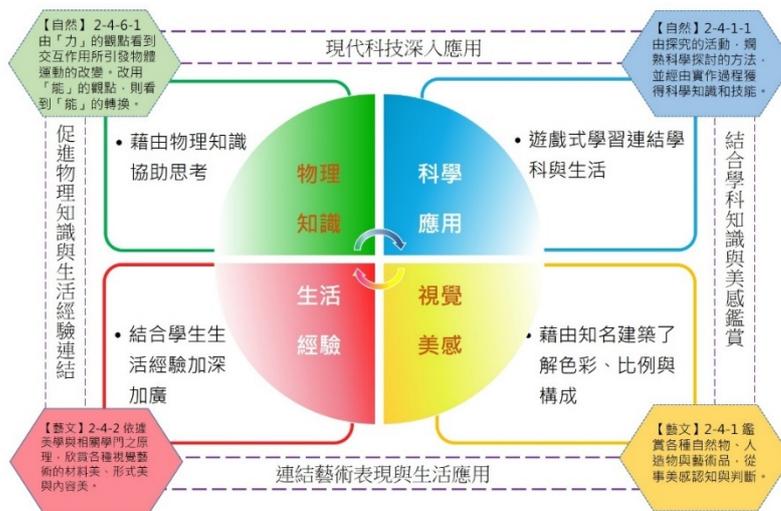


■ 跨 領 域 美 感 課 程 教 學 方 案 ■

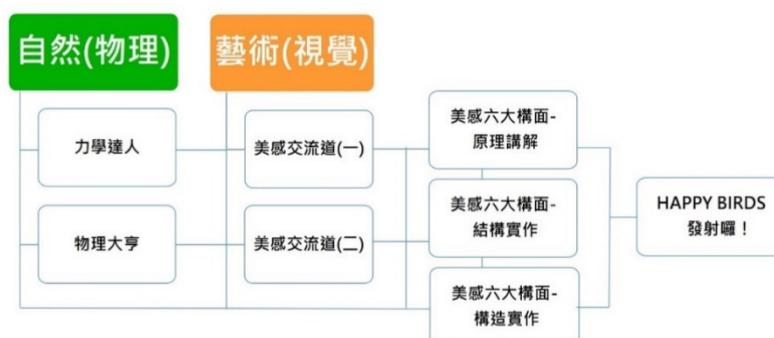
北區 / 苗栗縣立新港國民中小學 (105 學年度下學期)

學校名稱	苗栗縣立新港國民中小學		
團隊成員	何高志校長、藝術領域黃茹舷主任、自然領域唐宗銘老師		
跨領域學科	自然領域(理化)	藝術學科	藝術與人文(視覺藝術)
教學對象 先備能力	<p>一、教學對象：八年級學生</p> <p>二、先備能力：</p> <p> (一) 視覺藝術：已具備七年級上學期美的形式原理中「對稱」、「比例」等構成基本知識，及八年級建築賞析能力。</p> <p> (二) 自然：由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變，同學已有「靜力平衡」(合力為零和合力矩為零)的概念。。</p>		
跨領域 美感課程實 施模式	<p>本教案於任課的班級實施(801)，以認識「動能轉換」為主軸，採雙科(自然、藝術)二次循環進行共 8 次課程，從討論、規劃開始，課程至 6 月開始實施。主題發想來自於前陣子流行的手機遊戲 ANGRY BIRDS，探討其中關於位能轉換動能、力矩、摩擦力及結構美感之間的關係。課程模式是透過分組合作學習及教師引導學生討論，並利用教師講述、體驗學習、資訊媒體融入教學，共同探索「物理」(Physical)裡包含美的元素。</p>		
跨領域 美感課程應 用策略	【應用策略】(請勾選)		
	<p>使用時機</p> <p><input type="checkbox"/> 課前預習</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 引起動機</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 發展活動</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 綜合活動</p> <p><input type="checkbox"/> 課後複習</p> <p><input type="checkbox"/> 其他</p>	<p>教學策略</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 應用藝術素材之問題導向教學</p> <p><input type="checkbox"/> 虛擬實境之情境教學</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 網路資源之體驗學習教學</p> <p><input type="checkbox"/> 應用藝術類數位典藏資源之探究式教學</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 合作學習式教學</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 專題討論式教學</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 協同教學</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 創造思考教學</p> <p><input type="checkbox"/> 其他</p>	<p>評量模式</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 學習單</p> <p><input type="checkbox"/> 試題測驗</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 遊戲評量</p> <p><input type="checkbox"/> 專題報告製作</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 展演實作</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 影音紀錄</p> <p><input type="checkbox"/> 其他</p>

