教學設計者	鄭湘芳
適用階段	<input type="checkbox"/> 一二年級 <input type="checkbox"/> 三四年級 <input checked="" type="checkbox"/> 五六年級 <input type="checkbox"/> 七~九年級	教學時間 80	分鐘
主題	<input type="checkbox"/> 特教宣導活動 <input checked="" type="checkbox"/> （數學）領域課程調整 <input checked="" type="checkbox"/> 特殊需求領域（創造力）課程 <input type="checkbox"/> 跨領域教學課程		
適用對象	<input type="checkbox"/> 普通學生 <input checked="" type="checkbox"/> 學習功能優異學生 <input type="checkbox"/> 學習功能輕微缺損學生 <input type="checkbox"/> 學習功能嚴重缺損學生		
設計理念	<p>在巡迴班聯絡簿的解題活動中，發現學生對於計算、推理解題非常有興趣，經觀察後發現學生已具備基本邏輯推理與策略解題的能力。為了擴展學生的數學情境遷移的能力，在課程活動中利用「區分性選單策略」，學生可以根據自己學習優弱勢、學習風格、興趣等特質，選擇不同區分性的任務以回應學生在學習過程中的個別差異化需求。</p> <p>檢視普通班高年級整數四則的單元課程，其實未針對邏輯推理的範疇進行深入討論與著墨，但在資優班的數學探索活動中發現學生已展現出高度的學習動機，因此希望能藉此設計相關課程，以輔導學生依循學習熱忱探索相關性的邏輯推理課程。</p> <p>本課程利用費波那契時鐘這項數學媒材，帶領學生先從時鐘的運作規則、再進入以抽象符號推理為主的題目，每次課程中給予不同的挑戰任務，希望透過循序漸進的方式，引導學生具備高層次的邏輯思考判斷能力。</p>		
核心素養項目 (特教宣導活動 免填)	學習內容/學習表現 (特教宣導活動免填)	學習目標	
學科領域 數-E-A1 具備喜 歡數學、對數 學世界好奇、 有積極主動的 學習態度，並 能將數學語言	學習表現 r-III-3 觀察情境或模式中的數量關係，並用文字或符號正確表述，協助推理與解題。 n-III-10 嘗試將較複雜的情境或模式中的數量關係以算式正確表述，並據以推理或解題。	1.觀察費波那契數列的數量關係，並用文字或符號正確表述，協助推理與解題。 2.觀察費波那契時鐘中的數量關係，並用文字或符號正確表述，協助推理與解題。	



運用於日常生活中。 特需領域 創-E-C2 具備友善人際情懷，接受他人協助、分享想法與接納他人意見，並參與團隊合作建立良好互動關係。	特創 1a-III-3 在探尋追問過程中雖感困惑，仍能尋求解答。 特創 4b-III-2 在受阻或困難的情境下，能提出修改、精進的作為。 學習內容 R-6-2 數量關係:代數與函數的前置經驗。從具體情境或數量模式之活動出發，做觀察、推理、說明。 特創 A-III-8 挑戰的意義。	3.嘗試將費波那契時鐘中的數量關係以算式正確表述，並據以推理或解題。 4.在探尋費波那契時鐘的規則時雖感困惑，仍能尋求解答。 5.在挑戰任務遇到困難的情境下，能提出修改、精進的作為。 6.從教師指派的任務活動出發，觀察費波那契時鐘的特性。 7.根據教師引導推理費波那契時鐘的規則與限制。
參考資料或教學媒體	影片： 大自然的數學密碼 https://www.youtube.com/watch?v=JPFYhyFnxVw 學習單：自編學習單 網站： 費波那契鐘介紹 https://johnmayhk.wordpress.com/2016/05/10/fibonacci-clock/ 費波那鐘鐘實體產品 https://basbrun.com/2015/05/04/fibonacci-clock/ 教學媒體：課程 PPT、影片	

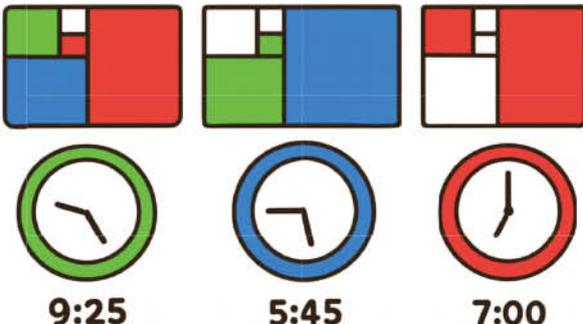
參、教學活動(請自行增加表格使用)

具體目標	教學活動	時間	教學資源	評量方式與標準
	第一節 【準備活動】 1. 介紹費氏數列 (1)透過故事兔子繁殖問題，介紹費氏數列的定義：0、1、1、2、3、5、8、13...，強調其每項數是前兩項之和。 (2)補充其歷史背景：由義大利數學家費波那契 (Leonardo Fibonacci) 於 13 世紀提出，用以解	5 分	課程 ppt	



<p>1.觀察費波那契數列的數量關係，並用文字或符號正確表述，協助推理與解題。</p> <p>2.觀察費波</p>	<p>釋兔子繁殖的數學模型。</p> <p>2. 費氏數列與自然界的關係</p> <p>(1)教師提問：為什麼數學家要研究這種數列？它與自然界有什麼關係？</p> <p>(2)播放自然中的費氏數列相關影片，如向日葵花瓣、鳳梨螺旋、松果排列等，引導學生了解費氏數列的奧秘。</p> <p>【發展活動】</p> <p>1.介紹費波那契鐘</p> <p>(1)教師展示費波那契鐘的圖片，請學生預測這張圖片中的物品功能是什麼？</p> <p>(2)教師介紹費波那契鐘，連結學生的生活經驗，請學生分析費波那契時鐘與一般時鐘的差異。</p> <p>教師提問</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 這個費波那契鐘和生活中看到的時鐘有什麼不一樣？有什麼特色呢？ ● 這個時鐘和費氏數列有什麼關係？ <p>(3)引導學生觀察：這種鐘面沒有數字或指針，如何判讀時間？</p> <p>2.小組討論與同儕互評</p> <p>(1)學生分組討論上述問題，並用簡單圖示或文字記錄想法。</p> <p>(2)小組派代表分享觀察結果與推論。</p> <p>(3)同儕給予回饋與建議。</p> <p>【綜合活動】</p> <p>1.教師統整學生觀察，解釋費波那契鐘如何運用數列來加總出小時與分鐘（例如：用數列</p>	<p>5 分</p> <p>10 分</p> <p>15 分</p>	<p>Youtube 影片</p> <p>課程 ppt</p> <p>學習記</p>	<p>□頭評量</p> <p>能回答費氏數列與自然界的關係</p> <p>□頭評量</p> <p>能說明費波那契鐘和一般時鐘的差異</p>
---	--	------------------------------------	--	---



