

臺北市信義區信義國民小學 106 學年度第 2 學期 (永續經營-信義生活圈)學校特色課程 (自編)			
設計者：夏德成			
學習領域	五年級 綜合活動領域	課程 模式	【】單元主題 【✓】主題統整
實施層面	【✓】學校層級活動課程	【】學群合作教育活動	【】班級經營教育活動
主題課程名稱	校園探索- 空氣.陽光.水.人	單元數	共【1】單元
		總節數	【3】節
		時間	【120】分鐘
結合學校教育願 景情形 (請勾選)	<input checked="" type="checkbox"/> 多元智能 <input type="checkbox"/> 語言文字智能 <input type="checkbox"/> 數學邏輯智能 <input checked="" type="checkbox"/> 自我內省智能 <input checked="" type="checkbox"/> 人際關係智能 <input type="checkbox"/> 身體運動智能 <input checked="" type="checkbox"/> 自然博物智能 <input checked="" type="checkbox"/> 視覺空間智能 <input type="checkbox"/> 音樂旋律智能 <input checked="" type="checkbox"/> 終身學習 <input checked="" type="checkbox"/> 資訊 <input checked="" type="checkbox"/> 科技 <input checked="" type="checkbox"/> 閱讀 <input type="checkbox"/> 英語 <input checked="" type="checkbox"/> 地球村 <input type="checkbox"/> 多元文化理解 <input checked="" type="checkbox"/> 環境保護 <input type="checkbox"/> 和平 <input checked="" type="checkbox"/> 鄉土情懷 <input checked="" type="checkbox"/> 親師生合作		
環境教育議題 課程目標 及 能力指標	<p>◎環境教育五大課程目標~能力指標</p> <p>(1)環境覺知與敏感度</p> <p>1-3-1 能藉由觀察與體驗自然，以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式表現自然環境之美與對環境的關懷。</p> <p>(2)環境概念知識</p> <p>2-3-1 瞭解基本的生態原則，以及人類與自然和諧共生的關係。</p> <p>2-3-2 能比較國內不同區域性環境議題的特徵。</p> <p>2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並瞭解相關的解決對策。</p> <p>(3)環境價值觀與態度</p> <p>3-3-1 關切人類行為對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活與消費觀念。</p> <p>3-3-2 能主動親近並關懷學校與社區的環境，並透過對於相關環境議題的瞭解，體會環境權的重要。</p> <p>(4)環境行動技能</p> <p>4-3-1 能藉由各種媒介探究國內外環境問題，並歸納其發生的可能原因。</p> <p>4-3-2 能分析各國之環境保護策略，並與我國之相關做法做比較。</p> <p>4-3-3 能對環境議題相關報導提出評論，並爭取認同與支持。</p> <p>4-3-4 能建立伙伴關係，尋求適切的資源與協助，以設法解決環境問題。</p> <p>4-3-5 能以各種管道向行政機關、民意代表或非政府組織發聲，以表達自己對環境問題的看法。</p> <p>(5)環境行動經驗</p> <p>5-3-1 具有參與規劃校園環境調查活動的經驗。</p> <p>5-3-2 執行日常生活中進行對環境友善的行動。</p> <p>5-3-3 主動參與學校社團和社區的環境保護相關活動。</p> <p>5-3-4 具有參與地區性環境議題調查研究的經驗。</p>		
單元活動名稱	校園探索- 空氣.陽光.水.人	教學時間	【3】節【120】分鐘
教學者	五年級學群	合作教學者	五年級各班家長
教學具體目標	1. 探索校園生態循環 2. 能說出校園生態循環 3. 會做好保護環境的工作	融入之校本課程分段 概念或十二項核心素 養或七大教育議題	【十二項核心素養】 尊重生命-快樂和諧-地球村 環境教育-服務人群-環境行動

