

## 國立臺北教育大學辦理 106 年度國小自然與生活科技領域

### 初階教學知能課程實施計畫

- 一、依據：教育部 103 年 5 月 16 日臺教師(三)字第 1030068331 號函辦理。
- 二、委託主管教育行政機關：教育部。
- 三、開設班別：國立臺北教育大學 106 年「國小自然與生活科技領域初階教學知能課程」。
- 四、學分數：本研習課程結束後，如成績及格，由國立臺北教育大學授予 2 學分之學分證明。
- 五、開班特色：

面對快速的科技發展與社會變遷，國小科學教師應能掌握當前科學教育的目標、課程、教學、學習及評量等主要內容，發揮科學探究與科學本質的精神，協助學生對大自然與生命世界，具備關懷、瞭解、應用、創造的基本知能與態度。國民中小學九年一貫課程為培養現代國民應具備的基本能力，將國中小課程分成七大學習領域。「自然與生活科技領域」係包含物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等科學與技術認知學習，並著重科學與科學研究知能及態度，尊重生命與愛護環境的情操，以及善用科技與運用資訊等核心、基本能力之習得，同時應能將此能力轉化、實踐於日常生活中，終身學習。

目前擔任自然與生活科技領域之國民小學師資，於師資培育期間鮮有與自然與生活科技領域之相關學系，唯極少數師資為自然科學教育相關學系畢業者，且普遍國小師資生或僅修習自然與生活科技概論、國民小學自然與生活科技教材教法等 2 至 4 學分，更甚者則全無修習任何自然與生活科技領域學分，故多數教師對本領域課程內涵理解不足，就開始任教國民小學自然與生活科技學習領域，造成教師僅能就常識教學，或不明究理、任意地任教學此領域，不利於本國國民小學科學教育之發展。

為解決當前國小自然與生活科技領域師資之困境，面對本領域任課教師非具專長者，比例高達七成以上的現況，短期透過辦理「國小自然與生活科技領域初階教學知能課程」，協助教師取得勝任教學所需之經驗與知能，中期為修習本領域進階教學知能 6 學分課程(國小自然科學實驗研究、科學展覽設計與展示、科學教育與評量)，長期則鼓勵教師通過自然與生活科技學習領域專長之加註，藉此為精進教師專業知能，確保國民小學自然與生活科技學習領域的教學品質，強化國民小學自然實驗動手操作能力，達成自然與生活科技學習領域各階段的能力指標，特規劃此計畫。

本計畫集合國立臺北教育大學自然科學教育學系全系所有的精英教授進行國小自然與生活科技領域初階教學知能的培育工作，每一位教授都是該領域的學者專家，並且從事相當深度的研究工作，可以對於非自然專長的國小自然科教師給予實質的輔導；教學助理為本系博士班六年級的學生，國小的資深自然科教師，能協助非自然專長的國小自然科教師學習，精進於國小自然科的教學。

- (一)認知：透過各種教學理論，自然與生活科技課程實施應著重學科教學知識(PCK)的養成，重視開放架構和專題本位的方法，充實教師設計課程與實施的學科教學知識。使教師能認識當前教育改革的理念與趨勢，了解學生學習的相關理論，了解現今課程設計的

原理與發展趨勢。

- (二)技能：自然與生活科技課程應以探究和實作的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、課程設計與實施能兼顧知能與教學技能，培養喜歡師生討論的積極態度。國小自然科教師能藉由現象觀察或實驗資料分析，詮釋或論述其對相關科學概念的理解。
- (三)情意：自然與生活科技課程應該重視培養國民的科學與技術的精神及素養，培養愛護環境、珍惜資源、尊重生命的態度，及熱愛本土生態環境與科技的情操。國小教師能引導國小學童愛護自己的生長環境，達到生物保育的目標。

#### 六、招生對象：

- (一)國小合格在職專任教師。
- (二)具國小合格教師證書，且聘期為三個月以上之在職代理、代課或兼任教師。
- (三)於國小任教，且聘期為三個月以上，並符合就業服務法規定資格之該科外籍之在職教師。

