

J10（我是校園環保尖兵）

設計者	丁富彬	融入領域	自然、綜合領域
建議教學時間	90 分鐘		
總綱核心素養	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作 C3 多元文化與國際理解		
學習重點	領綱核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-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。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	
	議題	學習主題	環境教育-災害防救 環境教育-能源資源永續利用 海洋教育-海洋資源與永續
		實質內涵	環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水族機及碳足跡。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。

	SDGs	 目標 12 負責任的消費與生產：確保永續的消費與生產型態。  目標 13 氣候行動：採取緊急行動，以對抗氣候變遷與其衝擊。  目標 14 水下生命：保育與永續使用海洋與海洋資源，以促進永續發展。
學習目標	1.認識垃圾對地球生態的危害（塑膠海洋垃圾對於海洋生態的浩劫與危害）。 2.建立垃圾分類與回收的知識。 3.瞭解有用價值回收物，垃圾變黃金的方法與案例應用。 4.以同學日常案例為範例目標，讓同學思考如何正確做垃圾分類，並思考回收物再生後具有價值的應用途徑，達到垃圾分類與減量教育效益。	
學習活動	教學時間	教學評量
<p>（第一堂課）</p> <p>不起眼的垃圾將成為海洋生態的殺手-解說垃圾對於全球生態的危害，以塑膠垃圾來說，根據聯合國環境規劃署估算，每年約有 1300 萬噸塑膠廢棄物流入海洋，對海洋生物造成極大威脅。而塑膠產品占人們產生廢棄物的 10%，全球每年產生 5000 億個塑膠袋，每分鐘販售出 100 萬個塑膠瓶，每年有 1300 萬噸塑膠流入海洋、10 萬隻海洋生物因塑膠致死，而且 50%消費性塑膠物品都只被使用一次。就過去文獻資料顯示，自 1950 年工業革命以來，全球已產生 91 億噸的塑料，每年塑膠產量由 1950 年約 200 萬噸，至 2015 年已增加至 4.4 億噸。另外，以海洋垃圾為例，夏威夷周遭的白令海，現在每年有 8 到 12 百萬噸垃圾被拋棄到海洋，其中大約有 75% 是塑膠製品。以一個寶特瓶大約得花上 450 年才會被分解，聯合國曾警告，若全球不協力抑制塑膠垃圾的產生，預估至 2025 年，在海中每捕獲三噸的魚貨，即會包含一噸塑膠垃圾，因此，至 2050 年海中的塑膠量預估將會比魚群還多。另根據 2017 年美國海洋保育協會(Ocean Conservancy)的研究報告，每年約有 800 萬公噸塑膠廢棄物被倒入全球海洋中，換算海洋垃圾增加速率等同每天每分鐘就有一卡車的塑膠垃圾被倒入海洋中。這些垃圾有一半以上來自亞洲五個國家，分別是中國、印尼、菲律賓、泰國和越南；這些國家是亞洲經濟成長最快的國家，也是全球塑膠品製造、消費以及丟棄最多的地方。統計分析這些垃圾的來源，超過 50 %以上來自亞洲五個國家，分別是中國、印尼、菲律賓、泰國和越南，這些國家是亞洲經濟成長最快的國家，也是全球塑膠品製造、消費以及丟棄最多的地方。再根據聯合國旗下環境永續生活(Environment's Sustainable Lifestyle)計畫研究結果，統計分析發現塑膠袋或聚</p>	25	

<p>聚乙烯容器等一次性塑膠製品，超過 60 國都設有禁令或額外收費規定。但祭出減塑禁令後頭一年，30%的國家塑膠袋消耗量大跌，而有 20%則幾乎沒有或完全沒有改變。其餘半數案例中，政府均未能判斷禁令成效。因此，該報告列出幾項改善建議，包括改良式垃圾分類和回收方式、透過經濟誘因提倡友善環境的塑膠替代品，以及教育消費者、倡導產品再利用等。分析國內海洋垃圾現狀，臺北市環保局指出，去年臺灣海洋廢棄物監測結果顯示，數量最多的海洋垃圾前 5 名分別是：寶特瓶、塑膠瓶蓋、吸管、玻璃瓶、塑膠提袋，其中有許多都是日常飲食中用過即丟的塑膠製品。再者塑膠製品的再使用率卻很低，超過四分之一的塑膠原料都用於塑膠袋，但卻有高達三分之一的塑膠袋沒有進入回收系統而留在自然生態系統，只有 14%的塑膠袋被回收。相較紙張 58 %與鐵 90 %的回收率，塑膠回收率著實過低。另根據 2016 年綠色和平組織提出的報告，數據顯示全球海洋可能有約 50 兆件的塑膠碎片，而每一件在海上飄流的塑膠碎片可能因為風化或日曬等因素，又再碎裂成數百或上千的『微塑膠』。這些『微塑膠』具有吸附並釋放有毒物質的特性，也因為體積小於 5 毫米，常被海洋浮游生物或貝類誤食，再經由食物鏈，毒素放大並累積在中高階掠食者的體內，衍生出更多嚴重的生態和環境污染問題，也間接影響人類的健康。</p> <p>影片欣賞：垃圾成海洋浩劫 https://www.youtube.com/watch?v=gdPpLgfhkkg （影片撥放：19 分鐘）</p>	19	
<p>（第二堂課）</p> <p>建立垃圾分類小知識，隨手愛地球-解說日常生活所產生的垃圾類型，並學習如何正確分類。根據行政院環境保護署資料顯示，早期臺灣垃圾大多採取焚化爐焚化，少部分採取掩埋方式處理，如果不先將垃圾分類，容易縮短焚化爐及掩埋場的使用年限。將垃圾確實的分類，不但可減少垃圾量，促進資源循環再利用，並可延長焚化爐及掩埋場的使用年限，一舉數得。因此，垃圾分類雖是隨手小事，但沒有好好分類造成的影響，卻是一件攸關你我生活環境的大事。環境污染所帶來的問題越來越嚴重，環保已經成為一個全球性的議題。做好垃圾分類與資源回收，就是保護環境的第一步，也是很重要的一步。為加強促進資源循環再生，環保署從民國 94 年起推動垃圾強制分類計畫，將垃圾區分為「資源」、「廚餘」與「一般垃圾」等三類，以利後端回收處理。其中，(1)資源垃圾亦可再區分為三小</p>	9	

