

一、課程類別：(請勾選並於所勾選類別後填寫課程名稱)

1. 統整性主題/專題/議題探究課程：鶯未有你——永續鶯歌，樂活未來
 2. 社團活動與技藝課程：
 3. 特殊需求領域課程： 4. 其他類課程：

二、課程精進：(本學期新創課程免填)

各學年(自 112 學年度起)同一學期課程審閱意見	本學期課程精進內容
准予備查, 主題明確, 課程設計採跨域學習, 符合課綱精神。	增加部分教學資源的補充, 修改部分學習策略的運用。

☞上述表格自 113 學年度起正式列入課程計畫備查必要欄位。

☆本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

⊙當學期課程初、複審後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及精進內容。

三、學習節數：每週(1)節，實施(21)週，共(21)節。

四、課程內涵：

總綱核心素養	學習目標
依總綱核心素養項目及具體內涵勾選(至多以3個指標為原則)。 <input type="checkbox"/> A1身心素質與自我精進 <input checked="" type="checkbox"/> A2系統思考與解決問題 <input checked="" type="checkbox"/> A3規劃執行與創新應變 <input type="checkbox"/> B1符號運用與溝通表達 <input type="checkbox"/> B2科技資訊與媒體素養 <input type="checkbox"/> B3藝術涵養與美感素養 <input checked="" type="checkbox"/> C1道德實踐與公民意識 <input type="checkbox"/> C2人際關係與團隊合作 <input type="checkbox"/> C3多元文化與國際理解	1、以「永續」、「淨零碳排」、「循環經濟」為核心議題，引導學生認識氣候變遷的危機，探索減碳行動的策略，並將永續發展的理念應用於在地生活中。 2、培養環境意識：讓學生認識全球暖化、氣候變遷和永續發展的重要性，了解環境問題的迫切性和影響，並建立環境友善的價值觀和生活態度。 3、提升永續發展素養：學習碳足跡計算、減碳行動、循環經濟、綠色科技等永續發展的知識和技能，並能應用於生活中，實踐永續生活。 4、增進科學探究能力：透過實地調查、實驗操作、資料分析等方式，學習科學探究的方法和技能，並能運用科學知識解決環境問題。 5、強化問題解決能力：讓學生參與專題討論、提案競賽等活動，學習解決問題的方法和技巧，並能發揮創意和批判性思考，提出解決環境問題的方案。 6、促進在地關懷與行動：讓學生認識鶯歌的環境、產業和文化，並能結合所學知識，提出永續鶯歌的發展方案，培養在地關懷和公民參與的意識。

五、課程架構：



課程脈絡說明：

1. 從覺知到行動：引導學生認識全球暖化和氣候變遷的危機（暖化危機與淨零挑戰），覺察氣候變遷對自身和環境的影響，進而產生對永續發展的責任感，並積極尋求解決方案。
2. 追蹤碳足跡，落實減碳行動：學習追蹤個人的碳足跡（碳足跡追蹤與減碳行動），了解生活中哪些行為會產生碳排放，並探索各種減碳行動，包含食衣住行育樂各個層面，將永續的理念融入日常生活。
3. 深入校園，探索碳匯：走進校園，觀察和研究校園的樹木，認識樹木的碳匯功能，並學習測量和估算校園的碳匯量，將永續發展的知識與校園生態結合。
4. 循環經濟，永續生活：引導學生認識循環經濟的概念（循環經濟與永續生活），學習如何減少資源消耗、延長產品生命週期、實踐綠色消費，並將循環經濟的原則應用於生活中，建立永續的生活模式。
5. 科技創新，永續未來：帶領學生認識綠色科技的應用（綠色科技與永續鶯歌），探索科技如何幫助解決環境問題，並鼓勵學生發揮創意，運用科技提出永續發展的解決方案，例如：綠色交通、智慧社區、循環經濟產品等，將科技與永續發展的理念結合。
6. 在地行動，永續家園：綜合所學，參與永續鶯歌科技提案競賽，為鶯歌的永續發展提出具體的行動方案，展現學生的學習成果和創新思維，並培養學生的公民參與意識和行動力。
7. 永續發展，成就未來：透過課程的學習和實踐，學生將具備環境意識、永續發展素養和行動力，成為關心環境、參與公共事務、負責任的公民，並為創造永續的未來貢獻力量。

課程融入議題情形：勾選注意事項，請仔細閱讀。

- (一) 安全教育(交通安全)、戶外教育及性別平等教育為教育部每年檢視重點，各學年請至少規劃融入 2 項為原則。
- (二) 融入議題於當週素養導向教學規劃的學習重點中，一定要摘錄議題的實質內涵。
- (三) 每一融入議題須規劃全學年至少 4 節課(亦即，上下學期各至少 2 節課)的深化課程內容，撰寫於當週單元/主題名稱與活動內容欄位要有融入課程引導說明。
- (四) 總體課程架構中，應載明前開任一議題融入彈性學習課程之實施年級及每學期實施節數(上下學期各至少 2 節課)，並敘明議題融入之單元/主題名稱、實施節數及教學重點，且非以班級會自治活動、班級輔導、全校性活動、社團等宣導活動，或提供部分學生選習之課程形式辦理。

- 1. 是否融入安全教育(交通安全)：■是(第_2_、7__週) □否
- 2. 是否融入戶外教育：■是(第_7__週) □否
- 3. 是否融入性平教育議題：□是(第__週) ■否
- 4. 其他議題融入情形(有的請打勾)：□性別平等、□人權、■環境、□海洋、□品德、□法治、■科技、■資訊、□能源、■防災、□家庭教育、■生涯規劃、□多元文化、□閱讀素養、□國際教育、□原住民族教育

七、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第一週 02/11~ 02/13	1、能夠說出全球暖化和氣候變遷的定義。 2、能夠區分全球暖化和氣候變遷的差異。 3、能夠列舉造成全	全球暖化與氣候變遷(一) 1、全球暖化與氣候變遷的定義和區分 2、造成全球暖化的原因：自然因素和人為因素	第一單元：暖化危機與淨零挑戰(4節) 1. 腦力激盪：課堂一開始，先讓學生自由發想「全球暖化」和「氣候變遷」的相關詞彙，並將這些詞彙寫在黑板上，作為引導討論的素材。 2. 影片欣賞：播放 NASA 製作的全球暖化動畫影片，以視覺化方式呈現暖化現象，例如：冰川融化、海平面上	1 節	✓影片：播放 NASA 製作的全球暖化動畫影片 4：NASA 的地球一分鐘 https://www.youtube.com/watch?v=KxTP_TmbvGEU 全球暖化終結 NASA 衛星照	✓關鍵詞聯想：學生主動思考並分享對「全球暖化」、「氣候變遷」的既有認知。 ✓視覺化理解：透過觀看動	學習單：讓學生記錄溫室氣體種類和來源，並思考減少溫室氣體排放的方法。	環境教育：引導學生了解人類活動對氣候變遷的影響，並思考如何在生活中減少碳足跡。	□實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： 無 2. 協同節數：