<p>那契時鐘中的數量關係，並用文字或符號正確表述，協助推理與解題。</p>	<p>1+2=3 表示 3 點)。</p> <p>2.引導學生發現這是一種創意思考與數學應用的結合。</p> <p style="text-align: center;">第二節</p> <p>【準備活動】</p> <p>1. 老師出示三張圖片，讓學生預測圖片中費波那契鐘的運作原理。</p> <p>2. 學生互相討論分享想法(同儕互評)。</p> <p>【發展活動】</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1.深入理解與觀察</p> <p>(1)老師帶領學生理解費波那契鐘的運算規則，引導學生根據顏色、方塊大小與排列方式思考運作規則。</p> <p>教師提問</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 鐘面上的顏色有什麼樣的意義？ ● 鐘面上的紅色與藍色分別代表什麼？ ● 正方形的大小有無影響，是根據哪個數列？ ● 綠色代表的是什麼？和時間的單位有什麼關聯？ <p>(2)學生互相討論分享想法(同儕互評)。</p> <p>2.歸納結論</p> <p>(1)藉由老師引導，讓學生歸納結論。</p> <p>學生回答</p> <p>圖裡面的正方形從小到大分別代表 1、2、3、5</p> <p>紅+藍 = 小時數，綠+藍 ×5 = 分鐘數</p> <p>(2)進一步探討：為什麼只有 12 小時制？為什麼分鐘數一定是 5 的倍數？</p>	<p style="text-align: center;">5 分</p> <p style="text-align: center;">5 分</p>	<p>錄單</p> <p style="text-align: center;">課程 ppt</p>	<p>口頭評量</p> <p>能說明費波那契鐘和費氏數列的關係</p> <p>口頭評量</p> <p>能預測費波那契鐘的運作原理</p>
--	---	---	---	--



<p>3.嘗試將費波那契時鐘中的數量關係以算式正確表述，並據以推理或解題。</p> <p>4.在探尋費波那契時鐘的規則時雖感困惑，仍能尋求解答。</p> <p>6.從教師指派的任務活動出發，觀察費波那契時鐘的特性。</p> <p>5.在挑戰任務遇到困難的情境下，能提出修改、精進的作為。</p> <p>7.根據教師引導推理費波那契時鐘的規則與限制。</p>	<p>3.任務挑戰</p> <p>(1)老師說明任務單，請學生根據自己的特質與興趣自由選擇適合的任務單進行挑戰。</p> <p>初階任務：根據費波那契鐘規則畫出一至兩種不同鐘面組合的時間。（如：畫出 3:05 不同種的畫法）</p> <p>中階任務：根據費波那契鐘規則完成任務單，反推出鐘面組合。</p> <p>進階任務：根據費波那契鐘規則完成任務單，找出費波那契鐘的設計限制並提出改良建議。</p> <p>(2)請學生到個人的挑戰桌，完成桌面上的任務單。</p> <p>(3)完成後互相交流自己的解法與思路。</p> <p>(4)學生藉由任務，找出時鐘的限制。</p> <p>學生回答 費波那契時鐘只能是 12 小時制的分鐘數必須為五的倍數。</p> <p>【綜合活動】</p> <p>1.回饋與省思</p> <p>(1)教師引導學生分享本節課的重點與感想。</p> <p>(2)教師進行統整並歸納本次課程重點。</p> <p>2.學生自評與互評</p> <p>填寫自評表現，請學生自行評量這節課的表現如：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 今天我是否主動參與討論？ ● 我是否能正確解讀費波那契鐘的時間？ <p>3. 回家任務指派 2-5-8 區分選單</p> <p>學生依照學習興趣與能力，選擇不同層次的任務：</p> <p>(1) 找出費波那契時鐘的其他限制(2分)</p> <p>(2) 改變費波那契時鐘的顏色或運算方式(5分)</p> <p>(3) 創造出自己的費波那契時鐘(8分)</p>	<p>15 分</p> <p>15 分</p>	<p>課程 ppt 學習單</p> <p>課程 ppt 學習單</p>	<p>紙筆評 量 能清楚 以算式 表示費 波那契 鐘的運 作原理</p> <p>實作評</p>
--	---	---------------------------------	---	---



	<p>4.預告下一節課的課程進度，將進行「創意鐘面設計比賽」，鼓勵學生回家預備素材或創作草圖。</p>	5分	自評表	<p>量 能根據自身特質選擇適合的挑戰，完成任務單。</p> <p>紙筆評 量 能推理費波那契時鐘的規則與限制。</p>
--	---	----	-----	--



				自評表 能根據 自己的 課程表 現給予 評分。
--	--	--	--	--

2、 實際教學運用後的修改與教學省思

- 一、學生透過費波那契時鐘的方塊觀察時鐘與費波那契數列的關係：在實施課程的過程中，我認為可以將平面的費波那契時鐘變成立體的費波那契時鐘，會讓學生更有感覺，這是未來實施課程可以改變的地方。
- 二、學生透過費波那契時鐘的三張圖片進行觀察，找出費波那契時鐘的規則限制：在實施課程的過程中，我認為有實體的費波那契時鐘會讓學生更有感覺，但因為目前這個時鐘在國外缺貨，較為可惜，這是未來實施課程可以改進的地方。
- 三、學生在挑戰區進行個人的任務單：根據不同的時間，將時鐘塗上不同組合的顏色。在實施課程的過程中，我發覺彩色筆在學生塗錯時無法做修改，建議未來可以將彩色筆改為色鉛筆。