<p>類，其一為物品類，包含廢乾電池、廢汽車、廢機車、廢輪胎、廢鉛蓄電池、廢潤滑油、廢資訊物品、廢電子電器、廢照明光源；另一為容器類，包含廢鐵容器、廢鋁容器、廢玻璃容器、廢鋁箔包、廢紙容器、廢塑膠容器、農藥廢容器；最後為其他類，包含廢紙類、廢鐵類、廢鋁類、廢玻璃類、廢塑膠類、廢光碟片、廢行動電話、與廢充電器。民眾丟棄時需交付資源回收車或資源回收桶。(2)廚餘就是生、熟食物、殘渣以及有機性廢棄物。交付垃圾車/資源回收車附掛之廚餘回收桶或定點設置之廚餘回收桶回收。(3)一般垃圾則為其他一般不可回收之廢棄物，需打包完整垃圾不外露，放置指定地點或等垃圾車指定時間出現再丟棄。</p> <p>分析從過去臺灣垃圾分類成效來說，平均每人每日垃圾清運量，從 1998 年約 1.14 公斤，至 2009 年減量至 0.501 公斤。而垃圾妥善處理率由 1998 年約 60.17%，至 2009 年提升至 99.98%。全國平均每人每日垃圾清運量自民國 87 年起已逐年下降，107 年較歷史最高年已減少 60.20%，而垃圾中所含之資源物則逐年下降，垃圾回收率於民國 107 年已達到 60.56%。未來將以資源循環永續利用為施政主軸，持續推動垃圾減量及回收再利用精進措施，並規劃推動更具環境效益及經濟效益之垃圾處理政策，建構一般廢棄物生質能源中心，朝將資源整合之目標邁進。</p> <p>影片欣賞：資源回收宣導影片 https://www.youtube.com/watch?v=pdLgl2cr-6Y （影片撥放：7 分鐘）</p> <p>影片欣賞：垃圾減量與資源回收教育宣導影片 https://www.youtube.com/watch?v=rQ5dY5xy8ZI （影片撥放：5 分鐘）</p> <p>隨手做回收，垃圾也能變黃金-解說日常垃圾中具可回收再利用的種類，並以實例說明具有再利用價值回收物之再生處理方法與實例應用。根據資料，製作保暖毛毯/衣物之環保技術是以回收寶特瓶為原料來源，2006 年初開發，年底進入量產，截至 2008 年 9 月已製成十五萬兩千多條毛毯。製作過程為了確保寶特瓶的品質，必須先依顏色分類、拆解瓶蓋與瓶圈、去除瓶身標籤、壓成保特瓶磚；再交給下游業者粉碎成瓶片，並經過清洗、除雜質、乾燥等步驟後，就可以塑化成再生聚脂粒，紡織業者也才能開始抽紗。且要做為紡織原料的寶特瓶，必須乾淨、無雜質，不然容易在抽紗的過程中斷裂，</p>	7	
	5	
	8	

