

# 教育部106學年度中小學科學教育專案期中報告

計畫名稱：行動裝置之螢火蟲教材開發與推廣

主持人：張志遠

電子信箱：ccy86423757@gmail.com

協同主持人：蘇建榮

執行單位：新北市崇德國小

## 1 計畫目的：

螢火蟲屬鞘翅目，螢科，為完全變態的昆蟲，其一生經歷卵、幼蟲、蛹、成蟲等階段，台灣地區目前已發表確認的種類有 13 屬 50 餘種。近年來，由於環境的變遷及棲地破壞，導致螢火蟲數量逐年減少。雖然每年到了螢火蟲季總是能掀起一股的「賞螢」熱潮，但參觀的民眾多為單純欣賞螢火蟲發光之美，並未對螢火蟲的特性及生態做更深入的認識及瞭解。

本研究計希望透過螢火蟲 APP 軟體的設計與開發，螢火蟲教學短片的製作以及互動式螢火蟲教學活動的設計和推廣，達到下列的目的：

- (1) 透過螢火蟲 APP 的開發，建構螢火蟲電子書，讓使用者能經由行動裝置讀取螢火蟲相關的解說圖片及文字，進而認識台灣螢火蟲生態。
- (2) 經由 Kahoot! 即時回饋系統題庫設計，活化互動式螢火蟲教學活動的設計。
- (3) 透過螢火蟲影像資料的累積與螢火蟲生態短片等教學媒體製作統整，建構專業的資料庫及分享平台，提供對螢火蟲生態有需求的師生下載、連結使用。
- (4) 透過深層次的螢火蟲教育推廣活動，落實螢火蟲生態及環境保育觀念。

## 2 執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

螢火蟲課程為本校的校本特色課程。本校(崇德國小)由校長到各行政人員皆全力的支持本計畫的執行，不論是課務安排、經費核銷或是資訊設備及軟體的使用等都受到學校同事的全力配合與協助。

本計畫的主要參與人員為螢火蟲小組的 7 名成員，依各人的專長為計畫提供相關的螢火蟲資料、影片，及撰寫相關的介紹文稿及產出互動式教學 kahoot 題庫。為求螢火蟲教材的正確性，聘請螢火蟲專家陳燦榮老師為本小組顧問，提供相關的專業諮詢。

## 3 研究方法

### (1) 研究方法

1. 資料統整與蒐集：整理歷年來螢火蟲小組所拍攝的螢火蟲相關相片及影片，蒐集並統整螢火蟲相關文獻資料，以作為製作螢火蟲 APP 與互動式教學活動設計、螢火蟲短片等素材。
2. 行動研究：藉由螢火蟲小組團隊運作，進行教師專業社群的發展，透過資訊及生態等專業研習、小組腦力激盪、教材設計研討、同儕回饋及修正等方式進行螢火蟲相關教材的開發。
3. 田野調查：為補充螢火蟲相關行動教材建立時所欠缺的影像，小組成員會依需求在螢火蟲發生的季節，到螢火蟲棲地進行生態調查及拍攝工作，以作為相關的研究記錄。

### (2) 研究步驟

1. 創思階段：透過團隊討論，腦力激盪，運用 XMind 心智圖軟體，建構並完成螢火蟲 APP 架構，完成主階層及次階層規畫的心智圖。針對螢火蟲影片完成主題構思。
2. 設計階段：依 APP 主題進行各分頁的介紹文字撰寫，並進行相關螢火蟲生態圖片的整理。同時，用軟體進行 APP 各頁面的設計，以及主要部件的建構。螢火蟲教學影片，則由小組成員分工完成文稿的撰寫及設計，並透過分享與討論進行文稿的修訂。根據螢火蟲教學課程的需

求，設計 kahoot! 互動教學題庫，以在教學時使用。

3. 製作階段：運用 Smart Apps Creator 開始將各個材料組織成為一本互動式的電子書，完成 APP 製作。運用「威力導演」軟體進行螢火蟲影片的編輯與製作。上網在線上完成 kahoot! 的題庫製作。
4. 審查修改階段：邀請螢火蟲專家學者，針對螢火蟲 APP 及影片內容進行審查，研究團隊再依審查意見修改 APP。
5. 上架推廣階段：將完成的 APP 軟體及教學短片，放在螢火蟲網站，提供大眾免費下載；透過教師研習、「螢火蟲 e 起來」營隊以及學生教學活動，介紹並推展螢火蟲 APP。