110 專長課程

授課教師：鄭湘芳

單元名稱	費波納契時鐘	姓名	
日期	/ /	學習自評	<input type="checkbox"/> 20% <input type="checkbox"/> 40% <input type="checkbox"/> 60% <input type="checkbox"/> 80% <input type="checkbox"/> 100%

十三世紀初，義大利出版了本研究算術和代數的書籍(算盤書)，他是當時歐洲人推廣阿拉伯的重要書籍。數學家費波納契在書中提出一個有趣的問題：「假定一對兔子在它們出生整整兩個月以後可以生一對小兔子，其後每隔一個月又可以再生一對小兔子。假定現在在一個籠子裡有一對小兔子，請問一年以後籠子裏應該有幾對兔子？」

第一個月：只有一對兔子

第二個月：仍只有一對兔子

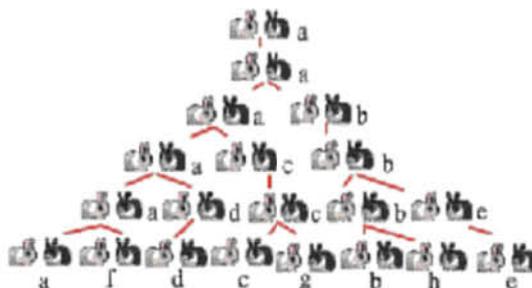
第三個月：a 生下一對兔子 b，共有 2 對兔子

第四個月：a 又生下一對兔子 c，加上一對兔子 b，共有 3 對兔子

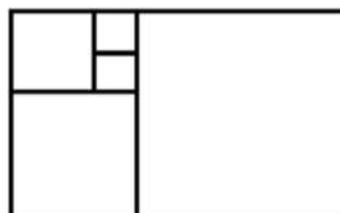
第五個月：a 又生下一對兔子 d，而 b 也生下一對兔子 e，加上一對兔子 c，共有五對兔子

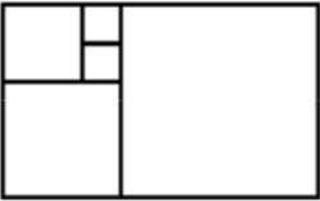
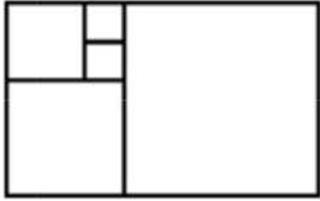
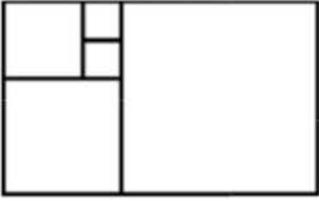
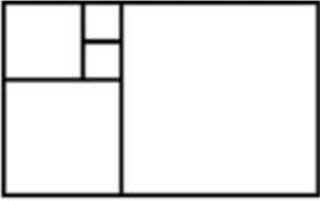
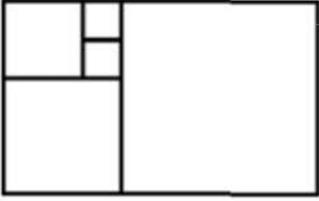
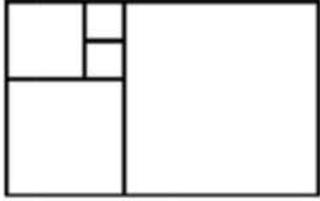
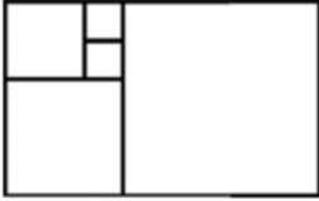
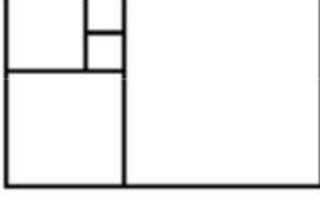
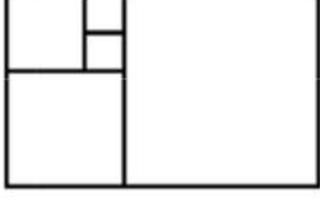
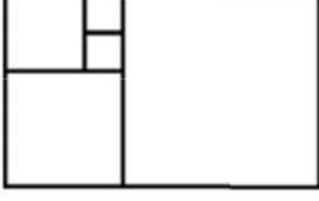
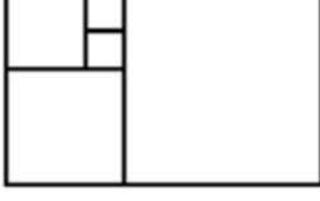
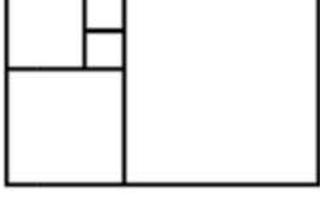
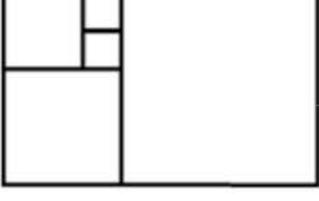
第六個月：a 又生下一對兔子 f，而 b 也生下一對兔子 g，同時 c 也生下一對兔子 h，加上一對兔子 d 和一對兔子 e，共有 8 對兔子。

如此下去，每個月兔子的成對個數分別是 1、1、2、3、5、8、13、21……，這數列我們稱為費波納契數列，又稱費氏數列。



透過觀察討論，我發現費波納契時鐘的規則是...

