

臺北市立石牌國民中學 110學年度彈性學習課程計畫

課程名稱	科技實務	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 統整性主題/專題/議題探究課程 <input type="checkbox"/> 社團活動與技藝課程 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域課程 <input type="checkbox"/> 其他類課程
實施年級	<input type="checkbox"/> 7年級 <input type="checkbox"/> 8年級 <input checked="" type="checkbox"/> 9年級 <input checked="" type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期(若上下學期均開設者，請均註記)	節數	每週1節/1學期共18-20節/1學年共38節
設計理念	<p>科技發展帶來了環境汙染及破壞，控制碳排放、發展綠能成了迫切的議題。課程中將引領學生尋找碳足跡，了解該如何從生活中減少碳排，並以實驗模擬化學濕式礦化碳儲存；另外，介紹現今的乾淨能源種類及發展（風力、太陽能、潮汐、燃料電池、生質能），期望學生能由閱讀、查資料、發表報告、簡易實作中，學習到思辨和創新想法。</p> <p>便利商店唾手可得的咖啡，應證科技發展與咖啡文化的盛行，為培養學生將所學之科學素養運用於日常生活，將帶學生以咖啡產業中各種觀點切入，透過調製過程，認識咖啡生產中的各種化學反應及社會現象，引導學生全方位的學習與思考。</p>		
核心素養 具體內涵	<p><b>核心素養</b></p> <p>J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。</p> <p>J-A3 具備善用資源以擬定計畫，有效執行，並發揮主動學習與創新求變的素養。</p> <p>J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>J-C3 具備敏察和接納多元文化的涵養，關心本土與國際事務，並尊重與欣賞差異。</p> <p><b>校訂指標</b></p> <p>閱讀力1：熟悉多元文本的閱讀策略以整合文本之重要資訊。</p> <p>閱讀力2：能運用適當辭彙表達與分享個人想法。</p> <p>創造力1：運用所學解決現實生活問題。</p> <p>創造力2：於實作活動中展現創新思維。</p> <p>競合力1：能與他人合宜互動及相互合作。</p> <p>競合力2：面對挫折與挑戰能彈性調整思維、行為與態度。</p>		

<p>學習重點</p>	<p>學習表現</p>	<p><b>上學期：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 藉由碳足跡的計算，能歸納出以最大幅度減少碳排的方式。</li> <li>2. 藉由簡易濕式碳封存實驗，能激發學生思考更佳的封存方式。</li> <li>3. 台灣將由核能逐漸轉向風電的同時，藉由分組及辯論方式，能站在正反兩方就”建置離岸風電和漁業發展能友善並存，解決夏天電力危機”做出陳述。</li> <li>4. 太陽能發電亦為電力的來源之一，學生在對其有基本了解後，能思考荒地種電和農業發展並容可行性。</li> <li>5. 藉由燃料電池和車用鋰電池影片，使學生能了解到科技未來的走向。</li> <li>6. 台灣有著水力、地熱、海洋資源，藉由分組討論能找出哪些地點尚有開發的可能。</li> </ol> <p><b>下學期：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能藉由觀察發現影響結果的各種變因，並藉由實驗釐清因果關係，進一步改良、解決問題。</li> <li>2. 能動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</li> <li>3. 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</li> <li>4. 能藉由團體討論，提出各種不同想法或問題解決方案。</li> <li>5. 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</li> </ol>
	<p>學習內容</p>	<p><b>上學期：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 碳封存是具有很高技術性的工程，藉由閱讀線上專文，能明白學者對台灣地質的分析及封存安全性的見解。</li> <li>2. 風力發電是未來政府重要著墨的一環，藉由蒐集資料及討論，讓學生能有機會站在不同角度來做出思考。</li> <li>3. 太陽能發電已行之有年，讓學生思考如何在電力吃緊的今天，能夠小規模或方便攜帶的方式去做使用。</li> <li>4. 對未來的新能源模式，能有自己的一套想法。</li> </ol> <p><b>下學期：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 咖啡從產地種植到飲品的過程及各種化學反應與條件控制。</li> <li>2. 咖啡飲品風味的及各種化學反應與條件控制。</li> <li>3. 咖啡相關議題(公平交易、勞動權益、貿易模式、成本利潤分析等)多面向探討。</li> </ol>
<p>課程目標</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 訓練蒐集資訊、閱讀文章及思辨的能力</li> <li>2. 藉由手做實驗，對能源及咖啡議題能夠具備分析、整理，進而產生創新想法。</li> <li>3. 學習歸納統整不同的論點及口語表達訓練能力。</li> </ol>	