<p>球暖化的自然因素和人為因素。</p> <p>4、能夠解釋溫室效應的原理。</p> <p>5、能夠說出主要的溫室氣體種類。</p> <p>6、能夠透過線上模擬工具，操作不同因素對氣候的影響。</p> <p>7、能夠在學習單中記錄溫室氣體種類和來源。</p> <p>8、能夠在學習單中提出減少溫室氣體排放的方法。</p>	<p>3、溫室效應的原理和主要溫室氣體</p>	<p>升等，引發學生的興趣和好奇心。</p> <p>3. 概念釐清：教師以簡報和圖表說明全球暖化和氣候變遷的定義、區別、成因（自然因素和人為因素），並介紹溫室效應的原理和主要溫室氣體。</p> <p>4. 互動體驗：利用線上模擬工具，讓學生操作不同因素（例如：二氧化碳濃度、森林面積）對氣候的影響，並觀察氣溫變化和環境的改變。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Climate Interactive: 提供多種模擬工具，包括二氧化碳濃度、森林面積等因素對氣候的影響。 ● NASA's Climate Kids: 各種互動式教學資源，幫助學生了解氣候變化。 ● My Climate Journey: 學生能進行模擬，觀察不同因素對氣候的影響。 ● CO2 Emission Simulator: 二氧化碳排放的模擬，幫助學生了解其對氣候的影響。 	<p>見證「沸騰時代」</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=bKCf_SLmCIE</p> <p>溫室氣體以視覺化方式呈現暖化現象。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 簡報：以圖表和數據說明全球暖化趨勢和溫室氣體濃度變化。 ✓ NASA 氣候變化 <p>https://science.nasa.gov/climate-change/</p> <p>翰林雲端學院-全球暖化</p> <p>(https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E5%9C%B0%E7%90%86/%E5%85%A8%E7%90%83)</p>	<p>畫影片，視覺化感受暖化現象。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 主動建構概念：聆聽教師講解後，學生整理筆記，釐清核心概念。 ✓ 模擬操作探究：親手操作線上模擬工具，觀察參數變化對氣候的影響，體驗科學探究。 			<p style="text-align: center;">0</p>
---	-------------------------	--	---	---	--	--	--------------------------------------

					%E6%9A%96%E5%8C%96.html)				
第二週 02/16~ 02/20	1、 能夠舉例說明氣候變遷造成的全球性影響，例如：海平面上升、冰川融化、極端氣候事件等。 2、 能夠說出氣候變遷對臺灣造成的影響，例如：水資源、海岸線、生態系統、農業、公共衛生等。 3、 能夠說出氣候變遷對鶯歌地區的潛在影響。	全球暖化與氣候變遷 (二) 1、 氣候變遷的全球性影響：海平面上升、冰川融化、極端氣候事件等 2、 氣候變遷對臺灣的影響：水資源、海岸線、生態系統、農業、公共衛生等 3、 氣候變遷對鶯歌地區的潛在影響：結合在地案例和新聞報導。	第一單元：暖化危機與淨零挑戰 (4 節) 1. 圖片與影片欣賞：呈現氣候變遷造成的災害和影響，例如：冰川融化、海平面上升、森林大火、乾旱、洪水等，讓學生感受氣候變遷的嚴重性和急迫性。 ● https://climate.nasa.gov/images-of-change/?intent=131&id=880 ● YouTube 上的氣候變遷紀錄片，例如《地球：最後的冰川》(Earth: The Final Frontier) 2. 新聞時事討論：蒐集臺灣和鶯歌地區與氣候變遷相關的新聞報導，例如：水資源短缺、登革熱疫情、高溫造成的農業損失等，引導學生思考氣候變遷對在地的影響。 3. 地圖觀察與分析：利用 Google Earth 或其他地圖工具，讓學生觀察全球暖化造成的冰川融化、海平面上	1 節	✓ 圖片和影片：呈現氣候變遷造成的災害和影響，例如：冰川融化、海平面上升、森林大火、乾旱、洪水等。 ✓ 新聞報導：蒐集臺灣和鶯歌地區與氣候變遷相關的新聞報導，例如：水資源短缺、登革熱疫情、高溫造成的農業損失等。 ✓ 環保局查獲惡劣陶瓷廠偷排胚土廢水造成三鶯藝術村河道變色 https://www.epd.ntpc.gov.tw/Journal/Content?id=B431F679-BBBC-4216-	✓ 視覺化觀察 (圖片、影片刺激) ✓ 實際地圖工具應用 (Google Earth 等) ✓ 小組討論與同儕分享 ✓ 資料蒐集與在地連結。 ✓ 批判性思考與同理：分組討論氣候變遷對不同群體 (區域、產業、弱勢) 的衝擊，培養同理心。	小組討論：讓學生分組討論氣候變遷對不同地區和產業的影響，並分享彼此的看法。	生命教育： ● 透過氣候變遷的影響，讓學生體會生命的脆弱和可貴，並思考如何保護地球上的生命。 ● 讓學生分組討論氣候變遷對不同族群的影響，例如：老人、小孩、經濟弱勢族群等，培養同理心和關懷弱勢的意識。 ● 安全教育：引導學生思考如何調適氣候變遷，保護自己和家人的安全，例如：	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學 (需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： ___ 無 ___ 2. 協同節數： ___ 0 ___

	<p>4、 能夠蒐集臺灣和鶯歌地區與氣候變遷相關的新聞報導。</p> <p>5、 能夠運用 Google Earth 或其他地圖工具觀察全球暖化造成的環境變化。</p> <p>6、 能夠參與小組討論，並分享自己對氣候變遷影響的看法。</p>		<p>升等現象，並分析其對環境和人類生活的影響。</p> <p>4. 小組討論：讓學生分組討論氣候變遷對不同地區（例如：沿海地區、高山地區、島嶼國家）和產業（例如：農業、漁業、觀光業）的影響，並分享彼此的看法。</p>		<p>A64E-EF9821971DD3 我們的島_鶯歌溪的污染 https://ourisland.pts.org.tw/content/1061</p> <p>✓ 地圖：利用 Google Earth 或其他地圖工具，讓學生觀察全球暖化造成的冰川融化、海平面上升等現象</p> <p>✓ 《降溫告急》(https://www.cwa.gov.tw/V8/C/C/Change/change.8.html) 包含專家訪談，深入了解氣候變遷對台灣的衝擊。</p>			<p>學習防災知識、準備緊急避難包等。</p>	
<p>第三週 02/23~ 02/27</p>	<p>1、 能夠說出「淨零排放」的定</p>	<p>淨零排放的目標與策略</p>	<p>第一單元：暖化危機與淨零挑戰（4 節）</p>	<p>1 節</p>	<p>✓ 簡報：以圖表和數據說明各</p>	<p>✓ 概念吸收與整理：透過簡報與講</p>	<p>課堂討論：讓學生發表對淨零排放</p>	<p>環境教育：讓學生了解淨零排放的重要</p>	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學</p>