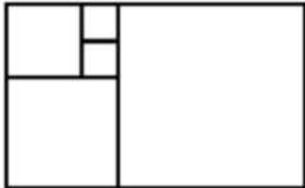
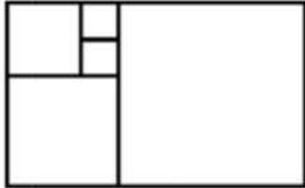
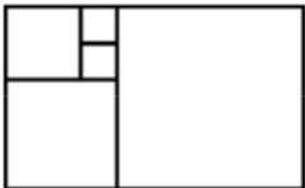
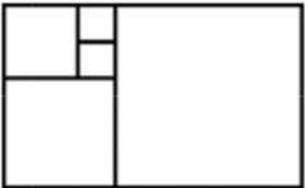
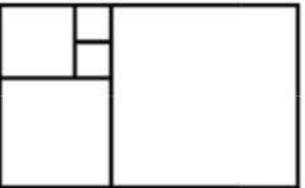
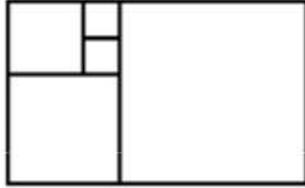
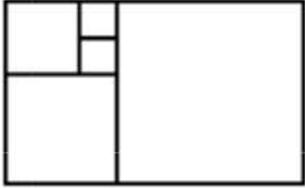
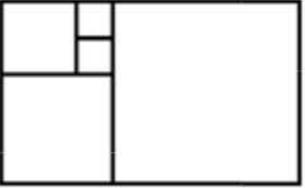
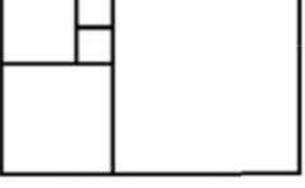
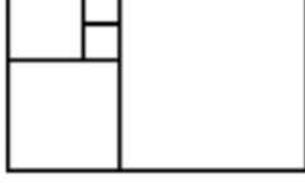
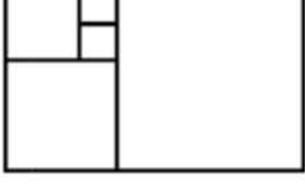


3:05			
3:10			
6:15			
6:30			
9:03			



110 專長課程

授課教師：鄭湘芳

8:40			
12:13			
14:45			
10:55			
			

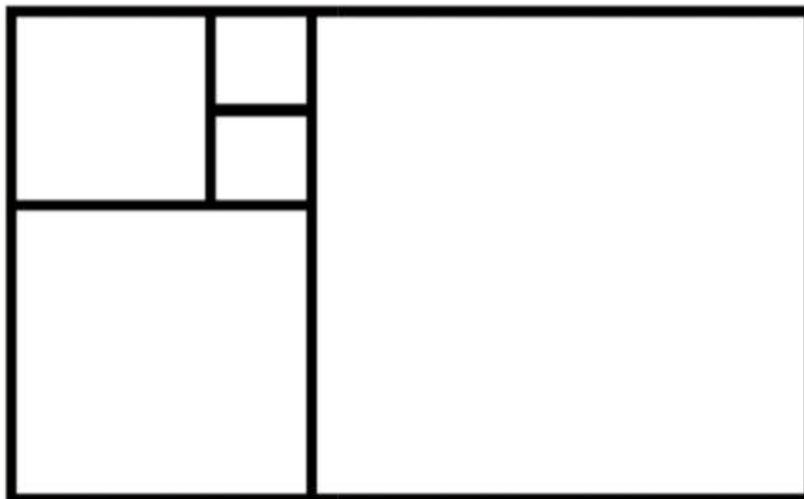


110 專長課程

授課教師：鄭湘芳

經過上述的練習，我發現費波納契時鐘的限制條件.....

為了改變上述的限制，我的改變方式是.....

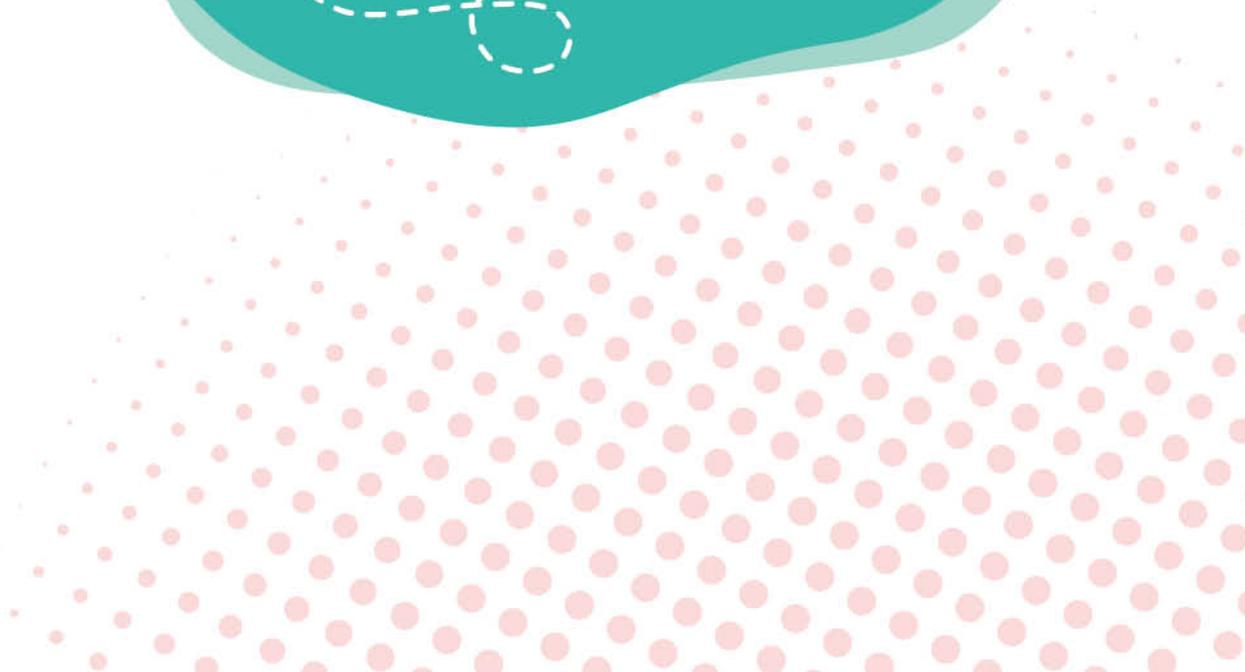




資優組教材

三、自然科學領域 - 剪輯生命的剪刀 - CRISPR

/ 何淑貞



【附件二】

剪輯生命的剪刀-CRISPR

何淑貞

摘要

本教案以「基因編輯與倫理思辨」為主題，透過 CRISPR/Cas9 基因編輯技術的介紹，結合賀建奎事件，帶領學生從科學知識出發，進一步思考科技應用所衍生的倫理與社會問題。課程包含影片導入、簡報講解、案例討論與閱讀學習單等活動，循序漸進地建構學生對基因編輯技術的基本理解，並透過真實世界的爭議事件，引導學生進行價值判斷與道德思辨。