跨領域課程運用圖



二科課程架構圖



課程架構與跨
領域課程設計
概念

課程架構圖



目
標

- 一、讓學生認識學科知識，使物理原理結合美感元素來進行學習。
- 二、讓學生了解力(物體移動)和力矩(物體轉動)
- 三、讓學生了解「靜力平衡」(合力為零和合力矩為零)的概念。
- 四、讓學生了解牛頓三大運動定律以及能量守恆(能量間轉換)、動能位能轉換的概念。
- 五、能運用科技媒體蒐集創作需要的資料。
- 六、能夠學習判斷美感六大構面中的結構和構造。
- 七、能夠學習發揮獨立的思考能力，嘗試多元的藝術創作。
- 八、能夠透過有計畫的集體創作與展演活動，表現團隊精神與態度。

時間

8 節課

子題

力學達人
物理大亨

美感交流道(一)
美感交流道(二)

主要教學活動

1. 運用撲克牌小活動，讓同學了解力(物體移動)和「靜力平衡」(合力為零和合力矩為零)的概念。
2. 運用彈簧、彈弓、木塊的小實驗，讓同學了解牛頓三大運動定律以及能量守恆(能量間轉換)、動能位能轉換的概念。

彈力公式： $F=kx$

彈性位能公式= $1/2 kx^2$

1. 美感教育六大構面說明影片：結構、構造；搭配活動：讓學生使用平板瞭解 Angry birds 的遊戲概念。
2. 介紹世界知名建築，如：仿生建築、師法自然、有機造型；搭配活動：讓學生帶著平板去校園內拍照，以動、植物的型態蒐集創作靈感。

子題

美感六大構面-原理講解

美感六大構面-結構實作

Happy Birds 發射囉！

主要教學活動

1. 講解美感六大構面，人造的東西必須思考構築的可能性，我們要做的是計算、分析和嘗試。
2. 結構原理結合實際創作，能夠學習與小組討論、合作並判斷作品可行性。
3. 構造原理結合實際創作，能夠學習與小組討論、合作並判斷作品可行性。

刺激有趣的成果驗收，結合實作進行成果試射，透過觀察實際執行後的結果比對先前的假設，修正思路；培養學生思考解決問題的能力。

教學策略	<ol style="list-style-type: none"> 1. 結合實驗，教師傳達學科觀念，師生討論並分組進行合作學習，刺激學生思考。 2. 藉實作加強生活經驗與美感的連結，遇到問題想辦法解決。 3. 透過小組合作加上口頭發表，增強學生團隊合作與面對群眾的自信。 		
教學計畫			
單元名稱	HAPPY BIRDS		
教學時數	8 節課	實施班級	801
實施情形	本活動預計實施於： <ol style="list-style-type: none"> 1. 106 年 5 月底至 6 月底，共計 4 週。 2. 實施課程名稱：HAPPY BIRDS (801 班) 		
設計理念	以創意發想-「生活中快樂的事」為經，「動能位能轉換」及「美感構成」為緯，協助學生去蕪存菁，整體課程如何成形，協助學生探索及瞭解，以數位遊戲式學習(Kiili 2005；Smith& Mann 2002)理念體驗實作課程，培養學生認識學科知識，使物理原理結合美感元素來進行學習。不只教結果，還要重視學習歷程，培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。操作手法靈活不只教抽象的學科知識，使其接觸面能充份地運用，並且使學生能夠透過團隊合作完成作品。		
藝術概念與美感元素	透過教師說明美感結構、構成、力和力矩、靜力平衡、摩擦力及實地演練，能夠培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 讓學生從遊戲和活動中去獲得「美」裡面所包含關於比例、結構和構造…等的創作經驗，藉由這樣的教學內容，讓未來的生活中充斥各種愉快的創作體驗。		
教學方法	團體分享、分組討論、實作體驗、影片欣賞、成果發表		
教學資源	粉筆盒、門、積木、時鐘、撲克牌、電腦、學習單、彈簧、彈弓、木塊、平板、Angry birds APP、訂作紙箱、各式球類、童軍棍、黃麻繩		

