

# AI 工具融入環境化學與生態保育課程的教學應用

吳峯森

高雄市左營區屏山國民小學  
r841110@psps.kh.edu.tw

**摘要：**AI 人工智慧在教學上的應用，可以提供教師不同的融入與創新。本文的核心以環境化學為主軸，探討化學汙染對生態，特別是鳥類生態的影響。我們以認識環境中的化學用藥，從生態衝擊到保育行動的實踐，闡述人與自然環境之間的息息相關。課程中，學生透過與 AI 工具（如 Google 智慧鏡頭、Merlin App、ChatGpt、Gemini）的對話與查詢，探究並比較特定化學物質（如加保扶、DDT、滅鼠藥）對生態系統的影響，開啟自主探究的本能。再利用 5C 策略（關懷 Care、創思 Creative、進取 Can-do、檢核 Check、循環 Cycle）的引導，讓學生將知識內化為實際行動，例如支持友善耕作農產品，大大的提升了教學效能，並符應了 108 課綱中強調的素養導向學習。

## ■ AI 時代浪潮下的環境化學課題

面對 AI 時代浪潮的來襲，在教學現場上如果可以適時的融入與使用，且結合實地讓學生可以操作與學習，應該是可以事半功倍。學校的地理位置位於高雄市左營區半屏山旁，有豐富的地理與自然環境資源，鳥兒種類豐富，除了留鳥之外，更是南來北往候鳥的重要中繼站。然而，在鳥類過渡的過程中，環境中的化學汙染對牠們的遷徙與生存產生了極大的影響。

108 課綱所希望學生學習的就是「素養」，結合了知識、能力和態度的學習成果展現。因此，在申請國立臺灣科學教育館的愛迪生出發科普專案後，我們開發了四節課的生態鳥類微課程，以學校出現的鳥類為主（目前紀錄到有 43 種）。課程結合 AI 的方便性、便捷性，不僅讓學生認識鳥類，更重要的目的是將環境化學(Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2022)，如加保扶(Carbofuran)、Dichlorodiphenyl-trichloroethane( 簡稱 DDT，滴滴涕)、滅鼠藥等等影響鳥類生態的重要性納入課程之中，讓學生可以有初步的認識和理解，進而實踐於行動保育之中。

學生鳥類的拍攝來源是筆者於校內的兒童美術館鳥類攝影常設展的攝影作品為主。這樣學生練習翻拍與使用 AI 進行判別時，就不會容易出錯與產生迷思。感謝筆者任職學校同仁和場地的優質條件，有利發展這公民科學的微課程。

## ■ 5C 策略：引導環境化學素養的實施策略

本課程融入筆者開發之學校願景的 5C 策略(高雄市左營區屏山國民小學，2021)，旨在引導學生從環境觀察到化學汙染的探究與行動。即是關懷 ( Care )、創思 ( Creative )、進取 ( Can-

do)、檢核(Check)和循環(Cycle), 簡稱 5C 策略, 茲分述如下(見表 1)。

表 1 環境化學素養 5C 策略

策略	主軸	內容闡述(強調化學與探究)
關懷 (Care)	觀察環境與 問題覺察	從日常周遭觀察環境中的異狀, 如鳥類種類或聲音的變化, 作為探究環境化學汙染影響的起點。
創思 (Creative)	運用 AI 工 具與資源	思考如何運用 iPad、Google 智慧鏡頭、Merlin App 等 AI 工具, 快速查找與化學汙染或鳥類生態相關的詳細資料。
進取 (Can-do)	自主學習與 知識建立	學生自主學習並定義相關名詞(如外來種、外來入侵種等), 並補充說明網站資料需注意是否包含 gov、edu 或 org, 確保資訊的可靠性, 避免引用錯誤的化學或生態資訊。
檢核 (Check)	成果評量與 行動展現	透過口頭分享報告, 檢核學生是否達到學習目標, 例如是否能夠實踐購買「老鷹紅豆」的友善環境行為。
循環 (Cycle)	教學反饋與 課程修正	教師根據學生的學習單和口頭分享, 修正化學用藥等知識點的引導方式, 讓課程更情境化和脈絡化。

## ■ 總綱領綱與學習重點：環境化學素養的依據

筆者認為總綱、領綱、議題融入與學習重點等資料, 是設計課程與教案的根本。教育部在推動 108 課綱的素養導向教學, 強調的是學生的知識、態度和技能的實踐, 而總綱、領綱、議題融入與學習重點(包含學習內容和學習表現), 就成為重要的參考資料, 也可作為自我檢查。本課程以六年級學生為對象, 最終目標是讓學生了解鳥類生態與環境化學之間的關聯性。茲將設計的課程與總綱、領綱、議題融入與學習重點的關聯描述如下:

