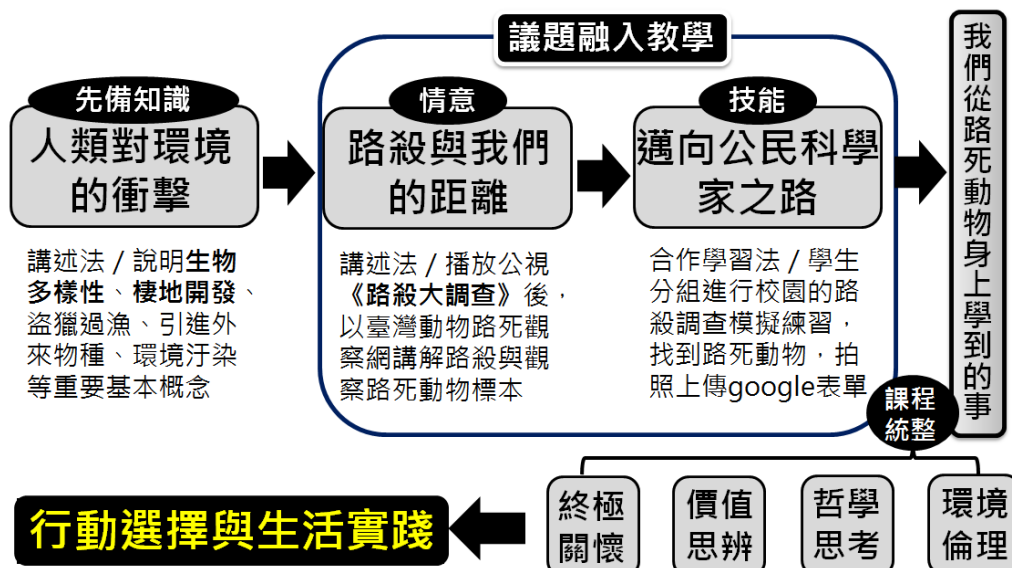


## 一、設計理念：

本課程源於設計者長期關注與投入生態環境議題相關領域，所以在國一下學期進行自然科學授課時，有感學生在學習「人類與環境」此單元時，擁有較少可與之共鳴的生活經驗，也難以把生活周遭的自然現象與「生物多樣性」概念進行連結，而環境議題一直存在我們的生活裡，若沒有學習的引導，多數學生通常難以自我覺察到自身與環境的連結，所以選擇跟生活息息相關且具生態代表性的「路殺議題」作為議題融入教學的課程主題。路殺或路死 (roadkill) 是指動物遭到車輛的撞擊或輾壓導致死亡的現象，死亡的個體即稱為「路死動物」。路殺議題涉及的公民科學概念，可與十二年國民基本教育課程綱要的學習主題「科學、科技、社會與人文」與「資源與永續發展」學習內容相呼應，亦可連結至教育部出版的永續發展目標 (SDGs) 教育手冊內容，如第 15 項陸域生命的擬議專題：「碎片化為生物多樣性的威脅。」亦適宜與學校教育的自然科學、綜合領域、社會領域、永續教育、環境教育、科技教育等，進行跨領域或議題融入教學。

設計者有感社會議題的複雜性，認為在思考如何解決問題的時候，不僅要有熱忱，還需要擁有相對應的知識。因此先以教科書的內容，作為學生在「路殺議題」的先備知識，進而搭配公視《我們的島》節目影片及路死動物標本；在情意部分拉近學生與路死動物的距離；接續進行模擬路殺回報流程的實作活動，學生可習得參與路殺公民科學計畫的技能；最後再連結回教科書內容，帶領學生深入思考路殺議題。在議題連結的部分，我想跳脫自然科學以往較著重在知識性的部分，增加生命教育的內涵，如透過路死動物的死亡凸顯生命的價值，並以**哲學思考與價值思辨**，和學生一起探索議題更深層的脈絡，例如：探討個人與其他生物的基本生命意義與關聯，以建立自己的生命價值觀。期盼養成學生在面臨道德價值抉擇的思考能力，最後達到對他者生命的**終極關懷**。設計者深信科學是能應用在生活中，即使身為學生也可以透過自己的方式，為社會盡一份心力，所以鼓勵學生參與路殺公民科學計畫，讓這些學習可以直接運用在生活情境裡。《我們從路死動物身上學到的事》於 2022 年 4 月 20 日至 6 月 20 日期間完成課程設計、教學與學習歷程的資料蒐集，以下內容是經教學後，所調整的版本，將著重在議題融入教學的部分。