教學目標	
單元目標	<p>一、讓學生認識學科知識，使物理原理結合美感元素來進行學習。</p> <p>二、讓學生了解力(物體移動)和力矩(物體轉動)</p> <p>三、讓學生了解「靜力平衡」(合力為零和合力矩為零)的概念。</p> <p>四、讓學生了解牛頓三大運動定律以及能量守恆(能量間轉換)、動能位能轉換的概念。</p> <p>五、能運用科技媒體蒐集創作需要的資料。</p> <p>六、能夠學習判斷美感六大構面中的結構和構造。</p> <p>七、能夠學習發揮獨立的思考能力，嘗試多元的藝術創作。</p> <p>八、能夠透過有計畫的集體創作與展演活動，表現團隊精神與態度。</p>
具體目標	能力指標／核心素養
<ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生認識學科知識，使物理原理結合美感元素來進行學習。 2. 讓學生了解力(物體移動)和力矩(物體轉動) 3. 讓學生了解「靜力平衡」(合力為零和合力矩為零)的概念。 4. 讓學生了解牛頓三大運動定律以及能量守恆(能量間轉換)、動能位能轉換的概念。 5. 能運用科技媒體蒐集創作需要的資料。 6. 能夠學習判斷美感六大構面中的結構和構造。 7. 能夠學習發揮獨立的思考能力，嘗試多元的藝術創作。 8. 能夠透過有計畫的集體創作與展演活動，表現團隊精神與態度。 	<p>【自】2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>【自】2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題、提出解決問題的策略、規劃及設計解決問題的流程</p> <p>【自】2-4-5-7 觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果，以及探討流體受力傳動的情形。</p> <p>【自】2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。</p> <p>【自】2-4-8-4 知道簡單機械與熱機的工作原理，並能列舉它們在生活中的應用。</p> <p>【自】4-4-1-3 瞭解科學、技術與工程的關係。</p> <p>【自】5-4-1-3 瞭解科學探索，就是一種心智開發的活動。</p> <p>【自】6-4-4-2 在不違背科學原理的最低限制下，考量任何可能達成目的的途徑。</p> <p>【自】6-4-5-2 處理問題時，能分工執掌，做流程規劃，有計畫的進行操作。</p> <p>【自】7-4-0-6 在處理問題時，能分工執掌、操控變因，做流程規劃，有計畫的進行操作。</p>