本課程強調跨領域學習與核心素養導向，鼓勵學生從多元觀點認識科技進步與其潛在風險，提升其批判思考與公民責任感。教學活動採小組合作與開放性問題導向，強化學生參與感與表達能力，並於課程尾聲進行意見統整與反思，深化學生對「能做與該做」的理解。透過此課程，學生將不僅理解 CRISPR 技術的應用潛力，更能意識到科技發展需兼顧倫理、法律與人類福祉。

關鍵字：基因編輯、CRISPR

壹、教學活動設計架構圖

一.教學目標

- 認識 CRISPR/Cas9 的技術背景與應用範圍
- 理解賀建奎事件與基因倫理爭議
- 培養學生科技素養與倫理思辨能力

二、準備活動

- 播放 5 分鐘科普影片（介紹 CRISPR 技術演進）
- 引導提問啟發思考：「如果你能改變自己的基因，你會怎麼做？」

三、發展活動

(一)概念建構

- CRISPR 技術簡報教學（技術由來、原理、應用）
- 補充案例：醫療、農業、動物研究等

(二)事件探討：賀建奎事件

- 資料講解：事件背景與倫理爭議
- 小組討論：人類胚胎編輯的道德合法性
- 延伸補充：國際規範與科技發展界線

(三)學生閱讀與任務



<ul style="list-style-type: none"> • 閱讀理解：CRISPR 技術基本認識 • 賀建奎事件回顧與討論 • 倫理思辨題：你怎麼想？（寫下個人觀點） <p>四、綜合活動</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小組派代表分享觀點或用便利貼寫下貼黑板 • 教師統整討論，引導反思： 「能做 ≠ 應做。科技與倫理需並重」 <p>五、學習收穫</p> <ul style="list-style-type: none"> • 學生了解基因編輯的原理與應用 • 能辨識 CRISPR 技術帶來的倫理爭議 • 培養批判思考與道德判斷能力
--

貳、教學活動設計表

教學設計名稱	剪輯生命的剪刀-CRISPR	教學設計者	何淑貞
適用階段	<input type="checkbox"/> 一二年級 <input type="checkbox"/> 三四年級 <input type="checkbox"/> 五六年級 <input checked="" type="checkbox"/> 七~九年級	教學時間	45分
主題	<input type="checkbox"/> 特教宣導活動 <input checked="" type="checkbox"/> （自然）領域課程調整 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域（ ）課程 <input type="checkbox"/> 跨領域教學課程		
適用對象	<input type="checkbox"/> 普通學生 <input checked="" type="checkbox"/> 學習功能優異學生 <input type="checkbox"/> 學習功能輕微缺損學生 <input type="checkbox"/> 學習功能嚴重缺損學生		
設計理念	1. 結合科技與倫理：透過 CRISPR 基因編輯技術與賀建奎事件，融合科學知識與倫理思辨，落實跨領域學習。 2. 對應核心素養：強調科技素養、系統思考、公民責任與道德判斷，呼應 108 課綱核心素養目標。 3. 以學生為學習主體：設計影片導入、提問引導、分組討論、學習單填寫等活動，提升參與感與主動思考。 4. 培養批判與思辨能力：透過真實事件引導學生探討「能做與該做」的界線，建立負責任的科技價值觀。 5. 強調真實情境與社會連結：運用時事案例讓學生理解科技對社會的影響，鼓勵學生提出自己的觀點與立場。		
核心素養項目 (特教宣導活動)	學習內容/學習表現 (特教宣導活動免填)	學習目標	



免填)	<p>學習內容 Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。 (加深：認識並了解 CRISPR/CAS9 基因編輯技術，並進行科普閱讀活動)</p> <p>學習表現 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，<u>建立科學學習的自信心</u>。 (調整後：並欣賞科學的重要性。) 特情 3a-IV-1 運用合宜方式表達意見與感受。 特情 4c-IV-4 能與同儕合作學習。 特情 4c-IV-5 能與同儕良性競爭共同成長。 特情 4d-IV-3 認識本土及全球的多元文化與相對價值觀。</p>	1. 認識 CRISPR 基因編輯技術的基本概念與應用。 2. 瞭解賀建奎基因編輯嬰兒事件的來龍去脈。 3. 透過學習單進行閱讀理解與倫理討論，培養批判性思考能力。
參考資料或教學媒體	書籍： 影片： 1. https://youtu.be/OeiFNxiKeI0?si=PKJJ2C7ZJIPsx7Xb 2. https://youtu.be/nN1zStKGRuw?si=KrtBhC4vuDcrPo_r 學習單： 網站： 教學媒體：	



參、教學活動(請自行增加表格使用)

具體目標	教學活動	時間	教學資源	評量方式 與標準
	<p>【準備活動】</p> <p>1. 播放一段約 5 分鐘的影片，介紹基因編輯技術 CRISPR/Cas9 的發展歷程。</p> <p>2. 教師引導語： 「你知道嗎？現在科學家可以『剪輯 DNA』，就像剪輯影片一樣！如果你能修改自己的基因，你會想改什麼？」</p>	7	影片	口頭評量 觀察評量
	<p>【發展活動】</p> <p>一、概念建構</p> <p>1. 教學內容（搭配簡報）</p> <p>(1)CRISPR 技術的由來。</p> <p>(2)CRISPR 是什麼？怎麼運作的？</p> <p>(3)CRISPR 的組成。</p> <p>(4)CRISPR 可以用來做什麼？</p> <p>補充案例：CRISPR 應用：治療遺傳病、癌症研究、農業基因改良、動物研究與畜牧、疾病模型與實驗</p>	10	PPT、學習單	口頭評量 觀察評量
	<p>二、事件探討：賀建奎事件</p> <p>1. 教學重點： 2018 年中國科學家賀建奎宣布他用 CRISPR 編輯了兩名女嬰的基因，使她們對 HIV 有抵抗力。此舉震驚世界，引發倫理爭議，他最終被判刑入獄。。</p> <p>2. 主要爭議點： 人類胚胎基因編輯是否合法？道德嗎？嬰兒無法同意怎麼辦？</p> <p>3. 補充重點：</p> <p>(1)CRISPR 技術很強大，可以「剪接 DNA」，但如果用在人類胚胎上，會影響整個人生，甚至後代。</p> <p>(2)很多國家目前禁止人類胚胎的基因編輯，除非只是做研究、沒有讓它出生。</p> <p>(3)這件事提醒我們：科學再進步，也要考慮倫理、安全和社會的接受程度。</p>	10	PPT、學習單 影片	口頭評量 觀察評量