<p>義和目標。</p> <p>2、能夠了解2050淨零排放的國際趨勢。</p> <p>3、能夠舉例說明各國政府和企業為達成淨零排放所採取的措施。</p> <p>4、能夠探討淨零排放對社會、經濟和環境的影響。</p> <p>5、能夠分組研究不同的減碳技術，並探討其優缺點和可行性。</p> <p>6、能夠參與課堂討論，發表對淨零排</p>	<p>1、淨零排放的定義、目標和國際趨勢</p> <p>2、各國政府和企業的減碳措施：再生能源、能源效率、碳捕捉與封存技術等</p> <p>3、淨零排放對社會、經濟和環境的影響。</p>	<p>1. 概念介紹：教師以簡報和圖表說明「淨零排放」的定義、目標和國際趨勢，以及2050淨零排放的目標。</p> <p>2. 案例分享：介紹國際間推動淨零排放的成功案例，例如：丹麥的風力發電、德國的太陽能產業、冰島的地熱能源利用等，讓學生了解不同國家如何應用科技和政策來達成減碳目標。</p> <p>3. 專題研究：搜集相關的文章、影片或報導，讓學生分組研究不同的減碳技術，例如：再生能源、能源效率、碳捕捉與封存技術、循環經濟等，並探討其優缺點和可行性。</p> <p>4. 課堂討論：讓學生發表對淨零排放的看法，並討論個人、企業和政府可以採取哪些行動來達成淨零排放的目標。</p> <p>● 台灣目前現況： 台灣在再生能源的發展上還有進步空間，但也有一些值得參考的案例：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 企業減碳行動 台積電 中鋼 2. 地方政府的綠色政策： 		<p>國的減排目標和進度。</p> <p>✓ 案例分享：介紹國際間推動淨零排放的成功案例，例如：丹麥的風力發電、德國的太陽能產業等。</p> <p>✓ 專題研究文章、影片或報導：讓學生分組研究不同的減碳技術，並探討其優缺點和可行性。</p> <p>臺灣發展離岸風電帶動全世界一起運轉 https://www.cw.com.tw/article/5095330 什麼是碳捕存（CCS）？原理及重要性 - 科技大觀園 https://scitec.hvista.nat.gov</p>	<p>解，理解淨零排放的定義、目標與國際背景。</p> <p>✓ 案例學習與啟發：從國際成功案例中，學習減碳策略的多元性與可行性。</p> <p>✓ 資料蒐集與研究：學生分組主動蒐集特定減碳科技的資料，進行優缺點與可行性評估。</p> <p>✓ 觀點建構與表達：學生分享對淨零排放的個人見解，並提出可行的減碳行動建議。</p>	<p>的看法，並討論如何達成淨零排放的目標。</p>	<p>性，並思考個人、企業和政府可以採取哪些行動來減緩氣候變遷。</p>	<p>(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： 無</p> <p>2. 協同節數： 0</p>
---	---	---	--	--	---	----------------------------	--------------------------------------	--

	放的想法，並討論如何達成淨零排放的目標。		3. 社區的永續行動： 台東縣達魯瑪克部落 宜蘭縣內城社區 4. 學術研究和技術研發：		.tw/Article/CO00003/detail?ID=2c4ea6d5-28f9-4ded-b61b-fa892a4c033b				
第四週 03/02~ 03/06	1、能夠說出減緩氣候變遷的策略。 2、能夠說出調適氣候變遷的策略。 3、能夠扮演不同國家代表，模擬國際氣候談判的過程。 4、能夠參考各國的氣候政策和立場資料，進行協商和討論。 5、能夠展現積極參與	1、減緩與調適策略：國際氣候談判模擬 2、減緩氣候變遷的策略 3、調適氣候變遷的策略 4、模擬國際氣候談判，讓學生扮演不同國家代表，進行協商與討論。	第一單元：暖化危機與淨零挑戰（4節） 1. 策略說明：教師說明減緩氣候變遷和調適氣候變遷的策略，並舉例說明。 2. 角色分配：將學生分組，並讓各組扮演不同國家代表(例如：已開發國家、開發中國家、島嶼國家)，模擬國際氣候談判的過程。 3. 資料蒐集：提供各國的氣候政策和立場資料，讓學生進行參考和準備，並鼓勵學生蒐集更多相關資訊。 4. 模擬談判：讓學生進行模擬談判，討論各國的減排目標和合作方案，並嘗試達成共識。 5. 成果發表：各組發表談判成果，並分享談判過程中的心得和挑戰。	1節	✓ 角色扮演：讓學生扮演不同國家代表，模擬國際氣候談判的過程，討論各國的減排目標和合作方案。 ✓ 參考資料：提供各國的氣候政策和立場資料，讓學生進行參考和準備。 ✓ 談判規則：設定談判規則和目標，引導學生進行協商和討論。 ✓ 模擬國際氣候談判學習單	✓ 策略理解與區辨：學習並區分減緩與調適兩種氣候變遷策略。 ✓ 角色扮演與換位思考：扮演不同國家代表，設身處地思考各自國家的立場與談判策略。 ✓ 資訊整合與論證：針對 assigned 國家，主動收集其氣候政策與立場，並思考	角色扮演和談判紀錄：觀察學生的參與度、表達能力和合作精神，並評量學生的談判策略和成果。	環境教育：讓學生了解國際合作在解決氣候變遷問題上的重要性，並培養學生的國際觀和全球公民意識。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： ___ 無 ___ 2. 協同節數： ___ 0 ___

	的態度和團隊合作的精神。					如何論證自身觀點。 ✓ 溝通協商與問題解決：透過模擬談判，練習如何在限制下尋求共識，培養跨文化溝通與問題解決能力。			
第五週 03/09~ 03/13	<ol style="list-style-type: none"> 能夠說出「碳足跡」的定義。 了解碳足跡的計算方式和單位。 認識生活中常見的碳排放來源。 能夠使用線上碳足跡計算器，計算個人和家庭的碳足跡。 	碳足跡的概念： <ol style="list-style-type: none"> 介紹「碳足跡」的定義，以及碳足跡的計算方式和單位（例如：公斤二氧化碳當量）。 說明生活中常見的碳排放來源，例如：食衣住行育樂等各個方面。 讓學生思考哪些行為會產生碳排 	第二單元：碳跡追蹤與減碳行動（5節） 碳足跡計算： <ol style="list-style-type: none"> 引導學生使用線上碳足跡計算器，計算個人和家庭的碳足跡。 讓學生分析個人碳足跡的組成（例如：飲食、交通、居住、消費等）和排放熱點，並思考如何減少碳排放。 	1 節	✓ 線上碳足跡計算器（例如：環保署碳足跡計算器、行政院環保署綠生活資訊平台） https://e-info.org.tw/ TED-Ed 影片： ✧ What is a carbon footprint? - Leo Hickman ✧ Your carbon footprint explained	✓ 計算與感知：親自動手使用線上工具計算個人碳足跡，具體化抽象概念。 ✓ 數據分析與反思：分析自身碳足跡數據，找出主要排放來源，反思個人生活習慣。 ✓ 提出解決方案：根據分析結果，主動思考並	計算結果：讓學生提交個人碳足跡計算結果和分析報告。	環境教育： ● 讓學生了解個人行為與碳排放的關係。 ● 培養學生的環境責任感和減碳意識。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 1. 協同科目： ___ 無 ___ 2. 協同節數： ___ 0 ___

	5、能夠分析個人碳足跡的組成和排放熱點。	放，並分享彼此的想 法。			- Harrison Ford 紀錄片： • $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ✓ 碳足跡相關影 片和圖表。	提出具體的 個人減碳方 法。		
第六週 03/16~ 03/20	1、了解鶯歌地區主要的碳排放來源。 2、認識鶯歌地區的產業、交通和能源使用狀況。 3、能夠運用地圖和數據資料，分析鶯歌地區的碳排放分布。 4、能夠實地調查鶯歌地區的碳排放狀況。	鶯歌碳排放概況： 1、介紹鶯歌地區主要的碳排放來源，例如：陶瓷產業、交通運輸、住商活動等。 2、說明鶯歌地區的產業結構、交通狀況和能源使用狀況，並提供相關數據資料。 3、引導學生思考鶯歌地區的碳	第二單元：碳跡追蹤與減碳行動（5節） 1、鶯歌碳排放地圖繪製：讓學生分組蒐集鶯歌地區的碳排放相關數據和資訊，例如：各產業的碳排放量、交通工具的排放量、能源消耗量等。 2、引導學生運用地圖工具（例如：Google Maps），將蒐集到的數據和資訊標示在地圖上，繪製鶯歌碳排放地圖。	1節	✓ 鶯歌地區地圖（例如：Google Maps） ✓ 鶯歌地區碳排放相關數據和資訊（例如：新北市政府環境保護局、鶯歌區公所網站） https://csr.cw.com.tw/article/43454	✓ 在地資料蒐集：學生分組主動收集鶯歌在地碳排放相關數據與資訊。 ✓ 地圖視覺化：運用地圖工具，將收集的數據繪製成視覺化的碳排放地圖。 ✓ 在地脈絡分析：透過地圖與數據，分析鶯歌地區碳排放的在地特性與挑戰。	地圖繪製：讓學生提交分組繪製的鶯歌碳排放地圖，並說明地圖的設計理念和呈現方式。	● 環境教育：讓學生了解在地的碳排放狀況和來源。培養學生的環境空間概念和資料分析能力。 <input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 1. 協同科目： ___ 無 ___ 2. 協同節數： ___ 0 ___