表現任務 (總結性評量)	<p>上學期：就課程介紹之風力、太陽能、潮汐、燃料電池、生質能等各式能源種類及運用，擇一主題，分組完成書面心得並於課堂上進行口頭報告。</p> <p>下學期：經由咖啡沖煮方法的學習，完整記錄實測內容，分組完成咖啡的泡製，並透過卡片製作介紹其風味或特色，且實際進行成本分析。</p>			
學習進度 週次/節數	單元/子題	單元內容與學習活動	檢核點(形成性評量)	
第1學期： 綠能與生活	第1-4週	追尋碳足跡	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以環保署碳足跡計算軟體，讓學生算出自己一個月的碳足跡，並從中了解生活中碳排放來源。</li> <li>2. 分組蒐集並分享減碳相關內容，學習從消費端出發，概算整體牽涉的碳排量及思考選擇碳足跡較低的用品與生活方式。</li> <li>3. 【濕式礦化碳封存實驗】 實驗原理：利用金屬氧化物，捕獲自己吐出的二氧化碳（化學濕式礦化碳封存）。 <math display="block">\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}</math><math display="block">\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math>實驗器材：錐形瓶、吸管、燒杯、攪拌棒、氧化鈣、蒸餾水。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能計算出自己的碳足跡。</li> <li>2. 能上網查找資料，並整理。</li> <li>3. 能操作模擬濕式礦化碳封存實驗。</li> </ol>
	第5-8週	風力發電	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學生蒐集各國風力發電的現況、占整體發電量比例、優缺點、及使用限制。</li> <li>2. 各組派出代表就台灣現行環境發展風電，進行「建置離岸風電和漁業發展」正反方辯論。</li> <li>3. 【風力發電模組實驗】 (1)由風扇接上發電機馬達，供電讓LED燈泡發亮。 (2)各組討論如何增快風扇轉速（葉片形式）以及可以用來應用的地方。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能比較出台灣與各國風電運作的差異，並以台灣環境現況進行分析。</li> <li>2. 能自製風力發電模組實驗。</li> </ol>

	第9-12週	太陽能發電	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學生閱讀太陽能發電的原理及應用文章後，做快問快答的方式，引導學習重點並檢測學生閱讀能力素養。</li> <li>2. 讓學生運用資訊查詢太陽能發電建置成本（轉換效率）、功率大小、所需空間、及目前市售小型太陽能發電裝置（如露營用），討論台灣是否適合太陽能發電。</li> <li>3. 民間電廠鼓勵太陽能種電，讓學生討論農業耕作及種電之間如何取得平衡。</li> <li>4. 【太陽能發電模組實驗】 由市售的小片單晶太陽能板接上三用電表，量測其供電電壓及電流，分組到不同陽光照射處測試，討論其適合用途。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能從科普文章中學到太陽能發電的相關知識。</li> <li>2. 能探討太陽能發電的優缺點，並分析台灣是否適合太陽能發電。</li> </ol>
	第13-15週	燃料電池、電動車電池介紹	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明燃料電池及車用鋰電池運作原理。</li> <li>2. 分組討論優缺點及產業發展前景，上台和同學分享。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能了解燃料電池及鋰電池運作原理。</li> <li>2. 能了解電動車相關產業。</li> </ol>
	第16-20週	水力、海洋、地熱能源、生質能源	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 讓學生閱讀水力發電、潮汐發電、地熱發電及生質能源的文章及影片。</li> <li>2. 分組上網查找台灣地區，哪些區域有可能適合發展相關能源，並討論生質能源的種類及應用、廠房建置成本、政府該如何輔導及補助。</li> <li>3. 各組學期總結報告。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能從文章了解各種發電方式。</li> <li>2. 能從本學期所學各種能源中，挑選其中一項進行報告。</li> </ol>
第2學期	第1-4週	【生物科技】 咖啡的種植與生長條件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識咖啡樹的生長及種植環境條件。</li> <li>2. 分析如何種出好咖啡？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能討論出影響咖啡成長的各項變因。</li> <li>2. 能設定不同變因，並進行實作、探討。</li> </ol>