## 二、教學流程：

### 單元一：人類對環境的衝擊—形成路殺的原因

時間：45 分鐘

本單元著重在科學知識的建構，以教科書內容作為學生在路殺議題的先備知識，重要概念包含生物多樣性、棲地破碎化，以及了解人類開發行為對環境的衝擊，可能會對生物造成哪些影響？課程結尾，教師會說明後續將有三節課的時間，特別介紹因為道路開發所造成的路殺現象，並預告其中會有一節課讓大家使用手機學習，會有在校園內趴趴走的實作活動，讓學生對課程有所期待，以提升學習動機。

### 單元二 活動 1：路殺與我們的距離

時間：3 分鐘

教師提問：

1. 你有看過在道路上的動物屍體嗎？如果有的話，還記得是什麼動物嗎？你當時有什麼感受呢？
2. 接續進行課程說明：我們今天的課程會跟這些在道路上死亡的動物有關，我們會先透過影片來了解什麼是路殺。

### 單元二 活動 2：公視影片欣賞

時間：28 分鐘

播放影片：《我們的島 | 路殺大調查 | 找出人與動物的衝突熱點》，並提問：

1. 形成路殺現象的原因？
2. 發起路殺大調查的研究單位是？
3. 為什麼研究人員要將道路上的路死動物移除？
4. 調查紀錄路死動物要準備那些器材？哪種調查法的偵測率最高？
5. 一般民眾參與特生中心所規劃的路殺科學計畫，這稱為？

### 單元二 活動 3：介紹「臺灣動物路死觀察網」與觀察路死動物標本

時間：14 分鐘

教師示範說明在搜尋引擎上輸入關鍵字「路殺社」，便可以找到特生中心所成立的臺灣動物路死觀察網並說明標本的價值，提醒同學若不喜歡標本，可以選擇不觀察，將標本於班上傳閱。在標本傳閱過程，教師繼續說明網站，呈現路殺資料視覺化部分，帶領學生進行資訊判讀，找出哪一類動物是路殺的主要物種。

### 單元三：邁向公民科學家之路

時間：45 分鐘

學生需在限定的時間內，於校園尋找假的路死動物標本，找到後需要在目標旁放置尺拍照，還有拍下環境照，之後將資料及照片回傳至模擬路死動物回報流程 Google 表單，完成後請每位同學填寫學習任務單，分享尋找標本的心得

### 單元四：我們從路死動物學到的事

時間：45 分鐘

經過前面的課程，我們了解形成路殺的原因，以及未來當我們遇到路死動物時可以怎麼做，現在有幾個問題想聽聽看同學們的想法：

1. 你覺得路殺議題與你有關嗎？為什麼？(哲學思考)
2. 當人類因開發道路，造成棲地破壞，你覺得有什麼方法，可以避免路殺呢？(環境倫理)
3. 當人類經濟發展影響到當地生物的生存，你會如何取捨？(價值思辨)

4. 身為國中生的你，對於臺灣的生態保育工作，可以做些什麼？(終極關懷)

### 三、教學設計與流程

領域/科目	自然領域-生物	設計者	天主教恆毅高級中學 山夢嫻
實施年級	國中一年級 / 第四學習階段	教學節次	4 節/180 分鐘
課程名稱	我們從路死動物身上學到的事		
教案實施情形	<p>■1.本教案已實際教學實施</p> <p>(1) 實施時間：<u>2022/4/20~2022/6/20</u></p> <p>(2) 實施課程名稱：<u>我們從路死動物身上學到的事</u></p> <p>□2.本教案尚未實際教學實施</p>		
<b>設計依據</b>			
核心素養	總綱 核心素養	<p>J-A1 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐</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-C1 培養道德思辨與實踐能力，具備民主素養、法治觀念與環境意識，並主動參與公益團體活動，關懷生命倫理議題與生態環境</p>	
	領域核心素養 具體內涵	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命</p>	
學習重點	學習表現	<p>自 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而察覺問題</p> <p>自 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材、儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄</p> <p>自 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣</p> <p>自 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定</p> <p>自 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變</p>	
	學習內容	<p>自 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存</p> <p>自 Ma-IV-2 保育工作不是只有科學家能夠處理，所有的公民都有權利及義務，共同研究、監測及維護生物多樣性</p> <p>自 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上</p> <p>自 INg-IV-5 生物活動會改變環境，環境改變之後也會影響生物活動</p>	