		排放特點和挑戰。							
第七週 03/23~ 03/27	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解不同生活方式和消費選擇對碳排放的影響。 2、認識低碳生活和綠色消費的概念。 3、能夠設計實驗，比較不同生活方式的碳排放量。 4、能夠分析實驗結果，並提出減碳建議。 	生活方式與碳排放： <ul style="list-style-type: none"> 1、引導學生思考生活中不同的行為和選擇如何影響碳排放，例如：飲食習慣、交通方式、能源使用、消費行為等。 2、介紹低碳生活和綠色消費的概念，並提供相關案例和資訊。 	第二單元：碳跡追蹤與減碳行動（5節） <ul style="list-style-type: none"> 1、碳排放實驗設計：讓學生分組設計實驗，比較不同生活方式的碳排放量，例如：比較搭乘大眾運輸工具和騎機車的碳排放量、比較食用在地食材和進口食材的碳排放量等。 2、引導學生規劃實驗步驟、蒐集數據、分析結果，並提出減碳建議。 	1節	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 碳排放計算工具 實驗器材和材料（依實驗設計而定） 經濟部 碳排金好算 https://pj.ftis.org.tw/FCv2 ✓ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 實驗設計與假設：學生分組自主設計實驗，驗證不同生活型態的碳排放差異。 ✓ 實踐與數據收集：親身參與實驗，收集相關數據。 ✓ 數據分析與歸納：分析實驗數據，從結果中歸納結論，並提出實用減碳建議。 	實驗報告：讓學生提交分組實驗報告，包含實驗設計、數據分析、結果討論和減碳建議。	環境教育： <ul style="list-style-type: none"> ●讓學生了解生活方式和消費選擇對碳排放的影響。 ●鼓勵學生實踐低碳生活和綠色消費。 安全教育： <ul style="list-style-type: none"> ●事先規劃調查路線，避開危險區域 ●教導學生正確的道路穿越方式和交通號誌辨識。 ●提醒學生注意防曬、補充水分和避免中暑。 ●提醒學生尊重當地居民和環境，避 	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 1. 協同科目： ___ 無 ___ 2. 協同節數： ___ 0 ___

								<p>免造成干擾或破壞。</p> <p>戶外教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 透過實地調查，讓學生走出教室，實際觀察和體驗鶯歌地區的環境。 ● 學習運用地圖和 GPS 等工具進行資料蒐集和分析，提升學生的環境觀察力和空間感知能力。 	
<p>第八週 03/30~ 04/03</p>	<p>1、 認識「碳匯」的概念。了解樹木在碳循環中的作用和碳匯的功能。</p> <p>2、 認識校園常見的樹種。</p> <p>3、 能夠觀察和記錄校</p>	<p>碳匯與樹木：</p> <p>1、 介紹「碳匯」的概念，說明碳匯如何幫助減緩氣候變遷。</p> <p>2、 解釋樹木在碳循環中的作用，以及樹木如何</p>	<p>第二單元：碳跡追蹤與減碳行動（5 節）</p> <p>1、 校園碳匯探索：帶領學生到校園戶外觀察樹木，並學習辨識樹木的方法，例如：觀察葉片、樹皮、果實等。讓學生分組觀察和記錄校園樹木的特徵，例如：樹種、高度、胸徑、樹冠、葉形等。</p> <p>2、 校園碳匯地圖繪製：引導學生運用地圖工具，將觀察到的樹木標示在地圖</p>	1 節	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 校園樹木圖鑑 ✓ 觀察紀錄表 ✓ 測量工具 ✓ 地圖工具 ✓ 碳匯相關資料 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 實地觀察與辨識：在校園內實地觀察樹木，學習辨識不同樹種的特徵。 ✓ 詳細記錄與歸檔：仔細記錄樹木的特徵數據。 	<p>1、 觀察紀錄：讓學生提交校園樹木觀察紀錄。</p> <p>2、 地圖繪製：讓學生提交分組繪製的校園碳匯地圖。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生認識校園的樹木，並了解樹木作為碳匯的重要性。 ● 培養學生的觀察力和環境覺知。 	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）</p> <p>1. 協同科目： ___ 無 ___</p> <p>2. 協同節數： ___ 0 ___</p>

	<p>園樹木的特徵。</p> <p>4、能夠繪製校園樹木地圖。</p>	<p>吸收和儲存二氧化碳，成為重要的碳匯。</p> <p>3、介紹校園常見的樹種，例如：榕樹、樟樹、楓香、台灣樂樹等，並說明其特徵和生態習性。</p>	<p>上，繪製校園碳匯地圖，並標示不同樹種的碳匯能力。</p>			<p>✓地圖繪製與空間概念：運用地圖工具，將觀察到的樹木位置與資料標記，建立校園碳匯地圖。</p>			
<p>第九週 04/06~ 04/10</p>	<p>1、了解樹木的生長過程和生理構造。</p> <p>2、認識樹木的年輪和樹木如何吸收二氧化碳。</p> <p>3、學習估算樹木的碳儲存量。</p> <p>4、能夠測量樹木的年</p>	<p>樹木的生長與碳儲存：</p> <p>1、介紹樹木的生長過程，從種子發芽到成長茁壯，並說明樹木的生理構造，例如：根、莖、葉、</p>	<p>第二單元：碳跡追蹤與減碳行動（5節）</p> <p>1、樹木年齡和生長狀況測量：教導學生測量樹木年齡的方法，例如：使用生長錐或觀察年輪。讓學生實際測量校園樹木的年齡和生長狀況，例如：樹圍、高度等。</p> <p>2、樹木碳儲存量估算：引導學生運用測量數據和碳儲存量估算公式，估算校園樹木的碳儲存量。</p>	1節	<p>✓樹木生長相關影片和圖表</p> <p>✓測量工具（例如：生長錐、捲尺）</p> <p>✓碳儲存量估算公式和資料</p>	<p>✓科學測量技能：學習並實際操作測量樹木年齡與生長量的方法。</p> <p>✓數據應用與計算：運用測量數據與提供的公式，實際計算樹木的碳儲量。</p>	<p>1、測量數據：讓學生記錄樹木年齡和生長狀況的測量數據。</p> <p>2、估算結果：讓學生提交樹木碳儲存量的估算結果。</p>	<p>生命教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●讓學生了解樹木的生命歷程和生態功能。 ●培養學生對生命的尊重和對自然的敬畏。 	<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）</p> <p>1. 協同科目： — 無 —</p> <p>2. 協同節數： — 0 —</p>