<p>主要領域能力指標</p>	<p>【綜合領域】</p> <p>1-3-2 參與各項活動，探索並表現自己在團體中的角色。</p> <p>2-3-4 熟悉各種社會資源與支援系統，並分享如何運用資源幫助自己與他人。</p> <p>4-3-1 探討周遭環境或人為的潛藏危機，運用各項資源或策略化解危險。</p> <p>4-3-2 參與計畫並從事戶外活動，從體驗中尊重自然及人文環境。</p> <p>4-3-3 覺察環境的改變與破壞可能帶來的危險，並珍惜生態環境與資源。</p>	<p>相關領域能力指標</p>	<p>【語文領域-本國語】</p> <p>2-3-2-1 能在聆聽過程中，有系統的歸納他人發表之內容。</p> <p>3-3-3-4 能利用電子科技，統整訊息的內容，作詳細報告。</p> <p>【自然與生活科技】</p> <p>1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法。</p> <p>1-3-4-2 辨識出資料的特徵及通則性並做詮釋。</p> <p>1-3-4-3 由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係。</p> <p>1-3-5-3 清楚的傳述科學探究的過程和結果。</p> <p>1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。</p> <p>【數學】</p> <p>D-3-01 能整理生活中的資料，並製成長條圖、折線圖或圓形圖。</p> <p>【健康與體育】</p> <p>7-2-5 調查、分析生活周遭環境問題與人體健康的關係。</p> <p>7-2-6 參與社區中環保活動或環保計畫，並分享其獲致的成果。</p> <p>【社會】</p> <p>1-3-3 瞭解人們對地方與環境的認識與感受有所不同的原因。</p> <p>3-3-4 分辨某一組事物之間的關係是屬於「因果」或「互動」。</p>
<p>十二年國教課程總綱系統思考與解決問題</p>	<p>E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。</p>	<p>系統思考工具</p>	<p>因果圖</p>
<p>教學活動流程</p>	<p>一、準備活動：</p> <p>(一) 背景知識：</p> <p>1. 蒐集相關資訊如附件，進行環境教育情境-教室情境布置。</p> <p>(1) 臺北市中小學環境教育網：http://ee.tp.edu.tw/ 詳附件 1 「臺北市 市立信義國小 小田園教育成果表」</p> <p>(2) 數位教材：教育部永續校園資源網-永續校園影音區 (http://esdtaiwan.edu.tw/testVideoList.asp)</p> <p>(3) 惜福文教基金會(http://www.shifu.org.tw/) 「沒有鳥兒歌唱」單元</p> <p>【設計理念】：</p> <p>想像一下：「在跨越寒冬、春天降臨大地之際，一個一如往年的早晨，突然間你留意到了，原本為了迎接春天，而應該從樹上傳來的鳥叫聲，卻反常地呈現一片寂靜；後來，許多個早晨，愈來愈多地方，聽不見樹梢上的鳥兒叫聲，見不著鳥兒的身影……」這樣的現象，你有什麼想法？你會不會去探詢「為什麼鳥兒不見了」？</p> <p>瑞秋·卡森 (Rachel Carson) 在 1962 年出版的生態著作—《寂靜的春天》(Silent Spring)，以科學方法探究「1950 年代後期美國愈來愈多地區，再也聽不見鳥兒在春天歸來的聲音」的現象，並直指人類濫用化學藥劑的行為，已傷害了許多生命、影響了自然生態，這也就是造成</p>		

「鳥兒不見了」現象的元兇，甚至將進一步毒害人類本身；《寂靜的春天》對於人類為自身利益所採取的「控制行動」，提出警告，並進而影響人們對於環境生態的思維，也因此，美國《時代雜誌》更將瑞秋·卡森列為二十世紀百位最有影響力的人物之一。

本課程即以《寂靜的春天》書中第八章「沒有鳥兒歌唱」的內容為主軸，並摘錄原著文章做為教材，由老師帶領學生運用系統思考，集體探索「鳥兒不見了」的現象、以及「是什麼造成鳥兒不見了現象的原因」，並對「人類想要『解決問題』的局部思維與行動，雖然短期有效，長期卻造成環境生態受到破壞的後遺症」的情形，提出覺察與反省。

在這堂課中，藉由議題「沒有鳥兒歌唱」，學生學習到「人類的行為後來危害到自己」的概念，我們更希望老師能帶領學生將這個概念廣泛運用到生活中的其他議題之上，就如同課程最後的總結中所談到的例子，在生活中，人們面對問題時，過於依賴快速而顯見的解決方式，因此若能時時運用「人類的行為後來危害到自己」這樣的概念來檢視自己的行動，將能從更整體的角度來思考與面對問題，從而培養「看見變化的樣子」的智慧，而這樣的生活智慧正是我們發展「看見變化的樣子」這套課程所樂見的。