	<p>三、學生閱讀與學習單填寫</p> <p>第一部分：閱讀理解（從教材中找答案）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CRISPR 是一種什麼樣的工具？它能做什麼？ 2. CRISPR 技術可能應用在哪些方面？ 3. 你覺得為什麼 CRISPR 技術在用在人類身上時會引發爭議？ <p>第二部分：賀建奎事件</p> <p>請討論下列問題，並寫下你們的想法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 賀建奎做了什麼事情，讓全球震驚？如果可以用 CRISPR 治病，你會願意接受嗎？ 2. 為什麼他被批評甚至判刑？ <p>第三部分：你怎麼想？（倫理思辨）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 你贊成用 CRISPR 編輯人類的基因嗎？ 2. 如果你未來可以修改自己的基因（例如改變智力、視力、長相），你會想嗎？ 3. 如果你是一位科學家，你覺得做基因編輯實驗之前，應該注意什麼？ <p>【綜合活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 每組派一位學生簡單分享他們的想法（或選擇讓學生在小白板或便利貼上寫下觀點貼在黑板上） 2. 教師統整學生意見，引導反思： 「科學能做的事情很多，但不是所有『能做』的事情都『應該做』，這就是倫理。」 	<p>10</p>	<p>學習單</p>	<p>實作評量 口頭評量 觀察評量</p>
	<p>【綜合活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 每組派一位學生簡單分享他們的想法（或選擇讓學生在小白板或便利貼上寫下觀點貼在黑板上） 2. 教師統整學生意見，引導反思： 「科學能做的事情很多，但不是所有『能做』的事情都『應該做』，這就是倫理。」 	<p>8</p>	<p>學習單</p>	<p>口頭評量 觀察評量 演示評量</p>

肆、實際教學運用後的修改與教學省思

一、教學內容調整

1. 使用「剪刀 + 導航」比喻講解 CRISPR 原理，但部分學生仍不易理解

修正：課前簡要複習 DNA 概念，並加入生活比喻（例如影片剪輯、修圖軟體）加強連結

2. 建賀奎事件說明學生聽懂流程，但不易理解「倫理爭議」的概念

修正：加入情境提問，如「如果你是嬰兒的爸媽，會同意這樣做嗎？」引發共鳴

3 學習單內容豐富但篇幅偏長，學生閱讀與書寫時間過久

修正：簡化閱讀段落、精簡題目文字，增加小組討論時間

二、教學策略反思



1. 有效策略：

- (1) 影片導入成效佳，能快速引起學生興趣
- (2) 小組討論效果優於單人書寫，能促進學生思辨與表達
- (3) 結合自身經驗（如：想改變哪些特質）讓學生更有參與感

2. 待改進策略：

- (1) 「倫理」一詞偏抽象，部分學生不理解其意義
→ 改用「這樣做對不對？」、「會影響誰？」等具體語言說明
- (2) 部分學生太過聚焦「想變帥變聰明」等話題
→ 教師需適時引導回重點，例如社會公平與倫理問題

三、學習成效觀察

1. 多數學生能掌握 CRISPR 的基本概念與應用（學習單正確率高）
2. 約半數學生能清楚表達對基因編輯倫理的立場與理由
3. 極少數學生能提出進一步的社會性思考（如：階級不平等、技術濫用）

伍、附件：作業單或評量單等教學相關資料（可檢附電子檔）

- 一、教學簡報
- 二、學習單



《剪輯生命的剪刀：基因編輯與賀建奎事件》

姓名：_____ 班級：_____ 日期：_____

第一部分：基因編輯是什麼？

請閱讀以下簡短說明，再回答問題。

CRISPR 是一種新型基因剪輯工具，能夠像「剪刀」一樣把 DNA 中的某些部分剪掉，或加上新的部分。這種技術可以用來治療遺傳疾病，也可能用在農作物改良上。但如果應用在人類胚胎上，會影響整個人的一生，甚至下一代，因此引發很多爭議。

1. CRISPR 是一種什麼樣的工具？它能做什麼？

 _____

2. CRISPR 技術可能應用在哪些方面？（請至少寫出兩項）

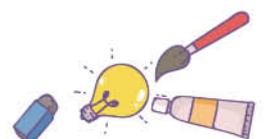
 _____

3. 你覺得為什麼 CRISPR 技術在用在人類身上時會引發爭議？

 _____

第二部分：賀建奎事件（流程整理）

時間	事件	說明
2018 年 11 月	賀建奎公開宣布成功編輯「基因嬰兒」	中國科學家賀建奎在國際會議上表示，他利用 CRISPR 技術，修改了兩名女嬰的基因，讓她們將來不容易感染 HIV（愛滋病病毒）。這是人類歷史上第一次有嬰兒出生前基因被修改。
事件曝光後	引發全球科學界與媒體關注	很多科學家、醫生和老師都震驚了。他們擔心：1) 這樣的技術還不夠成熟；2) 嬰兒無法決定要不要改基因；3) 可能對身體有長遠風險，而且會遺傳給下一代。有人說這是「玩弄生命」。
政府調查	中國政府展開調查	調查發現：賀建奎沒有經過合法審查，偷偷進行實驗；還偽造資料說明家長已經完全了解風險。實際上，很多細節都沒有清楚告知。實驗過程也不符合醫療安全標準。
2019 年	被判刑和罰款	中國法院判賀建奎「非法行醫罪」，關了他 3 年，並罰款人民幣 300 萬元（約台幣 1300 萬元）。他也被禁止再參與相關研究。很多國際科學家也呼籲要建立更嚴格的法律與倫理規範，防止這種事件再發生。