七、招生人數：每班以 30 人為原則，不足 25 人取消開班。

八、招生方式：公告於本校進修學院進修推廣處網站（網址：<http://dice.ntue.edu.tw>）及教師在職進修中心網頁（網址：<http://inservice.edu.tw>）上，歡迎符合前述資格教師報名參加。

九、預定開班起訖日期：106 年 7 月 11 日(二)至 7 月 15 日(六)，共計 5 日

十、上課地點：國立臺北教育大學科學館 3 樓 306 實驗室。

十一、上課時間：上午 8：10 至 12：00，下午 13：30 至 17：20；共計 36 小時。

十二、課程內容：(理論與實務比例：50/50)

序號	課程概要	時間	授課教授
一	數位學習與評量	八小時	盧玉玲
二	結合 e 化科技的自然與生活科技領域課程	八小時	周金城
三	天文課程教材內容分析與實作	八小時	鄭宏文
四	戶外課程暨環境教育教學	八小時	盧秀琴
五	5Why 鷹架式提問教學	四小時	盧秀琴

#### 十三、授課師資（照上課順序排列）：

姓名	現職	專長	備註
盧秀琴	自然科學教育學系教授	1. 自然科學概念研究 2. 自然科學師資培育 3. 繪本電子書教學研究 4. 昆蟲學特論 5. 科學學習與教學理論 6. 師資培育 7. 環境教育	計畫主持人
盧玉玲	自然科學教育學系教授	1.物理創意實驗與評量 2.數位學習 3.科學、科技、社會的課程與評量	前任計畫主持人

周金城	自然科學教育學系 副教授	1.分析化學 2.有機化學 3.儀器分析 4.科學教育和師資培育	
鄭宏文	自然科學教育學系 副教授	1.超導元件 2.固態物理實驗 3.普通天文學	
陳月雲	新北市中和區秀山國小 總務主任	自然與生活科技學習領域	教學助理

#### 十四、預期效益：

- (一)提升教師教學能力，協助各校教師專業成長，落實自然與生活科技課綱精神與理念。透過相互的分享交流，激勵教師共同參與課程研究與發展，提升學生學習興趣。
- (二)教師能使用多元評量方式評量學生的過程技能和科學概念理解程度，評量能反映學生的學習是否達到單元的教學目標，並且透過形成性評量過程或結果協助學生反思自我的學習情況。
- (三)105 學年度國小五六年級教師任教自然與生活科技學習領域者 100%通過基本專業知能認證，108 學年度所有國小教師任教自然與生活科技學習領域 100%通過基本專業知能認證。
- (四)教師能評估教學，進而改進自己對自然與生活科技教學的理解與實踐。
- (五)教師能透過相互的分享交流，共同選擇重要科學概念引導學生進行探究活動，包括：1.依據單元教學目標選用合適的教學策略與流程；2.引導學生陳述對相關科學概念的理解與理由，藉由現象觀察或實驗資料分析，詮釋或論述其對相關科學概念的理解，合作學習，提升學生學習興趣。

十五、課表內容

106 年國小自然與生活科技學習領域初階教學知能 2 學分班課表

星期 節次	二 7/11	三 7/12	四 7/13	五 7/14	六 7/15
上課教室	F305	B206	B306	戶外參訪	B306
授課教師	盧玉玲	周金城	鄭宏文	盧秀琴	盧秀琴
第一節 8:10-9:00	數位學習的發展概況與理論	自然與生活科技數位教學影片製作(一)	十二年國教課程基本理念、實施要點	戶外參訪課程 動物園：長臂猿與環境因子的體驗教學 動物園：馬來貘與環境因子的體驗教學 動物園：亞洲象與環境因子的體驗教學 動物園：孟加拉虎與環境因子的體驗教學	問題解決模式流程，分析問題方法
第二節 9:05-9:55	數位學習資源的簡介與應用(一)	自然與生活科技數位教學影片製作(二)	自然與生活科技領域教材內容介紹		5Why 法的定義與由來，5Why 法在教學上的應用
第三節 10:15-11:05	數位學習資源的簡介與應用(二)	生活新聞影片結合自然與生活科技領域教材(一)	自然與生活科技領域教材內容分析：以天文學為例		鷹架式提問，魚骨圖的定義和使用
第四節 11:10-12:00	融入課程之評量教材設計(一)	生活新聞影片結合自然與生活科技領域教材(二)	繪製概念圖：以國小自然與生活科技領域天文學教材為例		觀摩 5Why 鷹架式提問教學的教學案例，實作評量-撰寫學習單
中午時段					
第五節 13:30-14:20	融入課程之評量教材設計(二)	IRS 結合自然與生活科技數位教學設計(一)	國小「太陽的觀測」單元之教學實作	環境教育概念認知和核心素養如何變成情境式的教案設計	
第六節 14:25-15:15	完成融入課程之數位學習教材的實作(一)	IRS 結合自然與生活科技數位教學設計(二)		環境教育低、中、高年級課程的教案設計與評量	
第七節 15:35-16:25	完成融入課程之數位學習教材的實作(二)	結合 e 化科技的自然與生活科技實作練習(一)	國小「月亮的觀測」單元之教學實作	分組提出動物園&環境教育的教案設計架構，討論與改進	
第八節 16:30-17:20	數位學習教材成果分享	結合 e 化科技的自然與生活科技實作練習(二)			