2. 準備系統思考工具（大海報、小圓紙片、魔鬼氈）

（二）學生起點行為分析：

1. 觀察學校環境中鳥類棲息及活動的經驗。
2. 如未有過經驗亦可經由本課程了解並學習校園鳥類與環境互動。

（三）上課前準備

1. 教師應先行了解學校之環境教育活動-鳥類活動等。
2. 準備系統思考工具（大海報、小圓紙片、魔鬼氈）。
3. 每班分組（每組人數 3-5 人），每組一張海報（循環圖）、彩色筆（請學生自備）、小圓片（每組 3 片）全班共 15-20 片。

二、發展活動：

◎大班教學（活動中心）

（一）引起動機：教師先介紹今日課程概要，接著進行故事教學

【故事導言】：

今年春假，小熙和父母到郊外渡假，當小熙走在森林小徑時，突然發現工作人員正將一片林區拉起隔離線，更掛上「殺蟲劑噴灑，請勿進入」的牌子，小熙心想：「這些殺蟲劑除了附著在樹上外，隨著空氣亦將不斷擴散，只隔離這一區，難道其他區域不會受影響嗎？近幾年新聞不斷出現關於『環境荷爾蒙』的報導，談及這類殺蟲藥劑一旦存在環境中，就很難去除，這樣噴灑難道真的沒有問題嗎？」

（二）教師故事教學及分組討論：教師導讀【線索一】故事傳述

（線索一三四：詳附件 2）（簡報電子檔：附件 3）

1. ~來自美國阿拉巴馬州的委託信~
2. 我們住的地方半世紀以來一直是鳥兒的樂園。
去年（一九五八年）七月之前鳥兒數量都還很多，
突然間，在八月的第二個星期，牠們都不見了。

我習慣大清早起來照顧我最喜歡的母馬，
但卻聽不到一點鳥叫聲，實在很恐怖。

請「信義偵探社」幫我調查鳥兒為什麼不見了？

3. 偵探社破案方式

(1) 三分鐘內仔細閱讀分析線索 (二. 三. 四)

(2) 每個線索搭配問題討論

【問題討論】

【線索二】

1. 文章中「榆樹」出了什麼問題？為什麼會生病？生病後會有什麼後果？人們如何解決榆樹生病的問題？
2. 噴灑殺蟲劑撲殺帶菌甲蟲的行動可以解決榆樹生病的問題嗎？
3. 請問「人類噴 DDT 的行動」變化情形如何？
4. 這些現象和鳥兒不見了，有什麼關係？