請根據老師上課講解的內容或閱讀教材，完成下列問題：

1. 賀建奎做了什麼事情，讓全球震驚？



2. 為什麼他被批評甚至判刑？（請寫出 1~2 個原因）



第三部分：你怎麼想？（倫理思辨）

請圈選你認為最接近你想法的選項，並簡單說明理由。

1. 你贊成用 CRISPR 編輯人類的基因嗎？

贊成 不贊成 不確定



為什麼？ _____

2. 如果你未來可以修改自己的基因（例如改變智力、視力、長相），你會想嗎？

會 不會 看情況



原因是？ _____

3. 如果你是一位科學家，你覺得做基因編輯實驗之前，應該注意什麼？（至少寫出一點）



★加分活動（延伸學習）

1. 用簡單圖示畫出 CRISPR 像「剪刀」剪 DNA 的樣子

2. 寫一段話想像「未來 20 年後，如果基因編輯很普遍，我的生活會怎樣？」



剪輯生命的剪刀-CRISPR

科技進步背後，我們該怎麼選擇？

什麼是 CRISPR ？

- 一種能剪輯 DNA 的工具
- 能修改基因，預防或治療疾病

🤔 想一想：
如果你能改變自己的基因，你會想改什麼？

🔍 CRISPR 的起源

- 1987 年，日本科學家在研究大腸桿菌的 DNA 時，發現一段奇怪的規律序列：有些短短的 DNA 段會一直重複，中間夾著不同的片段。
- 因為這些序列排列得有規律，科學家就幫它取了一個名字：
🔗 **CRISPR** : Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats
(中文翻譯：成簇、規律間隔、短回文重複序列)

🤖 用途是什麼？

- 一開始沒人知道這些序列有什麼用。

後來科學家發現：

- 這些序列是細菌用來記錄病毒入侵的「紀錄檔」
- 當病毒入侵細菌時，細菌會把病毒的 DNA 片段剪下來保存在 **CRISPR** 區
- 下次同一種病毒再來，細菌就能認出它，並用酵素（像 **Cas9**）把病毒 DNA 剪掉、破壞它

🔍 結論：

CRISPR 就是細菌的「免疫記憶系統」
它能記住病毒，幫助細菌保護自己



細菌如何對抗病毒？

建立「罪犯資料庫」

- 有些細菌在成功擊退病毒後，會選擇一段病毒的 DNA 碎片，並把它存儲在自己的 CRISPR 序列中。
- 這就像是細菌建立了一個「病毒罪犯資料庫」，記住這個病毒的「樣子」。
- 當同一種病毒再次入侵，細菌立刻比對 CRISPR 中的「罪犯檔案」。
- 如果找到配對的病毒 DNA，細菌就會啟動 酵素 Cas9（像 DNA 剪刀）迅速剪斷病毒 DNA，讓它無法作亂！

CRISPR 是什麼？怎麼運作的？

- **Cas9** 就像是一把超級小的剪刀，它來自細菌，可以用來剪開 DNA。
- **引導 RNA** 就像是導航地圖。
- 我們可以設計一條「**引導 RNA**」，它會帶著 **Cas9** 找到 DNA 裡的（錯誤基因）位置。

- 先把 **Cas9** 做好、冰起來備用

- 設計一段 **引導 RNA**

這段 RNA 和目標 DNA 是互補的，就像一把鑰匙剛好對上鎖。

- 把 Cas9 和引導 **RNA 合體**

組合好後，它們就變成一組可以精準剪 DNA 的「修錯小隊」。

- 用 **電擊** 的方式把它們送進細胞裡

用微弱的電流，讓細胞膜打開小洞，讓 Cas9 和 RNA 進入細胞。

- 找到錯誤基因後，就剪下去！

Cas9 在引導 RNA 的帶領下找到錯的地方，「喀擦！」剪斷它。

壞基因剪掉後，要怎麼補上好的呢？

其實我們的細胞很聰明，當 DNA 被剪開時，它會自己試著把它修好！

只要我們把正確的基因片段一起送進去，細胞有機會把這段「好基因」拿來當材料，貼在剛剛剪開的地方，就像補破掉的衣服一樣。

這樣，DNA 就從錯的變成對的，基因就被成功改好了！



一、醫療領域

1. 地中海型貧血、鐮刀型貧血治療 (已臨床成功)
 - 利用 CRISPR 編輯患者造血幹細胞的基因
 - 讓病人能夠自行製造健康的血紅素
 - 2023年美國和英國已批准第一個基因編輯療法「CASGEVY」
2. 癌症免疫療法
 - 編輯人體的免疫T細胞，讓它們更有效對抗癌細胞
 - 已在白血病、肺癌等臨床試驗中使用

二、農業領域

1. 抗旱番茄 (日本推出)
 - 使用基因編輯技術 (非轉基因) 讓番茄能在乾燥環境生長
 - 已於2021年日本上市，為全球第一個CRISPR農作物上市品
2. 更營養的稻米、小麥、大豆
 - 編輯基因讓作物含有更多蛋白質或抗氧化物
 - 多數還在田間試驗階段，但技術成熟
3. 抗病香蕉
 - 編輯香蕉基因，抵抗「巴拿馬病」真菌，保護糧食供應

三、動物研究與畜牧

1. 無角牛 (POLLED CATTLE)
 - 編輯牛的基因讓牠們不長角，避免農場去角手術 (提高動物福利)
2. 基因編輯豬器官供人類移植 (異種移植)
 - 移除豬體內會引起人體排斥的基因，讓器官可移植給人類 (2022年已有成功案例)

四、疾病模型與實驗

- 製造基因編輯小鼠，模擬人類疾病 (如阿茲海默症、糖尿病等)
- 幫助研發新藥與了解基因作用機制

基因編輯與基因轉殖之比較

分類	基因編輯 ✂	基因轉殖 🍷
1. 定義	修改自己原本的基因	加入其他生物的基因
2. 外來基因?	✘ 通常沒有	☑ 有
3. 舉例	CRISPR 治病、抗旱番茄	黃金米、發光老鼠
4. 倫理議題	用在人類有爭議	跨物種更多爭議
5. 一句話總結	修自己的程式碼	裝進別人的程式碼