議題融入	學習主題 / 實質內涵	<p><b>環境教育</b> 環境倫理 / 環 J1 了解生物多樣性及環境乘載力的重要性</p> <p><b>生命教育</b> 哲學思考 / 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</p> <p>終極關懷 / 生 J3 反思生老病死與人生無常的現象，探索人生的目的、價值與意義</p> <p>價值思辨 / 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道</p> <p><b>科技教育</b> 日常生活的科技認知 / 科 E2 了解動手實作的重要性</p> <p>日常科技的使用態度 / 科 E4 體會動手實作的樂趣並養成正向的科技態度</p>
教材來源	<p>現行 108 課綱國中自然科學 (二) 教科書</p> <p>臺灣動物路死觀察網 <a href="https://roadkill.tw/">https://roadkill.tw/</a></p> <p>特有生物研究保育中心借出的路死動物護貝標本 (蛇、蜥蜴)</p>	
教學設備/資源	<p>電腦及操作設備、投影機、音箱、網際網路、模擬路死動物的假標本、模擬路死動物回報流程的 Google 表單、學生自備手機</p>	
使用的公視影片	<p>《我們的島   路殺大調查   找出人與動物的衝突熱點》</p>	
<b>學習目標</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能說出造成路殺現象的成因</li> <li>2. 學生能判讀視覺化的路殺資料</li> <li>3. 學生知道怎麼操作手機，將路死動物資訊上傳至臺灣動物路死觀察網</li> <li>4. 學生能理解議題的複雜性，具有價值思辨的能力</li> <li>5. 學生能舉出改善路殺現象的方法</li> <li>6. 學生願意尊重不同的生命，關懷路殺及環境議題</li> <li>7. 學生能覺察到生活中的環境議題，確立自己的生命價值觀</li> </ol>		

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p><b>單元一：人類對環境的衝擊—形成路殺的原因</b></p> <p>本單元著重在科學知識的建構，以教科書內容作為學生在路殺議題的先備知識，重要概念包含生物多樣性、棲地破碎化，以及了解人類開發行為對環境的衝擊，可能會對生物造成哪些影響？課程結尾，教師會說明後續將有三節課的時間，特別介紹因為道路開發所造成的路殺現象，並預告其中會有一節課讓</p>	45 分鐘	

大家使用手機學習，會有在校園內趴趴走的實作活動，讓學生對課程有所期待，以提升學習動機。

## 單元二：路殺與我們的距離

### 一、引起動機

- 1.教師提問：「同學們，你有看過在道路上的動物屍體嗎？如果有的話，還記得是什麼動物嗎？你當時有什麼感受呢？」
- 2.接續進行課程說明：我們今天的課程會跟這些在道路上死亡的動物有關，我們先透過影片來了解什麼是路殺

### 二、影片教學

- 1.教師說明：動物在道路上發生車禍而死亡的現象，稱為「路殺」，現在播放的影片，是想要跟大家一起了解這個離我們日常生活很近的環境議題
- 2.播放影片：《我們的島 | 路殺大調查 | 找出人與動物的衝突熱點》
- 3.小組討論：影片播完後，教師發下題目單，簡易說明題目，分組討論後，每組分享一題
  - (1)形成路殺現象的原因？
  - (2)影片中發起路殺大調查的研究單位是？
  - (3)為什麼研究人員要將道路上的路死動物移除？
  - (4)調查紀錄路死動物要準備那些器材？哪種調查法的偵測率最高？
  - (5)一般民眾參與特生中心所規劃的路殺科學計畫，這稱為？