【線索三】

1. 人類噴 DDT 的行動為什麼會讓鳥兒數量減少？
2. 除了食物短缺與間接吃昆蟲中毒這兩個原因之外，還有什麼原因會讓鳥兒數量減少？

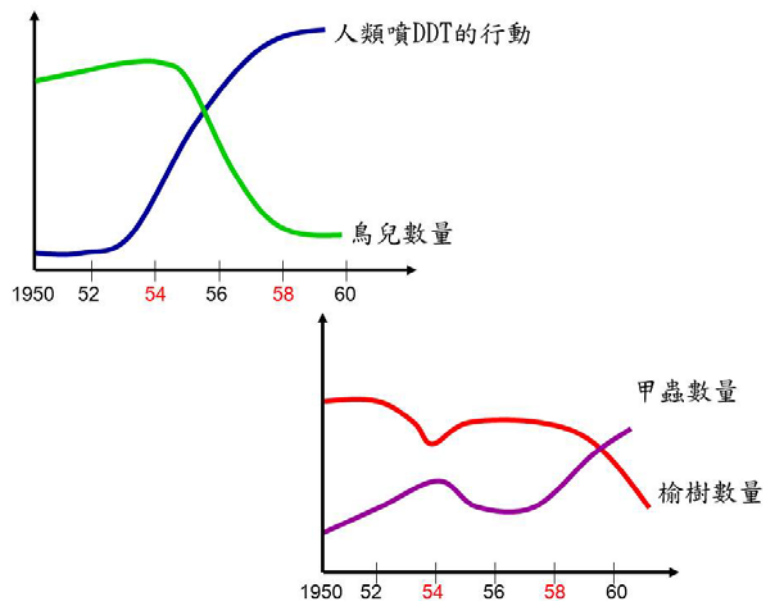
【線索四】

1. 鳥兒數量減少後有什麼意想不到的影響？鳥兒數量與榆樹數量之間有什麼關聯？
2. 甲蟲數量是如何變化的？榆樹數量是如何變化的？
3. 人們如何解決榆樹染病的情形？要榆樹還是要鳥？

(二) 教師歸納及講述

「榆樹因帶菌甲蟲而感染榆樹病之後，人類開始採用噴灑 DDT 的方式去除帶菌甲蟲，但是經過了一段時間之後，隨著殘留 DDT 的榆樹樹葉落地後，經由蚯蚓食用進入其體內，蚯蚓變成了 DDT 的「生物濃縮器」，除了蚯蚓因此而死亡之外，亦使得 DDT 加入了進入了生物鏈的循環；鳥兒(甲蟲、蚯蚓的天敵)食用含有 DDT 的蚯蚓後間接中毒死亡，使得鳥兒數量銳減，甲蟲數量因此而大量增加後，帶菌甲蟲比例大增，使得榆樹染病問題更加嚴重，到了最後，不但想解決的問題沒解決，還使問題更嚴重，更產生了新的問題。」

(三) 教師講述：曲線圖



(四) 教師歸納：因果圖

製造明天的問題



解決今天問題

2. 學生分組操作 (線索一二三四整理大海報)

- (1) 先拿出海報
- (2) 分組討論並寫下方法(每組寫出 3-5 個方法...小圓紙片(後有魔鬼氈))
- (3) 各組海報張貼黑板
- (4) 教師歸納說明—完成大海報

三、綜合活動一

1. 提問與發表：教師提問，學生自由發表。

問題：①學校附近有哪些鳥類？②校園中鳥類最近五年是增加？還是減少？
③如何讓校園鳥類棲息不會減少？

2. 分組討論與發表(每組不同顏色圓形紙牌-黃. 紅. 綠. 藍. 紫)

- ①請各小組討論並完成大海報：用彩色筆寫在圓形紙牌上(每組 3-5 張)。
- ②各組上台發表讓讓校園鳥類棲息不會減少的方法，並貼在黑板海報上。

3. 教師歸納整理及說明

- ①彙整各組發表的意見。(將黑板中間標題換成「讓校園鳥類棲息不會減少」)
- ②歸納全班環保行動。
- ③讓學生分享環保行動心得。
4. 鼓勵學生要用實際的行動來維護學校校園環境，使學校能夠永續發展。

三、綜合活動：「我的環境保護行動—校園探索：鳥類觀察」

記錄 ~ 我的鳥類觀察記錄

	(可擇日安排學生分享觀察記錄) 四、延伸活動 臺北市中小學環境教育網(http://ee.tp.edu.tw/)
學習評量要點	◎評量工具 1. 分組海報 2. 學生口頭報告 3. 「我的環境保護行動—校園探索：鳥類觀察」紀錄表 ◎評量要點 1. 學生能探索校園鳥類生態循環。 2. 能瞭解如何讓校園鳥類不會減少的方法。 3. 能與同學、家人分享環境保護行動的心得。

附件 1

「鳥兒不見了」線索一

一九三〇年，美國的三夾板製造業者從歐洲經由紐約港進口一批帶病的榆木進入美國，這批榆木感染的是荷蘭榆樹病，這種病的病菌是真菌，會入侵樹木的導管，藉著孢子隨樹液擴散，由於其分泌有毒，且會阻塞樹木的導管，使樹木枯萎死亡。此病菌又由榆樹上的甲蟲傳染給健康的樹，甲蟲在死樹樹皮上穿鑿孔道，而這些孔道存有真菌的孢子，因此孢子就會附在甲蟲身上，跟著甲蟲到任何地方去，故紐約州是受荷蘭榆樹病所害歷史最久的一州。