【自】8-4-0-3 瞭解設計的可用資源與分析工作。體認巧妙運用簡單的科學與科技知識，可創造出各種巧妙的裝置與產品。

【藝】1-4-1 瞭解藝術創作與社會文化的關係，表現獨立的思考能力，嘗試多元的藝術創作。

【藝】1-4-1 瞭解藝術創作與社會文化的關係，發揮獨立的思考能力，嘗試多元的藝術創作。

【藝】1-4-2 設計關懷主題，運用適當的媒材與技法，傳達出有感情、經驗與思想的作品，發展個人獨特的表現。

【藝】1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品。

【藝】2-4-8 尊重與讚美別人的意見與感受，願意將自己的創意配合別人的想法作修正與結合。

【藝】2-4-8 運用資訊科技，蒐集中外藝術資料，瞭解當代藝術生活趨勢，增廣對藝術文化的認知範圍。

【藝】3-4-10 透過有計畫的集體創作與展演活動，表現自動、合作、尊重、秩序、溝通、協調的團隊精神與態度。

課程架構

節次	課程名稱	教學重點	教學工具
一	力學達人	配合國二下課程，讓同學了解力(物體移動)和力矩(物體轉動)，以及「靜力平衡」(合力為零和合力矩為零)的概念。	粉筆盒、門、積木、時鐘、撲克牌

二	物理大亨	配合預習國三上課程，讓同學了解牛頓三大運動定律以及能量守恆(能量間轉換)、動能位能轉換的概念。 彈力公式： $F=kx$ 彈性位能公式= $1/2 kx^2$ k: 彈性常數	彈簧、彈弓、木塊
三	美感交流道(一)	播放美感教育六大構面說明影片：結構、構造；搭配活動：讓學生使用平板瞭解 Angry birds 的遊戲概念。	電腦、影片、平板、Angry birds APP
四	美感交流道(二)	介紹世界知名建築，如：仿生建築、師法自然、有機造型；搭配活動：讓學生帶著平板去校園內拍照，以動、植物的型態蒐集創作靈感。	電腦、影片、平板
五	美感六大構面-原理講解	講解美感六大構面，結構之美-對抗地心引力的藝術家，人造的東西必須思考構築的可能性，我們要做的是計算、分析和嘗試。	電腦、影片
六	美感六大構面-結構實作	結構原理結合實際創作，能夠學習與小組討論、合作並判斷作品可行性。	紙箱、寶特瓶、材料
七	美感六大構面-構造實作	構造原理結合實際創作，能夠學習與小組討論、合作並判斷作品可行性。	圖片、紙箱、寶特瓶、接合材料
八	HAPPY BIRDS 發射囉！	最令學生覺得刺激有趣的成果驗收，結合實作進行成果試射，透過觀察實際執行後的結果比對先前的假設，修正思路，培養學生思考解決問題的能力。	

教學流程

節次	活動	時間	藝術媒介 藝術資源	藝術概念 美感元素	跨領域 策略	評量模式	備註
1	<p>【力學達人】</p> <p>準備活動：疊第一次撲克牌</p> 	5 mins	撲克牌 力學活動 新聞			遊戲評量 口頭問答	http://news.ltn.com.tw/news/local/paper/97281
	引導活動：課程教學。	30 mins		比例、構	靜力平衡	課程參與	8

				成、結構		互動討論			
	發展活動：原理應用，讓小組分享疊第二次撲克牌的心得差異。	10 mins		比例、構成、結構	靜力平衡	課程參與度、講述台風			
2	<p>【物理大亨】</p> <p>準備活動：示範實驗</p> <p>引導活動：課程教學</p> 	5 mins	彈簧、彈弓、木塊	構成、結構	牛頓三大運動定律以及	課程參與			
	<p>引導活動：課程教學</p> 	25 mins						能量守恆 (能量間轉換)、動能位能轉換	互動討論
	<p>發展活動：分組競賽，哪一組的木塊可以飛最遠。</p> 	15 mins						遊戲評量 口頭問答	
3	<p>【美感交流道(一)】</p> <p>準備活動：讓學生使用平板瞭解 Angry birds 的遊戲概念。</p>  	10 mins	平板、APP	構成、結構		遊戲評量 團體分享			