#### 4 執行進度（請評估目前完成的百分比）

本計畫目前執行的進度，大多依申請計畫的進度期程實施，整體進度完成約 55%，各項目完成內容及進度如下表所示：

| 工作項目                  | 年<br>月<br>/<br>進<br>度<br>表<br>% | 預 定 進 度 |        |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------|---------------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       |                                 | 106年    |        |         |         |         | 107年   |        |        |        |        |        |        |
|                       |                                 | 8<br>月  | 9<br>月 | 10<br>月 | 11<br>月 | 12<br>月 | 1<br>月 | 2<br>月 | 3<br>月 | 4<br>月 | 5<br>月 | 6<br>月 | 7<br>月 |
| 螢火蟲APP                | 累計<br>進度                        | 10      | 20     | 30      | 40      | 60      | 70     | 80     | 90     | 100    |        |        |        |
| Kahoot!即時回饋<br>系統題庫設計 | 累計<br>進度                        |         |        |         |         | 20      | 40     | 60     | 80     | 90     | 100    |        |        |
| 螢火蟲生態影像<br>統整運用       | 累計<br>進度                        | 10      | 20     | 30      | 40      | 50      | 60     | 70     | 80     | 90     | 100    |        |        |
| 螢火蟲生態推廣活動             | 累計<br>進度                        |         |        |         |         |         |        | 20     | 40     | 60     | 80     | 100    |        |
| 成果報告撰寫                | 累計<br>進度                        |         |        |         |         |         | 20     |        |        |        | 40     | 60     | 100    |

## (1)螢火蟲APP

本研究的目的是產出一個可與使用者互動的螢火蟲電子書，考量經費及研究者能力，故以 Smart Apps Creator 教育版為主要開發工具，輔以 PhotoImpac 做為影像處理軟體，期望可以製作出能在智慧型手機、平板，甚至桌上型電腦上可執行的 APP 軟體。

經過研究團隊的同心協力，螢火蟲 APP 大致已完成全部的內容建構，內容主要包含：認識螢火蟲、主題螢展、崇德螢火蟲、螢火蟲教室、螢火蟲網站以及螢火蟲挑戰區等，相關主要及次要項目如下表所示：

| 主題                    | 次主題      | 內容                          |
|-----------------------|----------|-----------------------------|
| 認<br>識<br>螢<br>火<br>蟲 | 螢火蟲簡介    | 生物位階、種類、完全變態、外形             |
|                       | 螢火蟲季節    | 第一季螢火蟲、第二季螢火蟲、第三季螢火蟲、賞螢最佳季節 |
|                       | 螢火蟲種類    | 水生螢火蟲、半水生螢火蟲、陸生螢火蟲          |
|                       | 螢火蟲的一生   | 卵階段、幼蟲階段、蛹階段、成蟲階段           |
|                       | 螢火蟲食性    | 水生螢火蟲、半水生螢火蟲、陸生螢火蟲、螢火蟲成蟲    |
|                       | 螢火蟲的發光   | 如何發光、發光的目的、不同的螢光、不發光的螢火蟲    |
|                       | 螢火蟲雄與雌   | 分辨雌雄、雌蟲的外形、交配與產卵            |
| 主<br>題<br>螢           | 崇德的螢火蟲   | 黃緣螢、黑翅螢、紅胸黑翅螢、梭德氏脈翅螢        |
|                       | 春夏常見的螢火蟲 | 黑翅螢、紅胸黑翅螢、大端黑螢、紋胸黑翅螢、擬紋螢    |

|                       |  |                            |
|-----------------------|--|----------------------------|
| 展                     | 秋冬常見的螢火蟲   | 山窗螢、橙螢、雲南扁螢、雙色垂鬚螢          |
|                       | 水生螢火蟲  | 黃緣螢、條背螢、黃胸黑翅螢、鹿野氏脈翅螢       |
|                       | 高山的螢火蟲   | 黃緣短角窗螢、雪螢、鋸角雪螢、神木螢、灰翅雪螢    |
|                       | 日行性螢火蟲   | 紅胸窗螢、南華鋸角螢、赤腹櫛角螢、奧氏弩螢、大端黑螢 |
| 螢<br>火<br>蟲<br>教<br>室 | 話說螢窩   | 螢窩再起、螢火蟲小組、螢窩活動、萬里種田趣      |
|                       | 螢窩任務   | 螢火蟲飼育、生態調查研究、教育推廣、教材開發     |
|                       | 聯絡預約   | 聯絡方式、預約參觀、交通位置、APP 分享      |
| 螢火蟲挑戰區                | <p>Q1 螢火蟲生物位階、Q2 螢火蟲的一生、Q3 螢火蟲分類</p> <p>Q4 螢火蟲出現的季節、Q5 分辨螢火蟲的雌雄、</p> <p>Q6 崇德的螢火蟲、Q7 螢火蟲季常見螢火蟲、Q8 冬螢連連看</p> <p>Q9 日行螢火蟲、Q10 野外賞螢注意事項</p> |                            |



