

教育部 106 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

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

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：

(1)螢火蟲生態探索營

(2)螢火蟲 E 起來

4. 辦理活動或研習會對象：本校學生及新北市教師

5. 參加活動或研習會人數：32

6. 參加執行計畫人數：7

7. 辦理/執行成效：

本次專案以能運用在行動裝置上的螢火蟲教材開發為主。經團隊成員的設計與建置，完成螢火蟲 APP、螢火蟲 kahoot! 以及螢火蟲專題影片的製作。其中「螢在崇德」螢火蟲 APP，包含：認識螢火蟲、主題螢展、螢火蟲教室以及螢火蟲挑戰區四個主選單，內含 19 個介紹子分頁，10 題挑戰題，檔案大小約 71MB。螢火蟲影片以「螢火蟲的一生」為主軸，製作每部約 2 分鐘的螢火蟲主題影片共 11 部。另配合主題影片內容，團隊製作相關的 kahoot! 題庫共 11 則，每則題庫依影片內容設計 6~10 題的選擇題。在螢火蟲生態推展活動上，辦理深度的「螢火蟲生態探索營」，有 16 個學生參加；辦理「螢火蟲 E 起來」教師研習，有 16 位教師參加。

二、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。

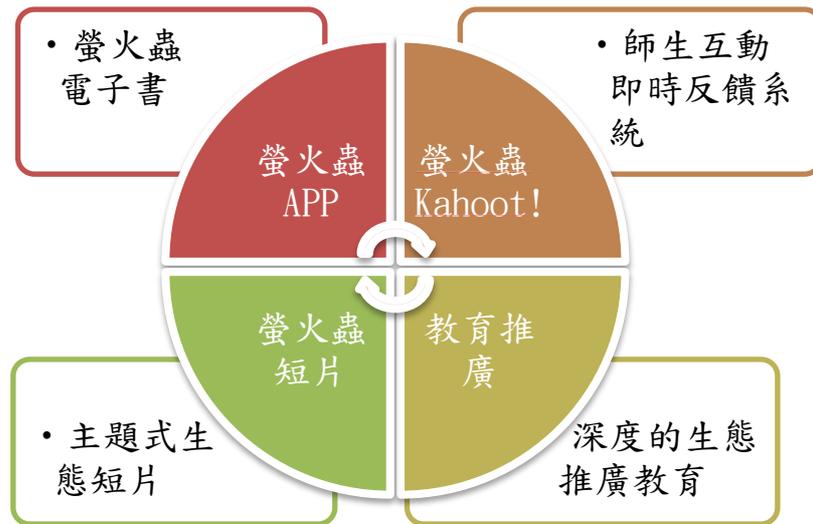
本研究計希望透過螢火蟲 APP 軟體的設計與開發，螢火蟲教學短片的製作以及互動式螢火蟲教學活動的設計和推廣，達到下列的目的：

- (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) 透過深度的螢火蟲教育推廣活動，落實螢火蟲生態及環境保育觀念。