	<p>齡和生長狀況。</p> <p>5、能夠運用科學方法探究樹木的秘密。</p>	<p>花、果實等。</p> <p>2、解釋樹木的年輪如何形成，以及樹木如何透過光合作用吸收二氧化碳，釋放氧氣。</p> <p>3、介紹估算樹木碳儲存量的方法，例如：利用樹木的胸徑、樹高和木材密度等數據進行估算。</p>				<p>✓ 推論與解釋：從數據中推論樹木的生長狀況與固碳能力。</p>			
<p>第十週 04/13~ 04/17</p>	<p>1、認識各種減碳科技，例如：再生能源、節能科技、碳捕捉與</p>	<p>減碳科技巡禮：</p> <p>1、介紹各種減碳科技，例如：太陽能、風力發電、電</p>	<p>第三單元：循環經濟與永續生活 (5 節)</p> <p>● 減碳科技體驗：參觀再生能源設施（例如：太陽能發電廠、風力發電廠）或綠能科技展覽，讓學生親身體驗減碳科技的應用。（觀賞線上講座，分享減</p>	1 節	<p>✓ 再生能源設施或綠能科技展覽或專家線上講座、減碳科技相關影片和資料</p>	<p>✓ 沉浸式體驗：透過實地參訪（或影片導覽），親身體驗減碳科技的運作與應用。</p>	<p>參訪心得或講座筆記：讓學生記錄參訪心得或講座筆記，並分享學習到的知識和感想。</p>	<p>科技教育：</p> <p>● 讓學生認識科技在減緩氣候變遷中的重要角色。</p>	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）</p> <p>1. 協同科目：</p>

	<p>封存技術等。</p> <p>2、了解減碳科技的應用和發展趨勢。</p> <p>3、提升對科技創新和永續發展的興趣。</p>	<p>動車、節能家電、碳捕捉與封存技術等，並說明其原理和應用。</p> <p>2、探討減碳科技的發展趨勢和挑戰，例如：能源轉型、技術研發、成本效益等。</p>	<p>碳科技的最新發展和未來趨勢。)</p>			<p>✓主動學習與記錄：觀看講座或影片時，主動記錄新知、概念與心得。</p> <p>✓知識分享與討論：分享參訪或觀看的心得，並討論減碳科技的未來潛力。</p>		<p>●鼓勵學生探索科技創新和永續發展的可能性。</p>	<p>— 無 —</p> <p>2. 協同節數： — 0 —</p>
<p>第十一週 04/20~ 04/24</p>	<p>1、了解校園和社區的節能減碳措施。認識節水、節電、資源回收等方法。 * 技能：能夠參與校園節能減碳競賽，並執</p>	<p>校園節能減碳：</p> <p>1、介紹校園和社區的節能減碳措施，例如：使用節能燈具、設置太陽能板、自動化降溫灑水系統、綠色交</p>	<p>第三單元：循環經濟與永續生活 (5 節)</p> <p>校園節能減碳大作戰：</p> <p>1、讓學生分組進行校園節能減碳競賽，例如：節水、節電、資源回收等，並設計節能減碳方案。</p> <p>2、引導學生執行節能減碳方案，並追蹤和評估節能減碳的成效。</p>	1 節	<p>✓校園節能減碳相關資料和案例</p> <p>✓節能減碳工具和設備（例如：省電燈泡、節水器材）</p> <p>✓競賽規則和評分標準。</p>	<p>✓分組協作與計畫：學生分組合作，自主設計校園節能減碳計畫（如節水、節電、回收）。</p> <p>✓計畫實踐與監測：親自實施所設計的計畫，</p>	<p>競賽成果報告：讓學生提交分組競賽成果報告，包含節能減碳方案、執行過程、成效評估等。</p>	<p>環境教育：</p> <p>●讓學生了解校園和社區的節能減碳措施。</p> <p>●鼓勵學生參與節能減碳行動，並將減碳觀念落實於生活中。</p>	<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）</p> <p>1. 協同科目： — 無 —</p> <p>2. 協同節數： — 0 —</p>

	行節能減碳方案。能夠追蹤和評估節能減碳的成效。	通、資源回收等。 2、讓學生思考如何在校園和生活中實踐節能減碳。				並追蹤、記錄成效。 ✓ 成效評估與反思：根據數據評估計畫成效，並反思改進空間。			
第十二週 04/27~05/01	1、能夠說出「循環經濟」的定義。了解循環經濟的目標和重要性。 2、認識循環經濟的三大原則：減量、再利用、回收。 3、能夠分辨哪些產品或服務符合循環經濟的概念。	循環經濟的概念： 1、介紹「循環經濟」的定義，並與傳統線性經濟（生產-消費-丟棄）做比較。 2、說明循環經濟的目標：減少資源消耗、降低環境污染、創造經濟價值。 3、介紹循環經濟的三大原則：	第三單元：循環經濟與永續生活 (5 節) 循環經濟 vs. 線性經濟： 1、讓學生分組討論生活中常見的產品或服務，例如：寶特瓶、紙張、衣服、共享單車等，並判斷其屬於線性經濟或循環經濟模式。 2、各組分享討論結果，並說明判斷理由。	1 節	✓ 簡報：循環經濟的定義、目標、原則、案例 ✓ 影片：循環經濟相關影片（例如：艾倫·麥克阿瑟基金會的循環經濟動畫） ✓ TED 演講："Going circular" by Dame Ellen MacArthur ✓ 《循環經濟》作者：麥可·布朗嘉和威廉·麥唐諾 ✓ 《廢棄物與文明》作者：威	✓ 概念辨析與比較：透過圖表與案例，學生主動辨析循環經濟與線性經濟的異同。 ✓ 案例分析與歸納：學習案例，歸納循環經濟的實踐模式與其效益。 ✓ 生活應用思考：思考並討論如何在日常生活中應用「減量、再利用、回收」原則。	學習單：讓學生整理循環經濟的概念，並舉例說明生活中應用循環經濟的例子。	環境教育： ● 讓學生了解循環經濟的重要性，以及循環經濟如何促進永續發展。 ● 培養學生的資源循環利用意識。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 1. 協同科目：___ 無 ___ 2. 協同節數：___ 0 ___

		減量、再利用、回收，並舉例說明。			廉·拉特耶和卡倫·麥卡錫				
第十三週 05/04~05/08	<p>1、了解循環經濟的應用層面，例如：產品設計、生產流程、商業模式等。</p> <p>2、認識產品生命週期和生態設計的概念。</p> <p>3、能夠分析產品的生命週期，並提出延長產品壽命的方法。</p>	<p>循環經濟的應用：</p> <p>1、說明循環經濟的應用層面，例如：產品設計、生產流程、商業模式、消費行為等。</p> <p>2、介紹產品生命週期和生態設計的概念，強調產品的耐用性、可修復性、可回收性等。</p> <p>3、讓學生思考如何將循環經濟的原則應</p>	<p>第三單元：循環經濟與永續生活 (5 節)</p> <p>產品生命週期分析：</p> <p>1、讓學生選擇一件日常用品，分析其生命週期，包含原料取得、生產製造、包裝運輸、使用維護、廢棄處理等階段。</p> <p>2、引導學生思考每個階段如何應用循環經濟的原則，例如：使用環保材質、減少包裝、延長使用壽命、回收再利用等。</p>	1 節	<p>✓ 產品生命週期圖表 https://weelly.tw/blog/product-life-cycle</p> <p>✓ 生態設計案例 (例如：模組化手機、可分解材質) https://www.youtube.com/watch?v=gkmzDwgvqQM</p> <p>✓ 你穿的衣服是什麼紗？--寶特瓶不夠了，穿鳳梨嗎？ https://youtu.be/-PLDoHrz5YI?si=DtRAGH_lsvNnjikI</p>	<p>✓ 實地觀察與訪談 (或影片觀察)：親身 (或透過影片) 了解鶯歌在地陶瓷廢料的產生與回收過程。</p> <p>✓ 在地案例研究：學生分組深入研究鶯歌在地陶瓷廢料再利用的具體案例。</p> <p>✓ 模式探討：討論社區共享資源如何在鶯歌在地情境下促進循環經濟。</p>	<p>產品生命週期分析報告：讓學生提交產品生命週期分析報告，包含產品介紹、生命週期分析、循環經濟應用建議等。</p>	<p>環境教育：讓學生了解產品生命週期和循環經濟的關係。培養學生的永續消費意識和責任感。</p>	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學 (需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： — 無 —</p> <p>2. 協同節數： — 0 —</p>