	<p>發展活動：播放美感教育六大構面說明影片</p> 	25 mins	生活美感電子書影片				
	<p>綜合活動：師生互動、提問、結語。</p> 	10 mins					
4	<p>【美感交流道(二)】 準備活動：播放美感教育六大構面說明影片</p>	10 mins	生活美感電子書影片	構成、結構		履歷表 學習單	
	<p>引導活動：</p> 	30 mins	平板、美工用具、繪圖本			課程參與度、履歷表學習單	
	<p>發展活動：教師帶領學生進行活動成果分享。</p> 	5 mins	平板、繪圖本			課程參與度	
5	<p>【美感六大構面-原理講解】準備活動：教師講解，結構之美-對抗地心引力的藝術家。</p>	5 mins	PPT、電腦			互動討論	

<p>引導活動：教師引導，讓學生以小組方式嘗試練習。</p> 	30 mins	紙箱、寶特瓶、黏著劑、膠帶			價值澄清 互動討論	
<p>發展活動：他山之石，小組內每位同學互相作分享聽聽別人的想法。</p>	10 mins	學生簡報			互動討論、課程參與度	
<p>6 【美感六大構面-結構實作】 準備活動：老師講解提供物品類別及結構概念。</p> 	5 mins	圖片、單槍、實物、			互動討論、課程參與度、多元評量	
<p>引導活動：讓學生以小組方式嘗試練習。</p> 	30 mins	實物		視覺上的美感、五感體驗	多元評量、分組競賽	
<p>發展活動：他山之石，小組內每位同學互相作分享聽聽別人的想法。</p> 	10 mins	評分表、學生口頭分享			課程參與度	
<p>【美感六大構面-構造實作】</p>						

7	<p>準備活動：老師講解提供物品類別及結構概念。</p>	5 mins				課程參與度	
	<p>引導活動： 讓學生以小組方式嘗試練習。</p> 	10 mins				口頭講述 課程參與度	
	<p>發展活動： 他山之石，小組內每位同學互相作分享聽聽別人的想法。</p> 	30 mins				展演實作 評量 上台台風 創意程度	
8	<p>【HAPPY BIRDS 發射囉！】 準備活動：老師講解遊戲規則</p> 	3 mins		結構、構造	靜力平衡、 摩擦力、 牛頓三大運動定律以及 能量守恆 (能量間轉換)、動能 位能轉換	課程參與度、作品 呈現	
	<p>發展活動：結合實作進行 成果試射。</p> 	27 mins	大彈弓、羅馬砲、娃娃、結構作品、皮球	色彩、比例		課程參與度、實作 評量	

							
<p>綜合活動：透過觀察實際執行後的結果比對先前的假設，修正思路。</p>	 	5 mins		結構、構造		課程參與度、實作評量、學習單	
<p>教學省思與建議</p>							
<p>教育是「視人為仁、育人成仁、教人成仁」的過程，未來教學的重點也在於如何培養學生具備人文素養的軟實力。由於「美術」並非一般學生升學科目，學生普遍在美術方面較沒有壓力，為了提升學生學習的興趣，課程結合生活美感電子書中所提美感六大構面「結構」、「構造」及八年級自然領域中下學期所談的「靜力平衡」及針對九年級會教到「牛頓三大運動定律」先作預習，讓同學們藉由遊戲活動去思考解決問題、活用知識的方法。讓學生思考對於美感結合學科的挑戰，動手創作，去「嘗試」、去「玩玩看」，過程中耗費非常多時間指導及引導學生討論和實作，畢竟是國中生，花時間探索仍是相當重要的一環，因此本次實驗課程並不強求一定要做出非常完美的成果呈現；「樂趣」永遠是引起學習的最大引起動機，和生活貼近又結合實作課程，同學都非常興奮而且卯足全力爭取表現最好的小組；美術老師也必須突破以往教學內容與方法，運用多媒體教材，激發學生學習興趣，最後的成果是全班都投入而且效果出乎老師們所想像。</p> <p>「體驗」在拉丁文「experientia」的意思是經歷(to go through)，體驗是一種創造難忘經驗的活動，是來自於個人的親身參與和經歷，是生活上的特質，更重要的是，它為生活創造價值。從體驗中反思與實踐，產生有意義的學習，建構自己的意義，達到學習的目的。套一句純喫茶廣告台詞說的：「有些事不做不會怎樣，做了很不一樣！」應該是這次跨領域課程帶給我最多的感觸。</p>							