三、研究架構及方法

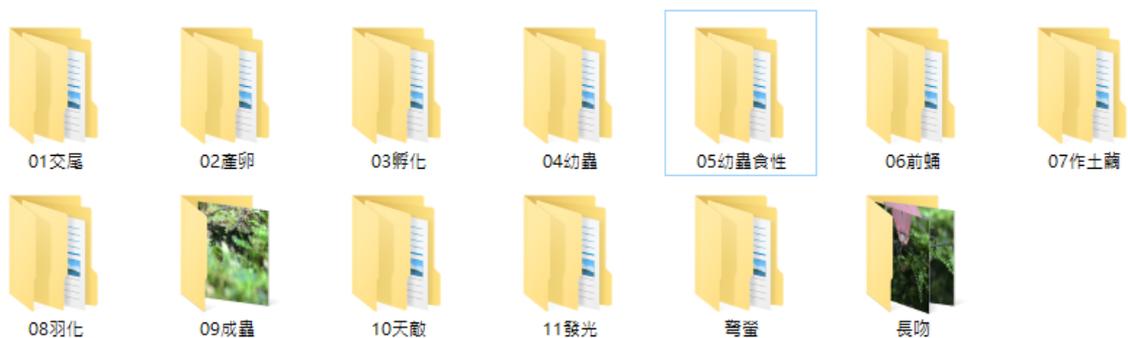
(1) 研究架構

本研究小組多年來積極從事螢火蟲生態研究、記錄以及進行相關的教育推廣，經十餘年的累積，團隊擁有豐富的螢火蟲相片及影片等影像紀錄。為使這些寶貴的生態資料能受到充份的運用，故希望結合網路科技以及平板、手機等行動裝置，開發一系列的螢火蟲行動學習教材，作為深度的螢火蟲生態解說教育之用。本年度希望開發的教材及活動架構如下：



(2) 研究方法

1. 資料的統整與蒐集：將已拍攝的螢火蟲相關相片及影片加以統整與分類，並蒐集相關文獻資料，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。由於團隊所拍攝的影片所拍攝的時期不一，內容也十分多元，為了使資料能結構化、具體化，團隊將已拍攝的螢火蟲相片依屬別及種名，一一分類。而所拍攝的影片，則依螢火蟲生態及生命歷程分為：交尾、產卵、孵化、幼蟲、食性、作土繭、羽化、成蟲、發光、天敵…等資料夾。



2. 行動研究：藉由團隊運作，進行教師專業社群的發展，並透過資訊及生態等

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。本年度團隊研究歷程及活動時間紀錄如下表：

項次	活動日期	活動內容	活動地點	參與人數
1	2017/09/27	Kahoot!電腦研習	電腦教室	10
2	2017/10/06	螢火蟲影片討論	自然教室	5
3	2017/10/18	威力導演電腦研習	電腦教室	5
4	2017/11/15	首支螢火蟲影片分享與討論	自然教室	7
5	2017/12/06	教師專業社群活動	自然教室	7
6	2017/12/15	造訪康橋國際學校	康橋小學	5
7	2017/12/20	螢火蟲影片製作	電腦教室	6
8	2018/02/23	地球微光研習	新店山區	7
9	2018/03/09	螢火蟲影片專業錄音實作	自然教室	5
10	2018/04/11	大安森林公園看黃綠螢復育	大安森林公園	7
11	2018/05/09	一起實做 kahoot!題庫	電腦教室	4
12	2018/05/14	生態探索營預備工作及順流程	自然教室	8