荷蘭榆樹病經由貨物流通或是交通運輸…等不明原因開始在美國各州蔓延開來，這些州分別有：密西根州、伊利諾州、密西西比州、路易斯安那州、阿拉巴馬州、俄亥俄州…等。在這些州當中，又以中西部和新英格蘭各州為美國榆樹最繁茂的州，而且他們防治榆樹病的努力主要都針對帶菌的甲蟲。於是密西根州立大學在一九五四年開始噴灑 DDT 殺死榆樹身上帶有病菌的甲蟲來防治荷蘭榆樹病，次年大學所在地的東蘭馨市(East Lansing)也隨後跟進，使噴藥範圍擴大。人們噴灑 DDT 的方式為每年春天噴灑每英畝 23 磅的 DDT，到七月通常又加噴一次，DDT 用量約為春天的一半。不管樹有多高，強力的噴藥器都可將 DDT 直噴向樹木的每一部份，包括樹皮的每一個縫隙，不但把目標—樹皮內的甲蟲殺死，也把其他如傳授花粉的昆蟲及追補害蟲的蜘蛛及甲蟲撲滅。

「鳥兒不見了」線索二

然而，這樣的做法並無法解決榆樹的染病情形，伊利諾州的荷蘭榆樹病最早是在一九五一年出現，一九五三年開始噴灑 DDT 來拯救榆樹。到了一九五九年，雖然已噴了六年的 DDT，伊利諾大學校區的榆樹死了百分之八十六，其中有一半死於荷蘭榆樹病。有些專家開始認為挽救榆樹的努力終會徒勞無功。失去榆樹固然可悲(在美國，榆樹是從大西洋到洛磯山脈數千小鎮歷史的一部份，以氣派的綠拱門，幽雅地立在路街、市鎮中心及校園裡。)，但更加可悲的是，在徒勞挽救榆樹的同時，美國的鳥類正面臨前所未有的浩劫。有一天，居住在伊利諾州的一位家庭主婦寫信給美國博物館鳥類名譽館長，她以沉重的筆調寫道：「我們村莊的榆樹，已噴藥好幾年了(她寫信的時間是一九五八年)。我們一九五二年搬到這裡的時候，鳥類繁多，我放了一個餵鳥槽，整個冬天不斷有紅雀、山雀等鳥類的蒞臨，夏天時，紅雀還帶著小鳥一起來！在 DDT 噴過幾年之後，鎮上的鳥兒和燕八哥幾乎都消失了；山雀和紅雀也不見了蹤影。孩子們問我『鳥兒會回來嗎？』，我無法回答。榆樹和鳥兒都不斷死去。有人在想辦法補救嗎？有什麼事可以做嗎？我能做什麼事嗎？」但是她這樣的陳述與說法並沒有獲得認同，因為噴灑 DDT 的行動是針對樹上的甲蟲，並不是針對鳥類。

首先，噴灑 DDT 對鳥類的影響，尤其是鳥兒，是由兩位鳥類學者發現的——密西根州立大學的喬治·華里斯教授與他的研究生約翰·梅納。梅納先生在一九五四年開始寫博士論文時，所選的研究計畫和鳥兒群數有關。這完全是巧合，因為當時沒有人會想到鳥兒會有危險，但就在他的計畫要開始進行時，發生了一些事情，改變了他的計畫，而事實上連他的研究材料也被剝奪了。密西根大學在一九五四年噴 DDT 時，用藥量還算輕微，一切情形還不錯，遷移的鳥兒如往常一樣在下一年春天回來，但鳥兒沒想到熟悉的家園會有可怕的事情在等待著他們。很快地，事情就顯得不對勁。校園中開始出現已死或垂死的鳥兒。很少有鳥在常見的地方覓食，或在窩巢中棲息，鳥巢稀少，小鳥不多。噴過藥的地區已經變成致命的陷阱，每一波遷移的鳥都在一個星期內被消滅的一乾二淨，新鳥飛來，只是讓校園中垂死掙扎的鳥兒數量增加而已。但是噴灑 DDT 的行動與鳥兒數量減少的關聯到底在哪裡呢？