螢火蟲 APP 首頁



認識螢火蟲分頁



螢火蟲挑戰題

在下半年度，將進行螢火蟲 APP 的專家審查及細部微調修正工作，以確保電子書的內容及圖片正確無誤，待修正完成後即可上傳到雲端硬碟分享，並開始進行軟體的試用與宣導活動。







|   |  |
|---|--|
|  |  |
| 螢火蟲 APP(Android 版)  | 螢火蟲 APP(桌機執行版)   |

## (2) Kahoot!即時回饋系統題庫設計

Kahoot 是一個免費又方便使用的師生互動即時反饋系統 IRS (Interactive Response System)，它可以讓學生透過不同載具(如：電腦、平板、手機、筆電)在可以上網的狀況之下，直接讓老師與學生進行互動，只要一個遊戲代碼就可以登入操作，不需要複雜的註冊過程。

本計畫希望期望能針對螢火蟲 APP 中的知識及在螢火蟲教室中所學習到關於螢火蟲生態的內容，設計 Kahoot 題庫，以在課程及教學活動結束前，運用 Kahoot!即時回饋系統統整孩子的學習，並檢視教學的成果。

由於 Kahoot 題庫設計內容主要為將配合螢火蟲 APP 及螢火蟲影片的內容，所以目前 Kahoot 題庫僅完成[螢火蟲教室觀察]、[認識螢火蟲]、[螢火蟲的雌與雄]、[螢火蟲幼蟲的運動方式]及[雲南扁螢的生活史]共 5 組題庫，預計在下半年度中配合螢火蟲影片的建立完成，設計相關配套的題庫，以作為螢火蟲教學時使用。