		用於產品設計和生產流程。							
第十四週 05/11~05/15	<p>1、 認識各種循環經濟的商業模式，例如：共享經濟、租賃服務、產品服務系統等。</p> <p>2、 了解這些商業模式如何促進資源循環利用和永續發展。</p> <p>3、 能夠評估不同商業模式的循環經濟效益。</p>	<p>1、 循環經濟的商業模式：介紹各種循環經濟的商業模式，例如：共享經濟（例如：共享汽車、共享空間）、租賃服務（例如：租賃衣服、租賃家具）、產品服務系統（例如：影印機租賃服務）等。</p> <p>2、 說明這些商業模式如何促進資源循環利用、減少廢棄物</p>	<p>第三單元：循環經濟與永續生活 (5 節)</p> <p>循環經濟商業模式案例分析：</p> <p>1、 讓學生分組蒐集和分析循環經濟商業模式的案例，例如：Airbnb、Zipcar、Netflix 等。</p> <p>2、 引導學生評估這些商業模式的循環經濟效益，例如：減少資源消耗、降低環境污染、創造就業機會等。</p>	1 節	<p>✓ 循環經濟商業模式案例（例如：Airbnb、Zipcar、Netflix）</p> <p>✓ 商業模式分析工具</p> <p>✓ 可分解材質：生物塑膠、菌絲體材質</p> <p>✓ AskNature：https://asknature.org/</p> <p>✓ Core77：https://www.core77.com/</p>	<p>✓ 資訊辨識：學習如何辨識綠色標章與環境友善產品。</p> <p>✓ 消費行為反思：反思個人消費習慣，並討論綠色消費如何影響市場。</p> <p>✓ 動手實踐：透過舊衣改造、廢棄材料利用等工作坊，親身體驗永續時尚的創意與可能性。</p>	<p>案例分析報告：讓學生提交分組案例分析報告，包含商業模式介紹、循環經濟效益分析、未來發展趨勢等。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生認識循環經濟的商業模式和創新應用。 ● 啟發學生思考如何運用商業模式來促進永續發展。 	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）</p> <p>1. 協同科目： ___ 無 ___</p> <p>2. 協同節數： ___ 0 ___</p>

		產生、創造經濟價值。							
第十五週 05/18~05/22	<p>1、了解鶯歌陶瓷產業的特色和發展。</p> <p>2、認識鶯歌陶瓷產業在循環經濟方面的應用和挑戰。</p> <p>3、能夠分析鶯歌陶瓷產業的循環經濟模式。</p> <p>4、能夠提出促進鶯歌陶瓷產業永續發展的建議。</p>	<p>鶯歌陶瓷產業與循環經濟：</p> <p>1、介紹鶯歌陶瓷產業的特色和發展，以及陶瓷產業的生產流程和資源消耗狀況。</p> <p>2、探討鶯歌陶瓷產業在循環經濟方面的應用，例如：陶瓷廢料再利用、陶瓷產品的維修和回收等。</p> <p>3、討論鶯歌陶瓷產業在循環經濟方面面臨的挑</p>	<p>第三單元：循環經濟與永續生活 (5節)</p> <p>鶯歌陶瓷產業參訪或線上導覽：</p> <p>1、參觀鶯歌陶瓷博物館或陶瓷工廠，或進行線上導覽，讓學生了解鶯歌陶瓷產業的生產流程和循環經濟應用。</p> <p>2、邀請陶瓷產業的專家或業者進行線上講座，分享產業的永續發展經驗和挑戰。</p>	1節	<p>✓ 鶯歌陶瓷博物館或陶瓷工廠鶯歌陶瓷產業相關資料和影片 https://www.ceramics.ntpc.gov.tw/xmdoc?xsmsid=0L193681745806899778</p> <p>✓ 專家線上講座 https://youtu.be/eDLktqJ9dgc?si=7KnGIzewY62ZkMVn 廢瓷再生“環保天燈杯” https://www.youtube.com/watch?v=k9VY_gQ5u0s</p>	<p>✓ 數據分析與反思：計算日常食材的食物里程，反思其環境成本。</p> <p>✓ 在地連結：認識在地小農與當季食材，思考在地飲食的意義。</p> <p>✓ 技能學習與實踐：學習剩食處理技巧，並思考如何在生活中減少食物浪費。</p> <p>✓ 行為習慣調整：學生討論如何從源頭減少垃圾，培養零浪費習慣。</p>	<p>參訪心得或線上學習單：讓學生記錄參訪心得或完成線上學習單，並分享學習到的知識和感想。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生了解在地產業與循環經濟的關係。 ● 培養學生的在地關懷和永續發展意識。 	<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： ___ 無 ___</p> <p>2. 協同節數： ___ 0 ___</p>

		戰，例如：技術限制、成本考量、消費者認知等。							
第十六週 05/25~05/29	<p>1、學習永續生活的實踐方法，例如：自製環保清潔劑、二手衣改造、食物保存等。</p> <p>2、能夠參與永續生活工作坊，並學習相關技能。</p> <p>3、提升對永續生活的興趣和行動力。</p>	<p>永續生活實踐：</p> <p>1、介紹永續生活的概念和重要性，並提供各種實踐方法，例如：自製環保清潔劑、二手衣改造、食物保存、減少食物浪費等。</p> <p>2、讓學生分享自己在永續生活方面的經驗和想法。</p>	<p>第三單元：循環經濟與永續生活 (5 節)</p> <p>永續生活工作坊：</p> <p>1、帶領學生進行永續生活工作坊，例如：自製環保清潔劑、二手衣改造、食物保存等。</p> <p>2、讓學生在實作中學習永續生活的技能，並體驗永續生活的樂趣。</p>	1 節	<p>✓ 永續生活工作坊材料和工具</p> <p>✓ 永續生活相關書籍和網站： 《自己做天然清潔劑：100%天然素材！居家清潔、洗碗、洗衣都安心》、《無毒居家清潔術：輕鬆打造DIY環保清潔劑，守護家人健康》</p> <p>✓ 影片： "全台七萬噸"二手衣"去哪裡？回收衣市場受疫情引響滯銷無法賣出國..."再生時代"如何把廢</p>	<p>✓ 動手實作與原理理解：學生分組製作簡易再生能源模型，從實作中理解技術原理。</p> <p>✓ 案例分析：分析國內外案例，理解綠色科技的實際應用與效益。</p> <p>✓ 知識擴展：透過專家影片或講座，拓展對綠色科技最新發展的認知。</p>	<p>永續生活工作坊成果和反思：讓學生展示工作坊成果，並分享學習心得和反思。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●讓學生學習永續生活的實踐方法。 ●鼓勵學生將永續生活融入日常生活中。 	<p><input type="checkbox"/>實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： ___ 無 ___</p> <p>2. 協同節數： ___ 0 ___</p>