### 一、總綱與領綱

(一)自 E-A2 具備探索問題的思考能力: 能了解科技及媒體的運用方式, 並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等, 察覺問題或處理環境化學用藥所導致的日常生活問題。

(二)自 E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養: 能了解科技及媒體的運用方式, 並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等, 察覺問題並獲得有助於探究環境化學的資訊。

### 二、議題融入

#### (一)環境教育議題

##### 1. 議題學習主題: 環境倫理

## 2. 議題實質內涵

- a. 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。這直接對應到減少化學用藥和支持友善耕作的行動。
  - b. 環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命（以鳥類為例，體認化學汙染對其生命的威脅）。
3. 學習表現：INe-III-12 生物與環境的影響：理解生物的分布和習性會受環境因素的影響；環境改變（如化學汙染）也會影響生存於其中的生物種類（如鳥類數量減少）。

## 三、資訊議題

- (一) 學習內容：資議 H-III-2 理解與應用資訊科技合理使用原則，並運用 AI 工具（ChatGpt、Gemini）查詢化學用藥資料。
- (二) 學習表現：tc-III-1 資料探究與判讀：能就所蒐集的化學汙染數據或資料，進行記錄與分類，並依據習得知識，思考資料的正確性及辨別資訊與事實的差異（例如判斷網站資料的公信力，避免引用錯誤的化學知識）。

## ■ 課程核心：環境化學用藥與生態衝擊

本課程以六年級學生為對象，開發四節課生態鳥類微課程，嘗試讓學生了解鳥類生態與環境化學之間的關聯性。四節課著重的面向不同，第一節課是覺察環境與生態關懷，第二節課是運用 AI 工具探究資料，第三節課是化學議題知識建構與判讀，第四節是化學用藥探究、比較與行動。在此介紹第四節課透過 5C 策略中檢核，協助學生認識與探究環境中的化學物質。詳細四節課的內容設計，請見後文之教案分享。

### 一、認識與探究環境中的化學物質

課程最後一節，學生將專注於探究化學用藥對生態造成的影響：

- (一) 友善環境產品的由來：學生探究「老鷹紅豆」產品的形成原因。這項產品的誕生，正是因為農藥造成麻雀、紅鳩、黑鳶等鳥類死亡所催生的友善耕作行動。
- (二) 化學用藥的探討與比較：學生被要求利用 AI 工具（ChatGpt 和 Gemini）來查詢並比較：
1. 加保扶、DDT、滅鼠藥等化學用藥對生態造成的影響。
  2. 間接引導學生追問：「加保扶是什麼？」和「DDT 是什麼？」等化學名詞，藉此搭建學

習鷹架，提升學習效益。

## 二、總結與行動：化學素養的實踐

教師最終透過「今日鳥類明日人類」這句話進行課程結尾，讓學生深知人類、鳥類、化學用藥與自然環境之間的生態平衡的重要性。學生需將環境化學用藥的相關知能內化並行動於生活之中，例如購買「老鷹紅豆」(梁皆得，2016)，以支持友善環境和大地的方式實踐保育。

### ■ 教案分享：教案分享：AI 工具探究環境化學與生態衝擊

一、教學對象：六年級學生

#### 二、教學目標

- (一)讓學生了解鳥類生態與環境化學的緊密關聯。
- (二)讓學生學會使用數位工具 iPad、Google 數位鏡頭、Merlin App 等，進行資料探究。
- (三)讓學生可以分辨資訊與資料的可靠性，並能解釋資料。
- (四)讓學生能認識與分辨校園鳥類名稱，並對其進行簡易分類。
- (五)學生可以獨立或小組完成課堂學習單，將知識轉化為行動實踐。
- (六)學生可以利用 AI 工具 ( ChatGpt、Gemini ) 探究與比較環境化學用藥的生態影響。