第5-7週	<b>【食品科學】</b> 日曬、水洗及蜜處理等各種發酵法	1. 介紹咖啡廳中各種處理法會出現的咖啡風味。 2. 提供平板或使用電腦教室，上網查詢解決方法。 3. <b>【咖啡因萃取實驗】</b> 。	1. 能活用過去生活經驗、所學，或運用資訊媒體查找解決問題的方法。 2. 能成功解決情境問題。
第8-10週	<b>【生活化學】</b> 咖啡品嚐與炒製	1. 嚐試各種咖啡風味。 2. 聞出風味？ 3. 嘗出口味？ 4. 如何炒製咖啡？	1. 能分辨各種不同風味及口味。 2. 體驗咖啡的炒製及風味與口味的產生。
第11-13週	<b>【生物科技】</b> 沖煮咖啡與調製各種咖啡飲品	1. 講解咖啡的新鮮與否？ 2. 如何沖煮與各種沖泡方法。 3. 製作奶泡及拉花。	1. 能完成沖煮出好咖啡。 2. 能了解各式煮法的差異與優缺點。 3. 能理解奶泡的產生與搭配。
第14-15週	<b>【環保議題】</b> 食品科學及飲品的感官享受	1. 查詢市售各式飲品及其添加物。 2. [報告]將自己調配出的比例記錄報告，並檢視是否妨礙健康。 3. 咖啡藝術及環保議題。	1. 能調配出漸層效果，測試比例並記錄下來。 2. 完整報告實測內容。
第16-17週	<b>【金融貿易】</b> 咖啡正義	1. 邀請咖啡師到校，帶同學深入剖析自行創業販售咖啡的成本與利潤。 2. 以咖啡產業的貿易模式演變，帶同學認識勞工的權利，及公平貿易的內涵。 3. 讓同學認識咖啡產業在台灣的重要性，並討論咖啡產業對台灣文化的影響。	1. 能以商業的角度計算成本及收益的平衡，並評估咖啡的價值。 2. 能以客觀角度檢視勞資雙方的利益拉鋸。
第18週	<b>【生涯教育】</b> 一日咖啡師	將本學期所學應用於實務上，分小組進行，每組以所學的方式沖泡一杯咖啡，繪製小卡介紹這杯咖啡的產地、發酵、烘焙方法、沖泡方式，並將其送給班上的老師品嚐。	能沖泡一杯咖啡，並繪製小卡介紹這杯咖啡。

<p>議題融入 實質內涵</p>	<p>環境教育-環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。  環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。  科技教育-科 E2 了解動手實作的重要性。  安全教育-安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。  安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。  閱讀素養-閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。  能源教育-能 J1 認識國內外能源 議題。  能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關聯。  能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。  能 J8 養成動手做探究能源科技的態度  生命教育-生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。  資訊教育-資 E8 認識基本的數位資源整理方法。</p>		
<p>評量規劃</p>	<p>上學期：學習單30%、態度表現（上課參與、討論禮儀、競賽成績）30%、分組報告40%。  下學期：學習單30%、態度表現（上課參與、討論禮儀、競賽成績）30%、實作作品（咖啡泡製、解說卡片製作及成本分析）40%</p>		
<p>教學設施 設備需求</p>	<p>資訊設備（平板電腦、單槍投影機）、實驗器材模組。</p>		
<p>教材來源</p>	<p>教師群自編</p>	<p>師資來源</p>	<p>校內理化教師</p>
<p>備註</p>	<p>無</p>		