### 三、介紹「臺灣動物路死觀察網」與觀察路死動物標本

1. 教師提問：剛剛有一題是路殺社是哪個研究單位發起的？大家還記得嗎？
2. 教師說明：我現在示範在搜尋引擎上輸入關鍵字「路殺社」，便可以找到特生中心所成立的臺灣動物路死觀察網
3. 簡易介紹網站的首頁，移至接近頁尾處，出現民眾上傳路死動物圖片區。教師說明：「我們從影片知道要將道路上的路死動物移除，其中某些完整的路死動物成為了標本，作為研究與教育的用途，就像我手中的這一袋標本。」
4. 教師說明標本的價值，提醒同學若不喜歡標本，可以選擇不觀察，將標本於班上傳閱
5. 在標本傳閱過程，教師繼續說明網站，呈現路殺資料視覺化部分，帶領學生進行資訊判讀，找出哪一類動物是路殺的主要物種

3 分鐘

2 分鐘

18 分鐘

8 分鐘

12 分鐘

<p><b>四、課程尾聲</b></p> <p>教師預先分組，提醒下次要攜帶手機（各組至少要有一位同學帶具照相功能的手機），因為要進行校園趴趴走的學習活動</p>	2 分鐘	
<p><b>單元三：邁向公民科學家之路</b></p> <p><b>教學前準備</b></p> <p>教師先製作模擬路死動物的假標本、模擬路死動物回報流程的 Google 表單、紙本的表單連結 Qrcode，課前先將假標本（假蛇乾）分散在校園道路上</p>		
<p><b>一、引起動機</b></p> <p>教師提問：「大家還記得上次的路死動物標本嗎？你還記得有哪些動物？」準備好假標本，吸引學生注意，簡易說明等下的活動，要模擬真的發現路死動物的情境，各組要練習拍照上傳資料</p>	3 分鐘	
<p><b>二、介紹臺灣動物路死觀察網上傳步驟</b></p> <p>1.教師登入網站個人帳號，示範當發現路死動物時，會如何操作將資料傳到網站</p> <p>2.呈現模擬的 Google 表單，介紹各個欄位，提供校園 wifi 密碼。說明已在校園內有車子經過的道路，擺放了 20 隻假標本，各組同學等下攜帶手機、尺、紙本的表單連結 Qrcode 後出發</p>	7 分鐘	
<p><b>三、實作活動：</b></p> <p>學生需在限定的時間內，於校園尋找假的路死動物標本，找到後需要在目標旁放置尺拍照，還有拍下環境照，之後將資料及照片回傳至模擬路死動物回報流程 Google 表單</p>	25 分鐘	
<p><b>四、綜合活動：</b></p> <p>回教室後，每位同學填寫學習任務單，教師於下課前邀請自願同學，分享尋找標本的心得。最後帶全班同學回顧本次課程的學習內容，作為課程總結</p> <p>註：課後可徵求志願的同學，協助回收假標本，如果有沒找回來的，教師還是要親自跑一趟回收喔！</p>	10 分鐘	