<p>就不好織成布。根據研發資料顯示，只要每收集五個兩公升裝的寶特瓶，就能轉做出一件大號T恤；而每廿個同容量寶特瓶，就能做出冬衣或運動衫一件，且相當於消化掉了一公斤的寶特瓶垃圾。如果想要做睡袋，就要用 35 個兩公升裝寶特瓶；若使用 40 個兩公升裝寶特瓶，就能做成一平方公尺的保暖毛毯；若為一條約一公斤重，長 230 公分、寬 180 公分的毛毯，約由 78 支寶特瓶製成。</p> <p>廢玻璃變柏油之資源再利用技術，根據臺北市環保局表示，廢玻璃處理成「玻璃砂」後，可拌入瀝青去鋪路、做高壓混凝土磚，不僅夜間有反光效果，且根據研究報告，拿廢玻璃取代天然粒料摻入瀝青，鋪出來的路會比傳統瀝青路面更有止滑效果，是一種環保建材。就過去料顯示，北市 101 年的資源回收量超過 2 萬 5 千公噸，其中玻璃有 8031 公噸，比例接近 1/3。但，玻璃在回收市場價格不如鐵、鋁罐或紙類，不肖業者常會棄置廢玻璃，加上部分民眾亂丟玻璃空罐，除了影響環境整潔，也容易割傷其他民眾或清潔隊員。由於玻璃的原料是矽砂，不具毒性、可以回收。根據環保署的資料，使用回收材料做玻璃瓶，可比從頭開始製造節省約 0.8 度的電力、可點亮 100 燭光的燈泡 4 小時。</p> <p>影片欣賞：寶特瓶變身保暖毛毯 https://www.youtube.com/watch?v=fsxXh_H13f0 （影片撥放：6 分鐘）</p> <p>影片欣賞：”回收玻璃”利用價值高 https://www.youtube.com/watch?v=6vukSSOLblw （影片撥放：10 分鐘）</p>	<p>6</p> <p>10</p>	
<p>（第三堂課）</p> <p>我是垃圾分類回收小幫手--透過觀察在同學們每日在校園或生活日常之所產生之垃圾，正確做出分類與回收，並思考會回收物帶回至日常生活中可再應用之實例。</p> <p>方法說明：</p> <p>讓同學分組討論，以某一同學為例子，分析每日或一段時間所產生的垃圾種類，再將這些垃圾予以正確分類，若為可回收物，則思考是否有再生利用的方法讓垃圾變黃金，變成有價值且可再用的生活用品，達到垃圾減量的效益。</p> <p>分組實施方法：</p> <p>(1) 分組：4-6 人一組。</p> <p>(2) 分組分析案例同學日常垃圾產生量與種類。</p>	<p>5</p> <p>40</p>	<p>各組討論、質性評量 口頭分組報告成果實踐</p>

<p>(3) 將垃圾予以分類與辨別是否可回收，並思考回收後是否可再生利用與未來可能的用途？</p> <p>(4) 將分組案例分析結果與構思結果，與同學共同分享與討論，並思考如何將成果應用至校園或家庭生活？</p> <p>課程效益：</p> <p>透過同學日常生活之實際案例，讓同學能實際學習到正確的垃圾分類資訊與方法，並可延伸思考各種回收物再生利用的方法與途徑，並思考再生回收物於日常生活之應用方法，以達到垃圾分類與減量的教育效益。</p>		
參考資料	<p>1.垃圾成海洋浩劫（19 分鐘） https://www.youtube.com/watch?v=gdPpLgfhkkg</p> <p>2.行政院環境保護署-生活廢棄物質管理資訊系統-環保百科-垃圾分三類 https://hwms.epa.gov.tw/dispPageBox/pubweb/pubwebCP.aspx?ddsPageID=THREE&dbid=3593712072</p> <p>3.行政院環境保護署-生活廢棄物質管理資訊系統-環保百科-資源回收變資源 https://hwms.epa.gov.tw/dispPageBox/pubweb/pubwebCP.aspx?ddsPageID=RESOURCEANDRESOURCES&</p> <p>4.資源回收宣導影片（7 分鐘） https://www.youtube.com/watch?v=pdLgl2cr-6Y</p> <p>5.垃圾減量與資源回收教育宣導影片（5 分鐘） https://www.youtube.com/watch?v=rQ5dY5xy8ZI</p> <p>6.寶特瓶變身保暖毛毯（6 分鐘） https://www.youtube.com/watch?v=fsxXh_H13f0</p> <p>7.環保毛毯的綠色傳奇（佛教慈濟功德會） http://www.tzuchi.org.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=842%3A2009-06-09-02-02-23&catid=56%3Aenvironmental-protection-about&Itemid=310&lang=zh</p> <p>8.「回收玻璃」利用價值高（10 分鐘） https://www.youtube.com/watch?v=6vukSSOLblw</p>	

學習單一

垃圾回收分類調查隊

生活調查案例對象	
調查隊組員	
案例物 分類前/後拍照記錄	
垃圾與回收物拆解與分類數量清點： 垃圾與回收物占比 回收物種類占比	
團隊腦力大激盪： 與家中每日製造的垃圾回收物相似性的比較，分析垃圾與回收物占比。 分析垃圾種類與數量，提出如何達到垃圾減量的方法？ 彙整住家附近，可回收資源站點位置。 回收物是否有點石成金的可能性，或成為生活與應用裝飾等材料之可能性？	