106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班  
「數位學習與評量」課程大綱(8 節課 盧玉玲)

學分班：106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班

課程名稱：數位學習與評量

任課教師：盧玉玲 教授 國立台北教育大學 自然科學教育學系

教學目標：

- 1.瞭解數位學習
- 2.瞭解國際與國內自然與生活科技領域評量
- 3.運用數位學習系統產生數位學習教材（評量）

教材大綱：

- 第一節 數位學習與評量的發展概況與理論
- 第二節 數位學習資源的簡介與應用（一）
- 第三節 數位學習資源的簡介與應用（二）
- 第四節 融入課程之評量教材設計（一）
- 第五節 融入課程之評量教材設計（二）
- 第六節 完成融入課程之數位學習教材的實作（一）
- 第七節 完成融入課程之數位學習教材的實作（二）
- 第八節 數位學習教材成果分享

實施方法：

- 1.理論與實務簡介
- 2.以個案（或小組）方式進行學習內容設計
- 3.採個別上機方式進行系統操作
- 4.成果分享（數位學習成品）

評量方式：數位教材、課程參與

參考文獻：

- 盧玉玲、連啟瑞、李倩如、羅文岑、邱駢珍（2013）新教育-3D 數位遊戲教學系統及教材的開發與應用。國立臺北教育大學國民教育，53（4），35-44。
- 廖家瑜、連啟瑞、盧玉玲（2013）。國小學童月亮數位遊戲學習之發展與學習成效之評估，科學教育學刊，21（3），317-344。
- Chuang, M. H., & She, H. C. (2013). Fostering 5th Grade Students' Understanding of Science via Salience Analogical Reasoning in On-line and Classroom Learning Environments. *Educational Technology & Society*, 16(3), 102-118.
- Hsiang-Ping Chen, Chi-Jui Lien, Len Annetta, Yu-Ling Lu (2010). The Influence of an Educational Computer Game on Children's Cultural Identities. *Educational Technology & Society*, 13(1), 94-105.
- Kurilovas, E. (2016). Evaluation of quality and personalisation of VR/AR/MR learning systems. *Behaviour & Information Technology*, 35(11), 998-1007.

106 年度國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班  
「結合 e 化科技的自然與生活科技領域課程」課程大綱(8 節課 周金城)

學分班：106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班  
課程名稱：結合 e 化科技的自然與生活科技領域課程  
任課教師：周金城 副教授 國立台北教育大學 自然科學教育學系  
教學目標：

授課地點：科學館 B206 高互動教室

課程目標

透過實際操作講解與教學示範演示讓學員可以了解結合 e 化科技的自然與生活科技領域教學設計方式，並瞭解如何搭配應用於自然科學教學實務之中，提升國小教師科學數位教材與 e 化工具融入教學設計之能力。

教學大綱：

- 第 1 節 自然與生活科技數位教學影片製作
- 第 2 節 自然與生活科技數位教學影片製作
- 第 3 節 生活新聞影片結合自然與生活科技領域教材
- 第 4 節 生活新聞影片結合自然與生活科技領域教材
- 第 5 節 IRS 結合自然與生活科技數位教學設計
- 第 6 節 IRS 結合自然與生活科技數位教學設計
- 第 7 節 結合 e 化科技的自然與生活科技實作練習
- 第 8 節 結合 e 化科技的自然與生活科技實作練習