教學研發成果

這次辦理了跨領域美感的工作坊，原本是想幫美術老師在原本不太熟悉的物理學科方面增能，恢復一點國中時的記憶，因為該學科本身頗有難度，但也藉由這次師大黃教授的講座工作坊，開啟學生對於這門學科有了不一樣的感受和想法，本來覺得物理來談結合美感，似乎有些難以想像，後來，經老師指點範例後，很多學生都像醍醐灌頂一般，對於開始覺得有興趣，整場充滿知性又結合良好示例的講座，讓師生都頗有收穫。

從構思課程、實施教學、彙整成果到現在的教學歷程省思、未來推廣計畫，一路走來除了欣慰於學生真的有學到東西，老師們也有很多收穫。物理是個相當有挑戰性的教學科目，存在著學習者的個別能力差異，在老師們投入心力想辦法提升學生的學科成熟度之際，更重要地，是跨領域結合美感教學，從學生的思考開始改變，其實過程當中，學生也給了老師許多反饋，例如說：提供的材料、擺放的方式…等，結果是，學生的創意和想法屢屢都讓老師感到驚艷。

未來推廣計畫

每一個教案都會有它適用的範圍以及實施上的限制，「Happy Birds」也不例外，我們在現場第一線的教師需因時因地調整或變化原本教學設計的內容，來貼近自己所面對的學生的狀況來使用，例如：在教學設備資源方面還可以做怎樣的調整，以利學生有更好的學習效果。

另外，本次的課程原本設定，針對給國二即將升上國三銜接物理學科成績較好的班級，但因本校的國小教師及幼兒園教師看到後，紛紛表示很有興趣參與，連小學生們下課都很投入在開發、實驗彈弓的各種可能，甚至教師們考慮也讓國小生試試看做小型的版本，十分有趣。未來也希望能找到更多能與美感結合的教學內容，設計更多不一樣的課程，給同學們有趣的體驗。

課程實施紀錄（教學照片 10 張加說明）



辦理一場「物理學科中的美感元素」工作坊，講師為台灣師大物理系退休教授黃福坤老師。



「力學達人」及「物理大亨」課程



美感交流道(一)教師說明美感六大構面中的-結構、構造。



藝文結合資訊教育，利用平板和 ANGRY BIRDS APP 讓學生了解結構及本節課程希望學生呈現的作品內容。



遇到問題學習自己解決，學生討論作品造型與結構的可行性。



結構與構造實作-大部分的組合、拆掉、重來，學生需要很多實驗和練習發現問題的時間。



結構與構造實作-老師帶領實作，嘗試用不同的球發射。



結構組實作-學生興奮不已，待會就要發射了！



結構與發射組實作-當球撞擊作品而沒有倒塌的瞬間，學生興奮地尖叫了。



實作成果-雖然成品不見得很完美或盡如人意，對於學生來說都是一段過程。

參考資料

(一)參考網頁及書目

<http://phys5.ncue.edu.tw/ps/> 全民科學教育

<http://news.ltn.com.tw/news/local/paper/972818> 撲克牌疊高新聞

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/> 臺灣師大物理系物理教學實驗示範教室-白話物理

趙惠玲等編(2016)。蒼美·融藝，新北：華藝學術。

林志成等作(2011)。特色學校理論、實務與案例，台北：高等教育文化。

莊雅典編(2016)。建築與時尚，台北：五南。

(二)線上短片：連線 YouTube 觀賞二部短片，介紹生活美感電子書。

1.《美感入門》結構篇：<https://www.youtube.com/watch?v=XRFoxbn3jOw> (5 分 06 秒)

2.《美感入門》構造篇：<https://www.youtube.com/watch?v=tHqd5awJdDM> (4 分 54 秒)