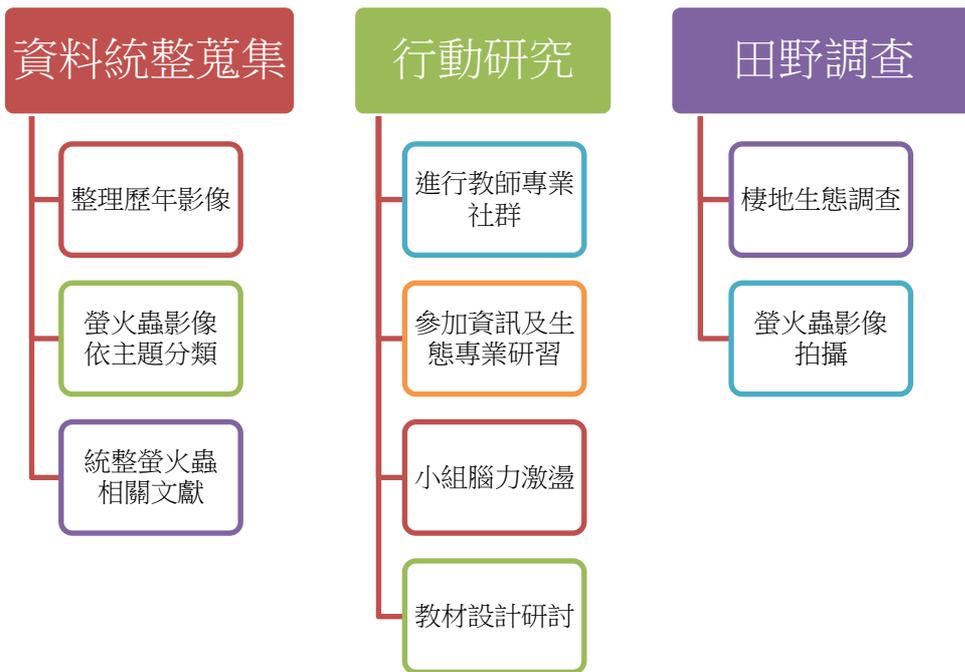


3. 田野調查：為補充螢火蟲相關行動教材建立時所欠缺的影像，小組成員會依

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。本年度團隊野外調查與拍攝螢火蟲影像歷程及活動時間紀錄如下表：

項次	活動日期	活動內容	活動地點	參與人數
1	2017/09/21	貢寮棲地調查	貢寮棲地	4
2	2017/09/27	竹東棲地調查	竹東棲地	4
3	2017/11/01	烏來信賢步道調查及攝影	信賢步道	4
4	2017/11/11	台中大雪山調查及攝影	大雪山林道	3
5	2017/11/17	東眼山、三峽棲地探查	東眼山、三峽	4
6	2018/03/02	貢寮棲地調查及拍照	貢寮棲地	3
7	2018/03/27	烏來信賢步道調查及攝影	信賢步道	4
8	2018/04/13	竹東棲地調查及攝影	竹東棲地	4
9	2018/04/20	新竹內灣尋螢	新竹內灣	4
10	2018/04/27	烏來桶後步道調查及攝影	桶後步道	3
11	2018/04/30	貢寮棲地調查及拍照	貢寮棲地	4
12	2018/06/08	溪流與螢火蟲生態研習	烏來加九寮溪	10





四、研究成果

本計畫目前執行的進度，大多依申請計畫的進度期程實施，至6月20日止，整體進度完成約95%，核定經費八萬元，經費已核銷90%。各項目完成內容及進度如下表所示：

工作項目	年月/ 進度表 %	預定進度												
		106年					107年							
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
螢火蟲APP	累計進度	10	20	30	40	60	70	80	90	100				
Kahoot!即時回饋系統題庫設計	累計進度					20	40	60	80	90	100			
螢火蟲生態影像統整運用	累計進度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
螢火蟲生態推廣活動	累計進度							20	40	60	80	100		
成果報告撰寫	累計進度						20					40	90	100

(1) 螢火蟲APP

經團隊成員的設計與建置，運用 Smart Apps Creator 教育版為主要開發工具，輔以 PhotoImpac 做為影像處理軟體，完成能在 Android 智慧型手機、平板，以及桌上型電腦上可執行的 APP 軟體 [螢在崇德]，檔案大約 71.4MB。

「螢在崇德」螢火蟲 APP，包含：認識螢火蟲、主題螢展、螢火蟲教室以及螢火蟲挑戰區四個主選單，內含 19 個介紹子分頁，以及 10 題挑戰題，相關主要及次要項目如下表所示：

主題	次主題	內容
認 識 螢 火 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 題 螢 展	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
	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
螢火蟲教室	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	Q1 螢火蟲生物位階、Q2 螢火蟲的一生、Q3 螢火蟲分類 Q4 螢火蟲出現的季節、Q5 分辨螢火蟲的雌雄、 Q6 崇德的螢火蟲、Q7 螢火蟲季常見螢火蟲、Q8 冬螢連連看 Q9 日行螢火蟲、Q10 野外賞螢注意事項		

[螢在崇德] APP 主要畫面及介紹如下：



主要畫面



主題畫面



子項目畫面



螢火蟲介紹頁



遊戲挑戰失敗畫面

經過螢火蟲專家陳燦榮老師進行專家審查及細部微調修正後，本 APP 已上傳到 Google 雲端硬碟進行分享，並於崇德國小螢火蟲網站放置 QR Code 以方便大眾連結下載。