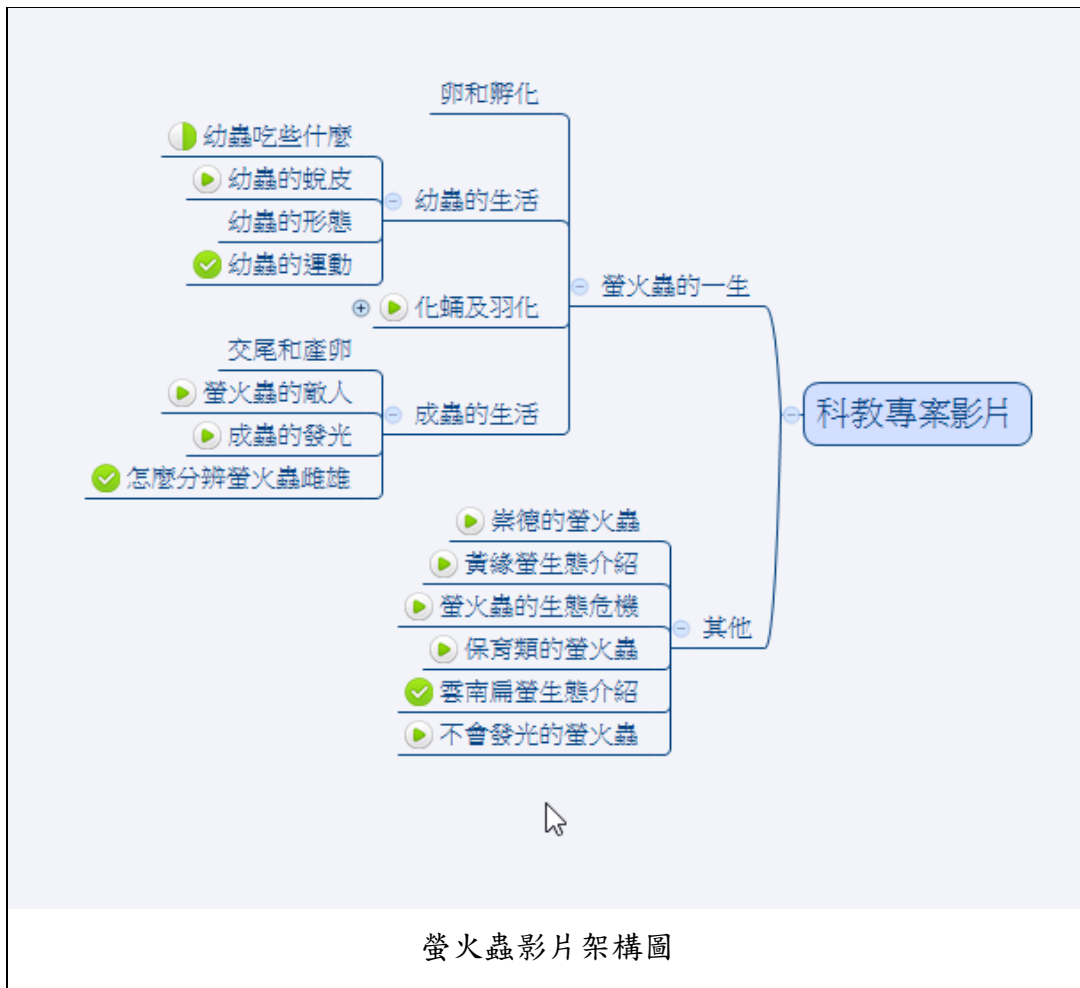
|   |  |          |              |           |
|---|--|----------|--------------|-----------|
|  | 雲南扁螢的生活史<br>by cdpsfirefly 1 hour ago (Duplicated from cdpsfirefly)<br>Quiz 10 questions Public  | Play ▶ 0 | Favorite ★ 0 | Share ↗ 0 |
|  | 螢火蟲幼蟲的運動方式<br>by cdpsfirefly 3 hours ago (Duplicated from cdpsfirefly)<br>Quiz 8 questions Public  | Play ▶ 0 | Favorite ★ 0 | Share ↗ 0 |
|  | 螢火蟲的雌與雄 <a href="#">Edit</a> <a href="#">Duplicate</a> <a href="#">Delete</a><br>by cdpsfirefly 8 months ago (Duplicated from cdpsfirefly)<br>Quiz 10 questions Public (make private?) | Play ▶ 3 | Favorite ★ 0 | Share ↗ 0 |
|  | 認識螢火蟲影片<br>by cdpsfirefly 8 months ago<br>Quiz 10 questions Public   | Play ▶ 5 | Favorite ★ 0 | Share ↗ 0 |
|  | 螢火蟲教室觀察<br>by cdpsfirefly 8 months ago<br>Quiz 11 questions Public   | Play ▶ 2 | Favorite ★ 0 | Share ↗ 0 |
|  | 螢火蟲教室 Kahoot!熱身題<br>by cdpsfirefly 8 months ago<br>Quiz 5 questions Public   | Play ▶ 8 | Favorite ★ 0 | Share ↗ 0 |

More actions ▾

### (3) 螢火蟲生態影像整合

配合螢火蟲教學，本研究小組已陸續製作了 1~3 分鐘教學小短片 17 則，並放在 youtube 影音網站，讓有需求的老師可以由本校螢火蟲網站連結進入。經過教學後，發現螢火蟲小短片能引起學生及參觀者的學習興趣，若能增加影片數量，對螢火蟲生態教學會有很大的助益。

透過此次的專案，研究小組希望能將歷年來累積拍攝完成有關螢火蟲的影像，依據螢火蟲生態教學的需求，以主題的方式，完成螢火蟲短片腳本的撰寫，以及後續的錄製剪輯等工作。經過小組的討論及腦力激盪後，決定此次的螢火蟲短片以[螢火蟲的一生]為主軸，輔以特色螢火蟲的介紹與螢火蟲的生態保育觀念的推廣，做為本次螢火蟲教學短片的主要內容。



目前研究小組已完成〈分辨螢火蟲雌與雄〉、〈螢火蟲吃些什麼〉、〈螢火蟲幼蟲的運動方式〉、〈雲南扁螢的生活史〉、〈黃緣螢生態介紹〉、〈螢火蟲的生態危機〉、〈螢火蟲的天敵〉、〈螢火蟲的蛻皮〉、〈化蛹及羽化〉、〈不發光的螢火蟲〉等11則螢火蟲影片的說明腳本。