#### 三、課程架構圖

課程架構見圖 1

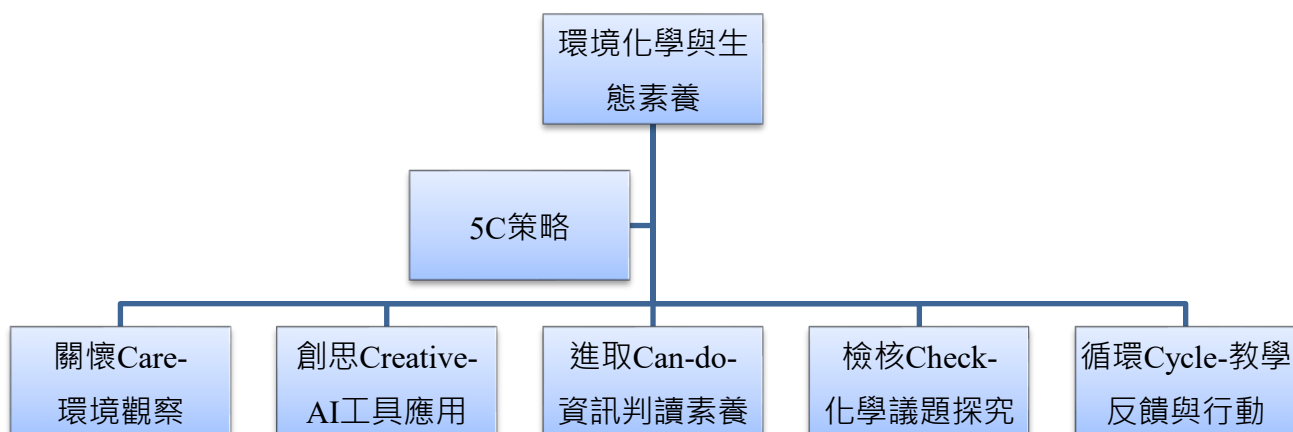


圖 1 本課程之課程架構

#### 四、覺察環境與生態關懷 (第一節課-關懷 Care)

核心目標：透過對校園鳥類的觀察，覺察人與自然環境的關聯，為後續探討化學汙染的影響鋪陳。

##### (一)引起動機 (5 分鐘)

- 1.透過大屏展示校園鳥類圖片，請學生回答鳥的名稱是什麼？
- 2.引導思考：這些鳥在校園中安全嗎？牠們的棲地是否受到潛在威脅？

##### (二)發展活動 (30 分鐘)

- 1.透過自製校園鳥類圖鑑 (吳峯森, 2025)，介紹校園鳥類。
- 2.進行原生種、臺灣特有種、外來種和外來入侵種的分類。(為後續探討外來種可能帶來的環境化學防治問題做準備)

##### (三)綜合活動 (5 分鐘)

- 1.請學生發表印象最深刻的鳥類 (大冠鷲、珠頸斑鳩、麻雀等等)，並說說在校園裡的什麼地方看到的。(如天空、草地、操場、樹木、屋簷等)。

#### 五、運用 AI 工具探究資料 (第二節課-創思 Creative)

核心目標：訓練學生使用 AI 工具快速獲取、判讀環境與生態相關的資訊。

##### (一)引起動機 (5 分鐘)

- 1.領用 iPad 並設定網路。
- 2.猜猜大屏上的鳥是什麼？有沒有好方法可以快速找到牠的背景資料或潛在環境威脅？

##### (二)發展活動 (30 分鐘)

- 1.介紹 iPad 相機 APP、Google 智慧鏡頭、Merlin App 的使用方式，查詢鳥類詳細資料。
- 2.重點引導：教師示範如何利用 AI 工具，快速查詢某一鳥類 (如黑鳶) 可能受到環境化學藥劑影響的相關新聞或資料。
- 3.教學場域轉移至校內兒童美術館，學生翻拍攝影作品並練習使用 AI 進行查詢。

##### (三)綜合活動 (5 分鐘)

- 1.說出剛才查詢鳥的名稱與特徵。
- 2.請學生說出使用數位工具查詢資訊時遇到的困難與回饋(見圖 2、3)



圖 2 Care-校園鳥類知多少



圖 3 Creative-尋找工具和資源

## 六、化學議題知識建構與判讀 (第三節課-進取 Can-do)

核心目標：學生自主學習鳥類相關名詞定義，並建立資訊判讀素養，為第四節課的化學探究打下基礎。

### (一)引起動機 (5 分鐘)

- 1.利用大顯示範 AI 工具查詢鳥類並判斷。
- 2.發下「自主學習單」，強調這次是「自主學習」。

### (二)發展活動 (30 分鐘)

- 1.學生回答鳥類相關名詞定義 (留鳥、候鳥、過境鳥、外來種、外來入侵種)。
- 2.學生進行三件「鳥事」紀錄。
- 3.學生完成「鳥類好朋友」特徵及應有的態度和行為。
- 4.化學重點補充說明：參考網站資料要特別注意是否網址有包含 gov、edu 或 org 等，讓資料的可靠性、正確性提高。