「鳥兒不見了」線索三

噴灑 DDT 的行動與鳥兒數量減少的謎團被伊利諾州自然生物調查中心的洛依·巴克博士解開，他發現 DDT 會在樹葉及樹皮上形成一層膜，是水洗刷不掉的。在秋天，樹葉掉落，在地面堆積、腐爛，慢慢轉變為土壤的過程得靠蚯蚓的幫助，因為蚯蚓以落葉為食，而榆樹也又是牠們最喜歡的食物，然而在吃樹葉的同時，蚯蚓也吃下殺蟲劑，在體內濃縮、累積。毫無疑問地，有些蚯蚓被毒死，有些則形成 DDT 的「生物濃縮器」。而蚯蚓正是知更鳥春天的主食，知更鳥是美國人眾所皆知的鳥，第一隻知更鳥的到來更是美國人在餐桌上熱烈討論的話題，因為第一隻知更鳥的到來代表冬天即將過去。等所有鳥兒到達的數目愈來愈多，林地出現一片翠綠時，在黎明曙光中就有數千人聆聽到鳥兒高歌的合唱。但現在都變了，連鳥兒的歸來都不能視為理所當然，因為等春天時鳥兒回來棲息與覓食時，便加入了這樣的循環。只要十一隻大蚯蚓，就含有足可使一隻鳥兒致命的劑量，而十一隻蚯蚓只是鳥兒一天食物的一小部份；牠們在十分鐘之內就能吃掉十至十二隻蚯蚓。

華里斯教授也發現自己起初以為是某種神經系統疾病的判讀並不正確，但很快就真相大白，儘管噴藥的人保證對鳥兒無害，鳥兒確實是死於殺蟲劑中毒，顯現出眾所皆知的症狀，先是失去平衡感，接著是顫抖、痙攣、然後死亡。事實顯示，鳥兒不是直接中毒，而是間接吃蚯蚓所致。其他鳥類也有相同的中毒情形，在噴藥過後的一九五七到五八年間冬天，華里斯博士沒在家中的餵鳥槽見到山雀；這是多年來的第一次。後來他發現山雀，牠們的出現正好顯示出一步步的因果關係——一隻在榆樹上補食，一隻正在垂死邊緣，顯露出典型的 DDT 中毒症狀，另一隻則已死亡。那隻垂死的山雀後來發現組織中含有 226ppm 的 DDT，這些鳥由於取食的習慣，使他們特別容易受到殺蟲劑的傷害，比如說，白胸山雀和棕啄木鳥，夏天的食物是對樹木有害的昆蟲卵、幼蟲及成蟲。山雀的食物有四分之三是動物，包括成長週期各階段的各種昆蟲。

此外，所有在樹梢覓食，在樹葉上搜尋昆蟲的鳥兒，也在噴藥密集區消失了，包括有林地妖精之稱的舍冠鷓鴣和紅冠鷓鴣。這些鳥在春天遷徙的時候，成群結隊地在樹間穿梭，構成一幅七彩的浪潮。在一九五六年，有個噴灑計畫延到春末才實施，正好碰上大群移棲鷓鴣的到來。幾乎當地每一種鷓鴣都難逃一劫。在威斯康辛的白魚灣，幾年前的遷徙季節都看得上到上千隻金冠鷓鴣，在一九五八年噴灑 DDT 挽救榆樹的行動後，只看到兩隻。鷓鴣的死亡數量不斷增加，牠們死亡的原因除了直接吃了有毒的昆蟲之外，還有間接因食物短缺所致。食物短缺，對在空中輕盈飛翔、追捕昆蟲的燕子亦有極大的影響。威斯康辛州一位自然學家說：「燕子受到很大的影響——每個人都抱怨說，比起四、五年前，實在少得可憐。僅僅是四年前，空中到處都是，現在我們難得看到一隻。這可能是因為農藥把昆蟲都殺死了，或是燕子吃了有毒的昆蟲所致。」