					棄衣物變成綠色黃金！ https://www.youtube.com/watch?v=OETyCGSHBd8				
第十七週 06/01~ 06/05	1、能夠舉例說明各種應用於永續發展的綠色科技，例如：再生能源、智慧節能、綠建築、循環經濟科技等。 2、能夠了解綠色科技的原理和應用案例。 3、能夠蒐集和整理綠色科技的相關資訊。	綠色科技概論： 1、介紹「綠色科技」的定義和範疇，以及綠色科技在永續發展中的重要性。 2、說明各種綠色科技的分類，例如：再生能源、智慧節能、綠建築、循環經濟科技等。	第四單元：綠色科技與永續鶯歌 (4 節) 1、綠色科技探索： ● 讓學生分組探討不同的綠色科技主題，例如：太陽能發電、風力發電、智慧電網、綠色建築材料、廢棄物回收再利用等。 ● 各組運用資訊科技工具（例如：網路搜尋、線上資料庫、簡報軟體）蒐集和整理相關資訊，並製作簡報。 2、綠色科技案例分享： 各組分享蒐集到的綠色科技案例，例如：國內外的綠色科技應用、創新科技產品、永續發展解決方案等。	1 節	✓ 綠色科技相關網站和資料庫（例如：科技部、工研院、綠色公民行動聯盟） ✓ 綠色科技相關影片和書籍 ✓ 資訊科技工具（例如：電腦、網路、簡報軟體） ✓ 影片：布局 20 年!2022 德國零核的最後一哩路 直擊太陽能之都佛萊堡看綠色能源共識如何走進城市與家庭 https://www.y	✓ 專題研究：學生分組研究全球智慧城市案例，分析其智慧應用與永續效益。 ✓ 在地情境應用：思考如何將所學的智慧城市概念應用於鶯歌地區，解決在地問題。 ✓ 方案構思：初步構思鶯歌智慧化發展的潛在方案。	Google 簡報協作和發表：評量學生的資訊蒐集能力、分組合作能力、簡報製作技巧和口語表達能力。	科技教育： ● 讓學生認識各種綠色科技，並了解科技如何應用於永續發展。 ● 培養學生的資訊蒐集和整理能力，以及科技應用能力。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 1. 協同科目： 無 2. 協同節數： 0

	4、能夠運用資訊科技工具進行資訊蒐集和簡報製作。				tch?v=zefEleyR8Io				
第十八週 06/08~06/12	<p>1、能夠了解鶯歌地區應用綠色科技的現況。</p> <p>2、能夠認識鶯歌地區的環境特色和產業發展。</p> <p>3、能夠運用地圖工具，繪製鶯歌綠色科技地圖。</p> <p>4、能夠實地走訪或線上導覽，觀察鶯歌地區的綠色科技應用。</p>	<p>鶯歌環境與產業：</p> <p>1、介紹鶯歌地區的環境特色，例如：地理位置、氣候條件、自然資源等。</p> <p>2、說明鶯歌地區的產業發展，例如：陶瓷產業、觀光產業等，以及產業發展與環境的關係。</p> <p>鶯歌綠色科技應用：</p> <p>1、蒐集和整理鶯歌地</p>	<p>第四單元：綠色科技與永續鶯歌 (4 節)</p> <p>1、鶯歌綠色科技地圖繪製：引導學生運用地圖工具(例如：Google Maps)，將蒐集到的綠色科技案例標示在地圖上，繪製鶯歌綠色科技地圖。</p> <p>2、實地走訪或線上導覽：帶領學生實地走訪鶯歌地區，觀察綠色科技的應用案例，例如：參觀陶瓷博物館(考慮自然採光和通風，並設有雨水回收系統)、新北美術館(設計融入地景，並使用節能建材)、三鶯水資源回收中心、永吉公園等(綠建築、太陽能設施、環保店家等。</p> <p>(若無法進行實地走訪，可以運用線上導覽或虛擬實境等方式，讓學生線上觀察鶯歌地區的綠色科技應用。)</p>	1 節	<p>✓ 鶯歌地區地圖(例如：Google Maps)</p> <p>✓ 鶯歌地區環境和產業相關資料</p> <p>✓ 鶯歌地區綠色科技應用案例</p> <p>建立零碳商品商業模式以鶯歌陶瓷為例 https://www.youtube.com/watch?v=TeR93gf1nh0&t=324s</p>	<p>✓ 概念內化：學習永續社區的定義與特點，並連結相關案例。</p> <p>✓ 在地連結與創新：學生主動思考如何將鶯歌的在地文化與產業特色，融入永續智慧社區規劃。</p> <p>✓ 協作討論與構思：分組討論並腦力激盪，提出具體的綠能計畫、廢料再利用及社區共享資源方案。</p>	<p>1、地圖繪製：評量學生地圖繪製的完整性和準確性，以及地圖設計的創意和美觀。</p> <p>2、觀察記錄：讓學生記錄實地走訪或線上導覽的觀察結果，並分享心得和感想。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生認識在地的環境和產業，以及綠色科技的應用現況。 ● 培養學生的環境觀察力和空間感知能力。 	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： ___ 無 ___</p> <p>2. 協同節數： ___ 0 ___</p>

		區應用綠色科技的案例，例如：太陽能設施、節能建築、綠色交通、資源回收系統等。							
第十九週 06/15~ 06/19	<p>1、能夠了解綠色科技如何應用於鶯歌的特色產業。</p> <p>2、能夠認識鶯歌產業的永續發展策略和挑戰。</p> <p>3、能夠分析綠色科技對鶯歌產業的影響。</p> <p>4、能夠提出應用綠色科技提升鶯歌產業</p>	<p>鶯歌產業的永續發展：</p> <p>1、探討鶯歌的特色產業，例如：陶瓷產業、文化觀光產業等，在永續發展方面面臨的挑戰和機會。</p> <p>2、介紹鶯歌產業的永續發展策略，例如：節能減碳、資源循環利</p>	<p>第四單元：綠色科技與永續鶯歌（4節）</p> <p>1、案例分析：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生分組分析鶯歌產業應用綠色科技的案例，例如：陶瓷工廠的節能設備、綠色餐廳、環保旅館等。 ● 引導學生探討綠色科技對產業的經濟效益、社會效益和環境效益。 <p>經濟效益：降低生產成本、提升能源效率、創造新的商業模式和就業機會……。</p> <p>社會效益：提升企業形象、促進社區參與、改善生活品質、增進社會福祉……。</p>	1節	<p>✓ 鶯歌產業相關資料和案例</p> <p>1. 台華窯：導入 ISO 14001 環境管理系統，並採用節能窯爐、廢熱回收等技術，減少能源消耗和碳排放。</p> <p>2. 新太源藝術中心：設置太陽能光電系統，利用太陽能發電，減少對市電的依賴。</p> <p>3. 陶聚：使用在地食材、減少食物里程，</p>	<p>✓ 專案深化與分工：學生分組進一步細化永續智慧社區的專案設計，進行任務分工。</p> <p>✓ 技術應用思考：思考如何將能源管理 App、智慧監測系統等科技應用於社區。</p> <p>✓ 簡報製作與視覺化：學習將構想轉化為具體的簡報內</p>	<p>1、案例分析報告：評量學生的案例分析能力和批判性思考能力。</p> <p>2、專題討論：評量學生的問題解決能力和創新思維能力。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生了解綠色科技對在地產業的重要性。 ● 培養學生的產業分析能力和永續發展意識。 	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）</p> <p>1. 協同科目： ___ 無 ___</p> <p>2. 協同節數： ___ 0 ___</p>

永續發展的建議。

用、環境保護等

綠色科技的產業應用：

- 1、說明綠色科技如何應用於鶯歌的特色產業，例如：陶瓷產業的節能減碳技術、文化觀光的永續發展模式等。
- 2、讓學生思考綠色科技如何提升鶯歌產業的競爭力和永續發展。

環境效益：減少碳排放、節約能源、保護環境、促進永續發展……。

2、專題討論：

- 讓學生分組討論如何應用綠色科技提升鶯歌產業的永續發展，例如：開發環保陶瓷產品、推廣綠色旅遊路線、建立循環經濟模式等。EX：

1. 開發環保陶瓷產品：

- 利用可回收或可分解的材料製作陶瓷產品。
- 研發低溫燒製技術，減少能源消耗。
- 設計可重複使用或可生物分解的陶瓷餐具。
……

2. 推廣綠色旅遊路線：

- 規劃以步行、自行車或大眾運輸工具為主的旅遊路線。
- 結合在地的自然生態和人文景觀，設計深度旅遊路線。
- 推廣環保住宿、綠色餐廳和永續旅遊的概念。
……

3. 建立循環經濟模式：

並採用節能設備和環保餐具。

4. 燧人炊事：推廣蔬食料理，減少肉類對環境的影響
 5. 馥蘭朵烏來渡假酒店：不在鶯歌，但可參考該飯店採用綠建築設計，並實施節能減碳措施，獲得環保旅館的認證。
- ✓ 綠色科技應用案例
 - ✓ 專家訪談或線上講座