### (三)綜合活動 (5 分鐘)

- 1.教師將書寫學習優良的學生作品進行示範。
- 2.透過案例說明該有的資訊禮儀和健康態度(見圖 4、5)。



圖 4 Can-do 善用平板和 APP



圖 5 Can-do 自主學習

## 七、化學用藥探究、比較與行動 (第四節課-檢核 Check)

核心目標：透過 AI 工具，直接探討加保扶、DDT、滅鼠藥等化學用藥的生態影響，並實踐保育行動。

### (一)引起動機 (5 分鐘)

1. 教師透過大屏展示優秀學習單。

2. 【化學核心問題】鳥類是環境生態中重要的一環，牠們會受到哪些環境化學用藥的影響呢？

### (二)發展活動 (25 分鐘)

1. 請獲選優秀學習單學生透過大屏上台報告並分享學習單與心得(見圖 6)。每班 1 位學生，每人 2 分鐘。

2. 學生分享見聞或趣聞。

3. 【AI 與化學探究】為什麼會有老鷹紅豆這樣的產品？請利用 ChatGpt 和 Gemini 並比較異同。

4. 【化學成分與影響】ChatGpt 和 Gemini 如何陳述加保扶、DDT、滅鼠藥等化學用藥，會對生態造成什麼影響？如何影響生態環境呢？你會如何實踐在生活中？

### (三)綜合活動 (10 分鐘)

1. 教師總結學生上台分享優缺點與該注意事項和禮節。

2. 將學生作品張貼於作品展示版，讓六年級同學一起分享與學習。

3. 教師用「今日鳥類明日人類」這一句話進行課程結尾，強調人類、鳥類、化學用藥與自然環

境之間的生態平衡重要性與環境課題(見圖 7、8)。



圖 6 學生學習單



圖 7 Check-口頭分享



圖 8 Check-票選優秀學習單

## 八、使用器材

iPad、電腦、單槍投影機、學習單、教學簡報、雷射筆

## ■ 省思 ( Cycle ) 與結語

### 一、化學素養與 AI 工具的結合應用

本課程以鳥類生態為載體，最終聚焦於環境化學用藥的議題探究。每一次的教學設計都

是一次教學相長，教師的經驗也因此慢慢增加和精進。

(一)強化自主探究：結合生成式 AI ( 如 ChatGpt、Gemini ) 的學習，可以強化學生自主學習的策略與化學問題的探究能力。透過引導學生從「老鷹紅豆」追問到「黑鳶死亡原因」，再進一步詢問「加保扶是什麼？」和「DDT 是什麼？」，間接地引導學生學會發問的方法，成功搭建學習鷹架，使學生的學習更具情境化和脈絡化。

(二)資訊倫理與判讀：為達成素養導向的學習，教師在教學中提供了明確的網站選擇方向與策略，避免學生引用錯誤的資訊，特別是關於化學物質的知識。經操作後發現，學生容易對瀏覽器與百科網站產生迷思，因此需在課堂上先行說明：Safari、Google 等屬於「瀏覽器」，而「維基百科」人人可編輯，不列入有公信力的網站。同時，要求學生寫出「網站中文名稱」作為資料來源，可有效提升學生對資料可靠性的判斷能力。

## 二、知識內化與環境行動的實踐

透過學生的口頭分享和說明，課程成功提升了學習效益，並將環境化學用藥的相關知能內化並轉化為生活中的行動。

(一)平衡與共好：本課程的最終結論是讓學生「知鳥、懂鳥也愛鳥」，知曉人類、鳥類、化學用藥與自然環境之間的生態平衡重要性。我們期許學生能讓日常生活與自然環境之間取得平衡點，讓好還要更好。

(二)具體實踐：支持友善耕作的農產品 ( 如老鷹紅豆 ) 是一種具體的愛護環境方式。我們都可以一起為環境盡一份心力，推廣減少使用有害的化學用藥，讓自然生態更美好！

## 三、永續與推廣

這次的鳥類多樣性微課程只是屏山國小環境教育融入課程的一個開端。可以持續透過觀察和紀錄校園鳥類，目前不同鳥類紀錄高達 43 種，為利教學鳥類電子圖鑑，未來將持續更新。我們期許藉由課程的發展設計、教學、共備觀議課之下，可以讓屏山國小的教學氛圍更加的融洽與共好，進而使學生的學習成效越來越好。

### ■ 參考文獻

吳峯森 ( 2025 ) 。屏山國小校園鳥類圖鑑。高雄市左營區屏山國民小學。

高雄市左營區屏山國民小學 ( 2021 年 6 月 23 日 ) 。高雄市左營區屏山國民小學學校本位課程地圖。

梁皆得 (導演) (2016)。老鷹想飛 [紀錄片]。台灣猛禽研究會；台灣阿布電影。

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2022, 27 April). *ToxFAQs™ for DDT, DDE, and DDD*. Centers for Disease Control and Prevention.

<https://www.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=80&toxid=20>