	
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

配合螢火蟲主題影片的教學及觀賞，團隊製作相關的題庫共 11 則，每題庫依影片內容設計 6~10 題的選擇題，讓學生能在觀看影片後，透過 Kahoot! 進行互動式的搶答，而教師也可以透過活動的進行與解答，針對影片的內容再次的做重點介紹。目前已完成的 Kahoot! 題組及答題數如下表：

項次	配合螢火蟲影片名稱	答題數
1	台灣的保育類螢火蟲	8 題
2	化蛹及羽化	9 題
3	螢火蟲的蛻皮	6 題
4	螢火蟲的天敵	8 題
5	螢火蟲吃些什麼	8 題
6	黃緣螢生態介紹	8 題
7	螢火蟲的生態危機	6 題
8	雲南扁螢的生活史	10 題
9	螢火蟲幼蟲的運動方式	8 題
10	夜行性螢火蟲的雌與雄	10 題
11	螢火蟲都會發光嗎？	8 題

More actions

- 
台灣的保育類螢火蟲
 by cdpsfirefly 3 weeks ago (Duplicated from cdpsfirefly)
 Quiz 8 questions Public
 Play ▶ 1 Challenge Share 0
- 
化蛹及羽化
 by cdpsfirefly 3 weeks ago (Duplicated from cdpsfirefly)
 Quiz 9 questions Public
 Play ▶ 0 Challenge Share 0
- 
螢火蟲的蛻皮 Edit Duplicate Delete
 by cdpsfirefly 3 weeks ago (Duplicated from cdpsfirefly)
 Quiz 6 questions Public (make private?)
 Play ▶ 1 Challenge Share 0
- 
螢火蟲的天敵
 by cdpsfirefly 3 weeks ago (Duplicated from cdpsfirefly)
 Quiz 8 questions Public
 Play ▶ 1 Challenge Share 0
- 
螢火蟲吃些什麼
 by cdpsfirefly 3 weeks ago
 Quiz 8 questions Public
 Play ▶ 0 Challenge Share 0
- 
黃緣螢生態介紹
 by cdpsfirefly 3 weeks ago
 Quiz 8 questions Public
 Play ▶ 2 Challenge Share 0
- 
螢火蟲的生態危機
 by cdpsfirefly 3 weeks ago
 Quiz 6 questions Public
 Play ▶ 1 Challenge Share 0

(3) 螢火蟲生態影像整合

透過此次的專案，研究小組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[螢火蟲的一生]為主軸，用主題的方式，完成螢火蟲短片腳本的撰寫，經螢火蟲專家陳燦榮老師的審查及修改後，進行後續的錄製剪輯等工作。在團隊的努力下，共完成 11 則影片的製成，每則影片的長度約 2~3 分鐘。目前已完成的螢火蟲影片及片長時間如下表：

項次	螢火蟲影片名稱	片長時間
1	螢火蟲的蛻皮	2 分 05 秒
2	化蛹及羽化	1 分 55 秒
3	螢火蟲幼蟲的運動方式	2 分 09 秒
4	螢火蟲吃些什麼	2 分 10 秒
5	夜行性螢火蟲的雌與雄	1 分 56 秒
6	黃緣螢生態介紹	1 分 53 秒
7	雲南扁螢的生活史	2 分 26 秒
8	螢火蟲的天敵	2 分 03 秒
9	台灣的保育類螢火蟲	1 分 58 秒
10	螢火蟲的生態危機	1 分 52 秒
11	螢火蟲都會發光嗎？	2 分 10 秒



(4) 螢火蟲生態推廣活動

- (1) 螢火蟲生態探索營：針對學校中對螢火蟲生態有興趣的小朋友，藉由專家的深入淺出的生態解說、互動式的行動裝置自導學習、有趣的生態遊戲以及螢火蟲棲地維護體驗及觀察等活動，增加學生對螢火蟲生態的瞭解，並培養生態保育與環境保護的觀念。本營隊共有 16 位小朋友參加，活動辦理時間約 8 小時。活動辦法如附錄(一)