基因編輯的禁忌之門： 《賀建奎事件》

- 📖 「科學的未來，是希望還是災難？」
- 在2018年，中國科學家賀建奎，宣稱他成功編輯了兩位雙胞胎女孩的基因，使她們在出生時就擁有對HIV免疫的能力。這不僅震驚了科學界，也掀起了人類歷史上對**「基因改造人類」**最激烈的爭論。

- 🏠 賀建奎是誰？
- 出生：1984年，中國湖南
- 學歷：
 - 碩士於美國萊斯大學
 - 博士於美國斯坦福大學（專攻生物物理）
- 回國：加入深圳南方科技大學，獲得資金支持
- 研究方向：CRISPR-Cas9基因編輯技術

- 🧬 CRISPR — 改寫基因的「剪刀」
- 一種精準編輯DNA的技術
- 成本低、效率高，引發生物醫學革命
- 被譽為21世紀最重要的生物技術之一
- ✈️ 賀建奎的「大膽計劃」：
編輯胚胎基因，讓孩子出生後就對HIV病毒具有天然免疫。

- 📅 2018年11月，中國香港
- 在第二屆國際人類基因編輯高峰會上，賀建奎公開宣稱：
「世界上第一對經基因編輯誕生的嬰兒，已經平安出生。」
- 😊😊 兩名女孩：「露露」與「娜娜」
- 修改的基因：CCR5 —— 用以抵抗HIV病毒感染

- 🗣️ 科學界與社會全面譴責
- 未經嚴格審核，違反醫學倫理
- 風險未知：可能引發其他疾病或基因副作用
- 對嬰兒造成不可逆的遺傳改變，並會遺傳給後代
- 🗣️ 批評聲浪：
 - 「這不是科學，是瘋狂」
 - 「賀建奎開啟了潘朵拉的盒子」



- 🇨🇳 中國政府介入
- 2019年12月，賀建奎被判刑：
 - 3年有期徒刑
 - 罰金300萬人民幣
- 遭控：
 - 非法行醫
 - 虛假資料申報倫理審核
 - 擅自實施人類胚胎基因編輯
- 南方科技大學與其切割

- 🗣️ 「露露」與「娜娜」現況成謎
- 身份與健康狀況未公開
- 媒體無法追蹤，政府刻意保護
- 擔憂成為公眾焦點或試驗品

- 🌐 國際反應與新規範
- 多國加強限制人類胚胎基因編輯
- 世界衛生組織（WHO）設立倫理審查指引
- 科學界呼籲：基因編輯只能用於重大疾病且需國際共識

- 🤖 「科技的界線，誰來劃定？」
- 賀建奎是勇敢的先驅，還是違法的狂人？
- 基因編輯技術的發展不可逆，但人類應該在什麼時候介入自然？
- 📢 這起事件，提醒我們：
科學的力量雖大，倫理與人性，不能缺席。

- 📎 附加素材：
- 賀建奎在香港高轉會演講片段（YouTube 可搜尋）
- CRISPR 技術模擬動畫（適合科普呈現）
- 「基因編輯的未來」TED演講



《剪輯生命的剪刀：基因編輯與賀建奎事件》

姓名：_____ 班級：_____ 日期：_____

第一部分：基因編輯是什麼？

請閱讀以下簡短說明，再回答問題。

CRISPR 是一種新型基因剪輯工具，能夠像「剪刀」一樣把 DNA 中的某些部分剪掉，或加上新的部分。這種技術可以用來治療遺傳疾病，也可能用在農作物改良上。但如果應用在人類胚胎上，會影響整個人的一生，甚至下一代，因此引發很多爭議。

1. CRISPR 是一種什麼樣的工具？它能做什麼？

 _____

2. CRISPR 技術可能應用在哪些方面？（請至少寫出兩項）

 _____

3. 你覺得為什麼 CRISPR 技術在用在人類身上時會引發爭議？

 _____

第二部分：賀建奎事件（流程整理）

時間	事件	說明
2018 年 11 月	賀建奎公開宣布成功編輯「基因嬰兒」	中國科學家賀建奎在國際會議上表示，他利用 CRISPR 技術，修改了兩名女嬰的基因，讓她們將來不容易感染 HIV（愛滋病病毒）。這是人類歷史上第一次有嬰兒出生前基因被修改。
事件曝光後	引發全球科學界與媒體關注	很多科學家、醫生和老師都震驚了。他們擔心：1) 這樣的技術還不夠成熟；2) 嬰兒無法決定要不要改基因；3) 可能對身體有長遠風險，而且會遺傳給下一代。有人說這是「玩弄生命」。
政府調查	中國政府展開調查	調查發現：賀建奎沒有經過合法審查，偷偷進行實驗；還偽造資料說明家長已經完全了解風險。實際上，很多細節都沒有清楚告知。實驗過程也不符合醫療安全標準。
2019 年	被判刑和罰款	中國法院判賀建奎「非法行醫罪」，關了他 3 年，並罰款人民幣 300 萬元（約台幣 1300 萬元）。他也被禁止再參與相關研究。很多國際科學家也呼籲要建立更嚴格的法律與倫理規範，防止這種事件再發生。



請根據老師上課講解的內容或閱讀教材，完成下列問題：

1. 賀建奎做了什麼事情，讓全球震驚？

 _____

2. 為什麼他被批評甚至判刑？（請寫出 1~2 個原因）

 _____

第三部分：你怎麼想？（倫理思辨）

請圈選你認為最接近你想法的選項，並簡單說明理由。

1. 你贊成用 CRISPR 編輯人類的基因嗎？

贊成 不贊成 不確定

 為什麼？ _____

2. 如果你未來可以修改自己的基因（例如改變智力、視力、長相），你會想嗎？

會 不會 看情況

 原因是？ _____

3. 如果你是一位科學家，你覺得做基因編輯實驗之前，應該注意什麼？（至少寫出一點）

 _____

★加分活動（延伸學習）

1. 用簡單圖示畫出 CRISPR 像「剪刀」剪 DNA 的樣子

2. 寫一段話想像「未來 20 年後，如果基因編輯很普遍，我的生活會怎樣？」