<p><b>單元四：我們從路死動物學到的事</b></p> <p><b>教學前準備</b></p> <p>教師預先整理上一節課，Google 表單的照片</p> <p><b>一、引起動機</b></p> <p>教師提問：「同學們，你還記得上一節課，找到幾隻假蛇乾（假標本）阿？」</p> <p><b>二、教師說明</b></p> <p>投影出以選取好的照片，如拍攝合宜與不合宜的範例，和同學一起討論有哪些地方值得學習，有哪些地方可以再注意</p> <p><b>三、團體討論</b></p> <p>經過前面的課程，我們了解形成路殺的原因，以及未來當我們遇到路死動物時可以怎麼做，現在有幾個問題想聽聽看同學們的想法：</p> <p>Q1.你覺得路殺議題與你有關嗎？為什麼？</p> <p>Q2.當人類因開發道路，造成棲地破壞，你覺得有什麼方法，可以避免路殺呢？</p> <p>Q3.當人類經濟發展影響到當地生物的生存，你會如何取捨？</p> <p>Q4.身為國中生的你，對於臺灣的生態保育工作，可以做些什麼？</p> <p>（註：此部分教師會以哲學思考與價值思辨，和學生一起探索議題更深層的部分，並鼓勵學生可以參與路殺公民科學計畫）</p> <p><b>教師說明</b></p> <p>連結回教科書內容，回答上述的問題，如以苗栗開發案與保育類動物石虎的案例，說明保育與經濟發展的平衡（Q3）。舉例：臺灣對動物友善的作為有生態工法，減少路殺可設置生物廊道、道路的減速標誌等（Q2）。</p> <p><b>四、教師總結</b></p> <p>帶著同學一起回顧這四節課程的內容，並以這些內容是「我們從路死動物身上學到的事」，希望同學們可以經由這些學習，了解自己對於生命的價值觀，在未來面對相關議題時，能思考不同的面向與接納不同的觀點，進而做出自己的行動選擇，一起讓臺灣的生態環境與社會變得更好</p> <p>（註：最後可發學習任務單，鼓勵同學完成後，自己交回給老師）</p>	<p>2 分鐘</p> <p>8 分鐘</p> <p>20 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	
<p><b>實施成果：</b></p> <p>經由學生的學習單內容，發現這堂課能有效提升學生對環境的覺知（awareness）與統整路殺議題的相關知識。有高達 92% 的學生表示，未來若遇到路死動物會願意將資料上傳至路死網。學生對整體課程印象最深的部分，有 36% 為實作課程、35% 為觀察路死動物標本、4% 意識到路殺造成大量動物死亡及路殺議題其實與自己的生活很近、1% 對路殺社網站的介紹印象深刻，其餘則</p>		

是描述對課程整體的感受。可見路死動物標本與實作課程是學生學習的重要記憶點，學生能習得科學觀察的技能與生命關懷的態度，他們熱烈的回饋，也是我這次設計課程最大的鼓勵與收穫。

### 教學心得與省思：

我在路殺社於臉書成立的第一年便加入迄今，一路見證著路殺社的發展與改變。平時在各種教學現場(校外演講、校內課程)，時常會以講述搭配影片的方式，向學習者介紹路殺議題，這幾年總覺得自己的教學還少了些什麼。直到 2022 年參與「路殺社 X 生物多樣性主流化—公民科學資料如何納入學校特色課程」教師培力活動後，在與該團隊的訪談過程中，才突然靈光一閃，找到那缺少的部分，也就是我可以再做些什麼來拉近學生跟路殺議題的距離，我如何讓學生對路殺現象更「有感」，原來那被我遺漏許久的是對生命的「終極關懷」，所以今年我主動向特生中心申請借用路死動物標本，設計讓學生在校園尋找假蛇乾作為練習，完成了這次的路殺主題式課程，並融入在自然科學的課程裡。

這堂課也帶給我許多新的體會，透過這次的課程設計，我發現許多藏在知識裡的情意。我也看到以往對自然科學興趣缺缺，只會被手機遊戲吸引的學生，在這堂課是多麼地投入，展現出強烈的學習意願。我深深地反思著，若要培養學生解決環境問題的能力，除了要有基礎的相關知識，一顆熱忱的心，實作與練習機會，我想最需要的是能獲得成就感的學習。或許是因為許多解決問題的能力，無法從紙筆測驗看出，建議教學者未來可藉由不同的課程設計及多元評量，提升學生的學習意願，培養學生關懷日常生活裡的環境議題與行動實踐的能力。本課程於 2022 年 10 月 23 日在環境教育學術暨實務交流國際研討會完成發表。

### 參考資料：

林佩璇 (2012)。課程行動研究。臺北市：洪葉文化。

林德恩 (2016)。延續不幸死亡野生動物的生命—路殺社。科學發展，522，48-53。

林德恩、李政璋、姚正得、陳志耘、陳昱凱、許正欣、張仕緯、莊庭瑞、麥館碩和鄧東波 (2015)。路殺社-臺灣野生動物路死觀察網。自然保育季刊，27，26-33。

林德恩、陳宛均、林毅倫、陳昱凱、陳惇聿、姚牧君、鍾明光、張士緯、莊庭瑞 (2021)。臺灣動物路死觀察網—那十年我們一起走過的路。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱 (發布版)。臺北：國家教育研究院。取自 [https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/87/pta\\_5320\\_2729842\\_56626.pdf](https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/87/pta_5320_2729842_56626.pdf)