 <p>參觀螢火蟲教室</p>	 <p>螢火蟲觀察分享</p>	 <p>螢火蟲觀察分享</p>
 <p>螢火蟲影片、kahoot!</p>	 <p>螢火蟲 APP</p>	 <p>螢火蟲棲地維護</p>
 <p>螢火蟲棲地維護</p>	 <p>螢火蟲桌遊</p>	 <p>螢火蟲生態攝影</p>
 <p>與大師的對話</p>	 <p>夜間觀察</p>	 <p>回饋與反思</p>

(2)「螢火蟲E起來」教師研習：針對新北市對螢火蟲生態教育有興趣的老師辦理。研習內容以介紹本計畫中所開發完成的「螢在崇德」螢火蟲 APP、螢火蟲影片以及螢火蟲 Kahoot!的內容為主。本研習共有 16 位教師報名參加。活動辦法如附錄二。



五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. [螢在崇德]螢火蟲 APP 軟體，在[螢火蟲挑戰區]部份由於操作習慣、行動裝置差別及軟體條件限制，在使用時有些拖曳及連結反應不佳；另有試用後有部份教師反映字體稍小，未來改版時會再微調。
2. 螢火蟲影片放在 YouTube 後，以連結的方式放在崇德國小螢火蟲網站供對螢火蟲生態有興趣的師生及民眾觀看，然觀看的次數並不高。為提高觀看次數增加影片效益，除了將螢火蟲影片觀看權限改為「公開」外，並增加影片的關鍵字，使更多在教學上有需求的老師也能找到並利用這些影片。
3. 經過試用後，螢火蟲 Kahoot!能引起使用者的學習興趣，能增加在觀看影片時的專注度。不過，有些題目的範圍超出了影片所介紹的範圍，使答題者無所適從，需要將這些題目再行修改。
4. [螢火蟲生態探索營]雖然參加的學生數不多，但使當初設定以操作體驗去實驗螢火蟲教學活動的目標更有效的達成了。使團隊發現:以目前可支援教學的小組成員人數及活動設計方式，未來每次活動以 16~24 人，每組 4 人的方式最佳，若學生人數過多則無法達到最佳教學效果。
5. [螢火蟲生態探索營]雖然時間長達 8 小時，但排定的活動過多，將所有的活動擠在一起有點可惜。未來如果辦理類似營隊，可以把每個活動切割開來，分別辦理。再透過設計與細部規劃將每個活動變成 1~2 節課長度的課程，這樣可以使學生操作的時間更久一點，也能學習得更深入透徹一些。
6. 感謝教育部提供經費，使團隊能有機會開發螢火蟲 APP 軟體，製作完成螢火蟲生態影片以及螢火蟲 Kahoot!等螢火蟲教學教材。「怎樣透過教學活動設計的方式，發揮這些教材的功能」則是本團隊下一階段努力的目標。

2018 螢在崇德 螢火蟲生態探索營

一、活動依據：106 學年度教育部國民及學前教育署中小學科學教育計畫

二、活動日期：2018 年 5 月 16 日(三) 13:30~20:30

三、活動地點：新北市崇德國小螢火蟲教室

四、活動目的：「賞螢可以不僅是賞螢」，針對學校中對螢火蟲生態有興趣的小朋友，藉由專家的深入淺出的生態解說、互動式的行動裝置自導學習、有趣的生態遊戲以及螢火蟲棲地維護體驗及觀察等活動，增加學生對螢火蟲生態的瞭解，並培養生態保育與環境保護的觀念。