容，並運用圖表、數據、圖片等視覺化元素，確保引用資料來源的可靠性。

			<ul style="list-style-type: none"> 將陶瓷廢料回收再利用，例如：製作成再生建材或藝術創作。 建立陶瓷產品的回收機制，延長產品生命週期。 推廣陶瓷產品的租賃或共享服務，減少資源消耗。 						
第二 十、二 十一週 06/22~ 6/30	<p>1、能夠整合所學知識，提出運用綠色科技提升鶯歌永續發展的方案。</p> <p>2、能夠團隊合作，共同設計和規劃永續發展方案。</p> <p>3、能夠製作簡報，清晰地呈現方案內容。</p>	<p>永續發展方案設計：</p> <p>1、引導學生分組發想如何運用綠色科技提升鶯歌的永續發展，例如：設計綠色交通方案、規劃智慧社區、開發循環經濟產品等。</p> <p>2、鼓勵學生發揮創意，提出創新且可</p>	<p>第四單元：綠色科技與永續鶯歌 (4 節)</p> <p>1、永續鶯歌科技提案競賽：讓學生分組參與永續鶯歌科技提案競賽，將設計的永續發展方案製作成簡報，並進行口頭發表。</p> <p>2、邀請老師、專家或社區人士擔任評審，評選優秀的提案。</p> <p>提案發想：</p> <p>1. 綠色交通：</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計節能減碳的交通方案，例如： ✓ 陶藝單車遊：規劃串聯鶯歌陶瓷老街、陶瓷博物館、三鶯藝術村等景點的單車路線，並結合陶藝DIY 體驗和特色店家導 	1 節	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 簡報軟體 ✓ 提案競賽規則和評分標準： 1. 簡報架構： <ul style="list-style-type: none"> 標題頁：清楚呈現提案主題和團隊成員。 問題描述：說明提案想要解決的問題或挑戰。 解決方案：詳細介紹提案的內容和方法。 效益分析：分析提案的經濟效益、 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 提案精修與組織：各小組根據回饋，精修提案內容，使其執行步驟、時程、預期成果與結論更為清晰。 ✓ 簡報實踐與自我評估：學生反覆練習簡報，注意口語表達、眼神交流、時間控制與語言簡潔性。 	<p>提案簡報和發表：評量學生的創意發想、方案設計、簡報製作和口語表達能力。</p>	<p>環境教育：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生整合所學知識，應用綠色科技解決在地的永續發展問題。 ● 培養學生的團隊合作能力、問題解決能力和創新思維能力。 	<p><input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學 (需另申請授課鐘點費)</p> <p>1. 協同科目： _____ 無 _____</p> <p>2. 協同節數： _____ 0 _____</p>

	<p>4、能夠口語表達，有效地傳達方案理念。</p>	<p>行的方案。</p>	<p>覽，吸引遊客以低碳方式深度遊覽鶯歌。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 窯烤麵包行動餐車：設計以太陽能供電的行動餐車，販售窯烤麵包等特色小吃，並在觀光景點定點販售，減少攤販的碳排放。 ✓ 藝術彩繪公車：將免費公車彩繪成陶瓷藝術風格，並播放鶯歌在地音樂和導覽資訊，提升搭乘公車的趣味性和吸引力。更優化路線和班次，提升大眾運輸的使用率。 ✓ 建置智慧交通號誌系統，減少交通壅塞和怠速空污。 <p>2. 智慧社區：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 規劃節能環保的智慧社區，例如： <ul style="list-style-type: none"> ✓ 陶瓷社區綠能計畫：鼓勵社區居民參與屋頂太陽能光電的設置，並將多餘的電力回饋給社區使用，打造綠能社區。 ✓ 陶瓷廢料回收再利用：在社區設置陶瓷廢料回收點，並將回收的陶瓷廢料再製成社區公共藝術或生活用品，例如：馬賽克拼 	<p>社會效益和環境效益。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 行動計畫：規劃提案的執行步驟、時程和預期成果。 • 結論：總結提案的重點和價值。 <p>2. 簡報內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能使用圖表、數據、圖片等視覺化元素，讓簡報更生動易懂。 • 引用可靠的資料來源，例如：政府數據、學術研究、新聞報導等。 • 使用簡潔明瞭的語言，避免使用過多的專業術語。 • 控制簡報的長度，避免 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 同儕互評與回饋：透過同儕互評，從不同角度獲得改進建議。 ✓ 最終呈現與自信表達：學生自信地進行最終提案發表，並回應評審與同學的問題。 ✓ 整體課程反思：全班共同回顧整個課程的學習歷程，反思所學對個人、社區乃至全球的意義。 ✓ 展望未來行動：思考如何將所學知識與技能應用於未來的實際行動中，持續關 			
--	----------------------------	--------------	--	--	--	--	--	--

			<p>貼、花盆、杯墊等。推廣社區共享資源，例如：共享汽車、共享工具、共享空間……等。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 社區能源管理 App: 開發社區能源管理 App，讓居民可以即時監控家中的能源使用狀況，並提供節能建議和獎勵機制，鼓勵居民節約能源。 ✓ 智慧垃圾桶: 在社區設置智慧垃圾桶，可以自動分類垃圾、感應滿溢程度，並通知清潔人員進行清運，提升垃圾處理效率和環境衛生。 <p>3. 循環經濟：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 設計資源循環利用的方案，例如： ✓ 將陶瓷廢料回收再利用，例如：製成再生建材、藝術創作等。 ✓ 建立陶瓷產品的回收和維修機制，延長產品生命週期。 ✓ 推廣二手商品交易平台，促進資源共享和再利用。 ✓ 鼓勵企業和店家採用循環包裝和環保材料。 <p>4. 其他：</p>		<p>內容過於冗長。</p> <p>3. 簡報技巧：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 練習口語表達，保持眼神接觸和適當的語速。 • 運用肢體語言，增加簡報的感染力。 • 準備 Q&A 時間，回答評審老師的提問。 	<p>注 永 續 發 展。</p>			
--	--	--	---	--	---	-------------------	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none">• 結合鶯歌地景：在山坡地或河岸邊設置小型風力發電機，利用自然風力發電。• 結合觀光產業：在老街、陶博館、新北美術館等觀光景點設置太陽能充電站，提供遊客免費充電服務，並宣導綠色能源的應用。• 鶯歌石步道生態保育：加強鶯歌石步道的生態保育，保護動植物棲息地，並規劃生態導覽路線，提升民眾的生態保育意識。• 三鶯陶花源人工濕地公園：復育三鶯陶花源濕地公園的生態環境，並舉辦生態觀察和環境教育活動，讓民眾親近自然。• 互動式環境教育遊戲：開發以鶯歌在地環境為主題的互動式環境教育遊戲，例如：線上解謎遊戲、AR 互動遊戲等，讓民眾在遊戲中學習環保知識。• 假日老街環境劇場：以戲劇表演的方式，呈現					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			環境議題和永續發展的重要性，並邀請社區居民參與演出和觀賞，提升環境教育的趣味性和參與度。						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

八、本課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)

否，全學年都沒有(以下免填)。

有，部分班級，實施的班級為：_____。

有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟 <input type="checkbox"/> 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明： _____			

★上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。