剪輯製作並上傳Youtube影片3則：分辨螢火蟲雌與雄(1' 56" )、螢火蟲幼蟲的運動方式(2' 09" )、雲南扁螢的生活史(2' 26" )。



螢火蟲的雌與雄



螢火蟲幼蟲的運動方式



雲南扁螢的生活史



#### (4) 螢火蟲生態推廣活動

螢火蟲生態教學活動配合本計畫之螢火蟲APP、螢火蟲互動式教學系統與螢火蟲影片的完成，於螢火蟲季前後實施。除了辦理教師螢火蟲E化教學研習外，並將辦理學生的「e起來愛螢」營隊、親子螢火蟲生態解說活動。目前本團隊開始進行初步的規劃與討論，待下半年度依計畫時程實施。

### 5 預期成果

針對此次計畫，本團隊預期要完成的工作與達到的成果如下：

- (1) 製作開發內含具電子書功能螢火蟲APP軟體[螢在崇德]，介紹常見特色螢火蟲及其生態，放置崇德螢火蟲網站提供各界免費下載使用，讓下載完成安裝後就算不連網路也可以使用。
- (2) 完成「螢火蟲即時回饋系統題庫」10組，每組內含10~15題題目。教師可以在看完螢火蟲影片或是進行完螢火蟲主題教學後，運用行動裝置進行課程的統整及總結。
- (3) 錄製生態教學影片10則以上，每則長度1~3分鐘，並統整全部製作完成的教學影片，依內容分類上傳影音網站，並置於螢火蟲網站，供教師配合螢火蟲課程作為教材之用。
- (4) 辦理一場教師螢火蟲E化教學研習，介紹包含螢火蟲APP等行動裝置的運用。辦理學生的「e起來愛螢」營隊，以分站闖關方式進行多元的螢火蟲生態教學。配合螢火蟲季，進行深度親子螢火蟲生態解說活動，提供小而精緻，富知性與感性不一樣的賞螢活動。

### 6 檢討

本計畫目前遭遇困難與預定的解決之道分別如下：

- (1) 螢火蟲APP軟體[螢在崇德]，在[螢火蟲挑戰區]部份由於軟體版本的限制，有些拖曳及連結反應不佳；另外在通過學生的試用後，發現挑戰題目有些過於困難，恐影響學習者繼續玩下去的心理。

針對版本限制所引起的連結反應錯誤等困難，除了加強後續的軟體除錯

外，也請學校支援經費購買軟體，將Smart Apps Creator提升到3.0版。至於挑戰難度過高的部份，經過小組討論後，決定在APP中再加入[初級挑戰題]，讓師生能針對自己需求選擇挑戰的難度。

(2)螢火蟲教學影片的製作，配合影片主題所需的生態影片片段仍嫌不足；另團隊成員對影片編輯軟體[威力導演]的熟悉度不夠，影響製作的成效。

針對生態影片不足，在影片腳本撰寫出來之後，比對小組已拍攝完成的影像資料，將欠缺的部份製作清單，於螢火蟲教室及野外生態調查時，補充拍攝所缺乏的畫面。關於團隊成員對影片編輯軟體[威力導演]的熟悉度不足部份，除加開[威力導演]研習增進成員的編輯技能外，增加成員間共作的時間，一起討論分享修改影片內容，以確保影片製作完成。

## 7 參考資料

- 何健鎔(2006)。嘉義山區螢火蟲資源調查及生態導覽。中華民國螢火蟲保育協會。南投縣。
- 何健鎔、朱建昇(2002)。台灣賞螢地圖。晨星出版有限公司。台中市。
- 陳燦榮(1999)。螢火蟲生態導覽。田野影像出版社。臺北市。
- 陳燦榮(2002)。賞螢趣—台北縣螢火蟲導覽手冊。台北縣生命關懷協會。台北縣。
- 陳燦榮(2003)。台灣螢火蟲。田野影像出版社。臺北市。
- 陳燦榮(2008)。螢火蟲。親親文化事業有限公司。臺北市。
- 陳燦榮、鄭明倫(2012)。螢在西拉雅。西拉雅國家風景區管理處，台南市。
- 鄭明倫、陳燦榮、楊平世(2005)。日夜皆會尋找配偶的大端黑螢（鞘翅目：螢科）。台灣昆蟲，25，203-209。
- 賴胤就(2003)。台灣螢火蟲家族。多識界圖書文化有限公司。臺北市。