五、參加對象：本校螢火蟲小小解說員 5 人，四、五年級對螢火蟲生態有興趣的小朋友 20 人，合計 25 人。

六、指導單位：教育部

七、主辦單位：新北市崇德國民小學

八、活動內容：

時間	活動內容	講師	活動地點
13:20 - 13:30	報到	螢火蟲小組	502 自然教室
13:30 - 14:00	【走入螢窩】 始業式、螢火蟲教室介紹	校長 張志遠	螢火蟲教室
14:00 - 15:00	【eye 上螢火蟲】 螢火蟲 APP、螢火蟲觀察分享	蘇建榮 張志遠	502 自然教室
15:00 - 15:30	【E 起來挑戰】 螢火蟲影片、螢火蟲 kahoot!	何錦皇	502 自然教室
15:30 - 16:50	【護螢動手 GO】分站體驗 △螢火蟲棲地維護	螢火蟲小組 張志遠	水生植物池

	△螢火蟲生態攝影	蔡岳霖	504 自然教室
	△螢火蟲桌遊	何錦皇	502 自然教室
16:50 - 17:50	【與大師的對話】 走在螢火蟲的路上	陳燦榮 「台灣螢火蟲」、「彩蝶飛」等 多本生態專書作者	崇仁樓圖書館
17:50 - 18:30	晚餐	螢火蟲小組	502 自然教室
18:30 - 19:30	【走入黑夜】 螢光飛舞、夜間觀察	陳燦榮 蔡岳霖	螢火蟲步道
19:30 - 20:00	【靜夜思】 回饋與反思	蘇建榮	502 自然教室
20:00 - 20:30	賦歸	螢火蟲小組	

九、報名方式：自 5/1(二)09:00 開始於崇德首頁進行網路報名，並依報名先後順序錄取。

十、參加學生返家由家長負責接送，當日晚餐由學校提供。

十一、相關活動經費由「106 學年度教育部國民及學前教育署中小學科學教育計畫」支應。

十二、本計畫經校長核可後實施，修正時亦同。

2018 螢在崇德 「螢火蟲 E 起來」教師研習

一、活動依據：

- 1.106 學年度教育部國民及學前教育署中小學科學教育計畫
- 2.新北市 106 學年度市立高中職及國中小教師社群申辦暨審查計畫
- 3.崇德國小螢火蟲小組 教師學習社群發展計畫

二、活動日期：2018 年 5 月 23 日(三) 13:30~15:30

三、活動地點：新北市崇德國小 3F 視聽教室

四、活動目的：

歷年來螢火蟲小組拍攝了許多的螢火蟲相關的相片及影片，為了能使這些珍貴的媒材能運用在教學上，小組成員群策全力合力完成以螢火蟲生態為主軸的教學小短片 10 餘則，以及「螢在崇德」螢火蟲 APP，為了能使更多的老師能瞭解並運用相關媒材，故舉辦此研習。

五、參加對象：本校及新北市對螢火蟲生態有興趣的教師 30 人。

六、主辦單位：新北市崇德國民小學

七、活動內容：

時間	活動內容	講師	活動地點
13:20 - 13:30	報到	教務處	3F 視聽教室
13:30 - 14:20	【螢火蟲生態短片】 螢火蟲短片介紹及觀賞，輔以 kahoot! 互動式即時回饋系統挑戰	蘇建榮	3F 視聽教室
14:20 - 15:10	【螢火蟲 APP】 螢火蟲 APP 介紹、螢火蟲 APP 下載及實作	蘇建榮	3F 視聽教室
15:10 - 15:30	【螢火蟲 Q & A】	蘇建榮	3F 視聽教室

	螢火蟲影片製作、kahoot!、螢火蟲 APP 與螢火蟲生態相關問題對話	螢火蟲小組	
--	---	-------	--

八、報名方式：自 5/1(二)起於教師研習系統進行網路報名，並依報名先後順序錄取。

九、參加教師建議攜帶智慧型手機或平板

十、相關活動經費由「106 學年度教育部國民及學前教育署中小學科學教育計畫」支應。

十一、本計畫經校長核可後實施，修正時亦同。