「鳥兒不見了」線索四

然而更可怕的影響還在後面，雖然說不是每隻鳥兒都會吃進足以致命的藥量，但是另外一種後果一樣會導致滅亡，那就是生殖能力降低。所有的鳥類都有這種問題。在整個密西根州立大學一百八十五公頃的校園裡，每年春天只找得到二、三隻鳥兒，而在噴藥之前最保守估計也有三百七十隻成鳥。在一九五四年，華里斯博士的助教梅納觀察的每個鳥巢都有小鳥孵出來。到一九五七年六月，本來應有三百七十隻小鳥(取代成鳥的正常數目)在校園覓食的，梅納卻發現只有一隻。一年後，(一九五八年)華里斯博士寫道：「在校園本部我連一隻小鳥都沒看到，也未聽說有誰見到過。」沒有小鳥的原因，當然是成鳥在交配前就死掉了，但華里斯博士發現更可怕的原因，是鳥兒的生殖能力已受到損害。例如：「記錄顯示，有些鳥築了巢但不生蛋，有些生了蛋卻數不出來。有隻鳥兒乖乖地孵了二十一天還是數不出小鳥。正常的話十三天就孵出來了……。」

就在噴灑 DDT 挽救榆樹的行動造成意想不到的鳥類數量急遽下降的情形之後的一九五九年，俄亥俄州(俄亥俄州也於一九五三年開始噴灑農藥並持續到一九五九年)的山林管理局局長約瑟·史溫尼(Joseph A Sweeney)開始檢視噴灑 DDT 對付荷蘭榆樹病的結果，他發現「榆樹病情況不嚴重的地區，都是榆樹一染病就立刻移除的地區，而噴過藥劑的區域，病情的蔓延卻相當嚴重。在鄉村什麼都沒做的地區，疾病的蔓延也沒噴過藥的城市來得快速。顯然，藥物把所有的天敵都消滅了。」已經有許多科學研究證實，鳥類在昆蟲防治上是很重要的一環，但是現代化學藥品充斥的世界，卻不容許這種自然現象的發生，噴灑 DDT 的行動不但消滅昆蟲，也把其主要天敵——鳥類一併滅殺掉。往往當害蟲數再度上升時，已無鳥兒能抑止牠們的繁殖。米華基大眾博物館鳥類館長歐文·高美(Owen J.Gromme)在給米華基雜誌的投書中提到：「昆蟲最大的敵人是其他捕食性昆蟲、鳥類以及小型哺乳動物，然而 DDT 將之一率殺滅，連大自然自己的守衛(鳥類)或警察也不例外。我們用殘暴的方法來消滅昆蟲，卻只得到暫時的解脫，最後還是輸給昆蟲。若有新的害蟲出現，攻擊榆樹消失後剩下來的樹木，而大自然的守衛已被我們的毒藥消滅時，我們將用什麼方法來對付？」。

高美先生的體驗，中西部大多數研究機構的鳥類專家及生物保育學者都有同感。在受到 DDT 噴灑的地區，只要瀏覽一下報紙上的讀者投書欄，就可清楚看到，人們漸漸警覺到這個問題，也愈來愈憤慨；而他們對噴灑的危險性往往比下令實施噴灑的官員有更深刻的了解。一位米華基的婦女投書道：「我們後院的美麗鳥兒將會死去，我擔心那一天很快就會到來，這實在可憐，令人心碎……更令人灰心、憤怒的是，藥物噴灑並未達到預定的目的……長遠來看，你能挽救樹木而不同時讓鳥類存留嗎？在自然界中，兩者豈不是相依相存的？難道要維護自然界的平衡，就一定得先擾亂它既有的平衡狀態嗎？」【本文摘自《寂靜的春天》，第八章〈沒有鳥兒歌唱〉作者：瑞秋·卡森 晨星出版社出版】

沒有鳥兒歌唱

~來自美國阿拉巴馬州的委託信~

我們住的地方半世紀以來一直是鳥兒的樂園。去年(一九五八年)七月之前鳥兒數量都還很多，突然間，在八月的第二個星期，牠們都不見了。

我習慣大清早起來照顧我最喜歡的母馬，但卻聽不到一點鳥叫聲，實在很恐怖。

請「信義偵探社」幫我調查鳥兒為什麼不見了？

**偵探社破案方式

1. 三分鐘內仔細閱讀分析線索
2. 每個線索搭配問題討論

線索一

1. 文章中「榆樹」出了什麼問題？為什麼會生病？生病後會有什麼後果？人們如何解決榆樹生病的問題？
2. 噴灑殺蟲劑撲殺帶菌甲蟲的行動可以解決榆樹生病的問題嗎？
3. 請問「人類噴DDT的行動」變化情形如何？
4. 這些現象和鳥兒不見了，有什麼關係？

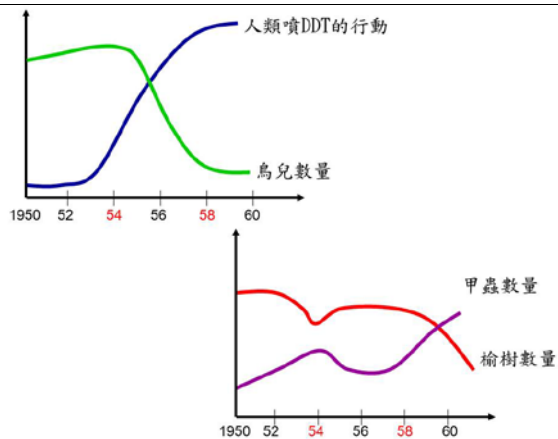
線索三

1. 人類噴DDT的行動為什麼會讓鳥兒數量減少？
2. 除了食物短缺與間接吃昆蟲中毒這兩個原因之外，還有什麼原因會讓鳥兒數量減少？

線索四

1. 鳥兒數量減少後有什麼意想不到的影響？鳥兒數量與榆樹數量之間有什麼關聯？
2. 甲蟲數量是如何變化的？榆樹數量是如何變化的？
3. 人們如何解決榆樹染病的情形？要榆樹還是要鳥？

榆樹因帶菌甲蟲而感染榆樹病之後，人類開始採用噴灑DDT的方式去除帶菌甲蟲，但是經過了一段時間之後，隨著殘留DDT的榆樹樹葉落地後，經由蚯蚓食用進入其體內，蚯蚓變成了DDT的「生物濃縮器」，除了蚯蚓因此而死亡之外，亦使得DDT加入了進入了生物鏈的循環；鳥兒(甲蟲、蚯蚓的天敵)食用含有DDT的蚯蚓後間接中毒死亡，使得鳥兒數量銳減，甲蟲數量因此而大量增加後，帶菌甲蟲比例大增，使得榆樹染病問題更加嚴重，到了最後，不但想解決的問題沒解決，還使問題更嚴重，更產生了新的問題。



1. 這些故事如何影響「鳥兒不見了」的現象？
2. 為什麼當初人類沒有發現噴DDT行動所造成的影響呢？

製造明天的問題



綜合討論

1. 在看到現象背後故事的發展後，想想看：如果「人類噴DDT的行動」一直持續下去會有什麼影響？
2. 人們還可以採取什麼方法解決榆樹染病的問題，又不會造成後遺症？

1. 為什麼一開始人類解決榆樹染病問題的方法是「噴灑DDT」，而不是「砍榆樹」？
2. 「人類噴灑DDT的行動」與「砍榆樹的行動」哪一種是比較適當的解決方法？為什麼？

※日常生活中，我們是不是也曾有像「人類噴灑DDT的行動」一樣，解決了眼前的問題，卻帶來意想不到的後遺症的例子呢？




我的環境保護行動—校園探索：鳥類觀察

五年()班 姓名：()

親愛的家長及小朋友好！

為了讓小朋友體驗環境保護行動—校園探索：鳥類觀察歷程，請家長幫忙完成環境保護行動，謝謝您！（行動時間：一週內記下 2 件即可）

我的環境保護行動！ 

日期	位置	觀察說明	家長簽名
()月 ()日 ()時 ()分	我在校園哪裡看到鳥類？ 我知道看到的鳥名稱是 請問有幾隻鳥？()隻	<u>請畫下鳥的形態</u>	請簽名： 請給小孩的讚美 一句話：
()月 ()日 ()時 ()分	我在校園哪裡看到鳥類？ 我知道看到的鳥名稱是 請問有幾隻鳥？()隻	<u>請畫下鳥的形態</u>	請簽名： 請給小孩的讚美 一句話：