實施方法：ppt 教學、科學實驗影片、教學與討論

評量方式：學習單、教案、分組報告

請參與課程教師攜帶筆記型電腦與智慧型手機。

參考文獻

- 李燕秋(2014)。威力導演 13。台北市:基峰資訊。
- 周金城(2015)。3D 影像在自然科學實驗教學之應用-以化學示範實驗為例，P27-36。賴慶三主編(2015):**國小科學教材教法與教學實務**。臺北市:臺北教育大學。
- 周金城(2014)。3D 化學實驗研究拍攝之實務經驗分享。**臺灣化學教育**，第四期。20150604 擷取自 <http://chemed.chemistry.org.tw/wordpress2/?p=3321>。
- 周金城(2014)。以多媒體互動式展示驚奇化學實驗。**科學研習**，52，16-21。20150604 擷取自 <http://www.ntsec.gov.tw/User/Article.aspx?a=1929>

學分班：106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班

課程名稱：動物園「亞洲熱帶雨林區」體驗教學及環境教育課程的教案設計與評量

任課教師：國立臺北教育大學自然科學教育學系盧秀琴教授

教學目標：

- (一) 認知：認識熱帶雨林區上層、中層、下層的環境因素，以及棲息在此的野生動植物和菌類，他們之間形成完整的生態系；環境教育分齡課程的教案設計，包含：環境教育概念認知、環境覺知與敏感度、環境價值觀與態度、培養環境行動技能、環境行動經驗。
- (二) 技能：瞭解生態系之間的食物鏈、食物網和能量的傳遞，如果環境被破壞，生物會遭遇怎樣的困境？培育學員了解低年級教案著重從遊戲中體驗，中年級教案應建構環境概念知識、價值觀與態度；高年級教案應建構知識、價值觀、行動技能或經驗。
- (三) 情意：瞭解與維護生物多樣性的重要性，地球的環境一旦被破壞，就無法維護生物多樣性，可能造成一場浩劫；能夠從實際教案設計中，增進環境覺知與敏感度，培養正確環境價值觀的積極態度，並落實於環境行動技能、環境行動經驗。

教材大綱：

第一節 動物園「亞洲熱帶雨林區」長臂猿與環境因子的體驗教學；

第二節 動物園「亞洲熱帶雨林區」馬來貘與環境因子的體驗教學；

第三節 動物園「亞洲熱帶雨林區」亞洲象與環境因子的體驗教學；

第四節 動物園「亞洲熱帶雨林區」孟加拉虎與環境因子的體驗教學。

第五節 環境教育概念認知和核心素養如何變成情境式的教案設計

第六節 環境教育低、中、高年級課程的教案設計與評量；

第七節 分組提出動物園&環境教育的教案設計架構，討論與改進。

第八節 分組提出動物園&環境教育的教案設計架構，討論與改進。

**實施方法：**PPT 自編教材（動物園/戶外體驗教學、假設與論證教學、環境教育素材/教學策略/教學評量）

**評量方式：**亞洲熱帶雨林區教學活動設計及學習單、小組提出如何設計動物園&環境教育教案的構想書

參考資料：

1. 王懋雯、楊懿如(2011)。環境教育課程發展及設計 PPT。環保署。取自 [http://eeis.epa.gov.tw/front/tech\\_sample/list.aspx?s4c=2](http://eeis.epa.gov.tw/front/tech_sample/list.aspx?s4c=2)
2. 台北市立木柵動物園(2016)。取自 [www.zoo.gov.tw/](http://www.zoo.gov.tw/)含最新消息、遊園資訊和活動介紹等。

106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班  
「天文課程教材內容分析與實作」課程大綱

學分班：106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班

課程名稱：天文課程教材內容分析與實作

任課教師：鄭宏文 副教授 國立台北教育大學 自然科學教育學系

教學目標：

- (一)認知：瞭解十二年國教課程理念、實施要點、與天文教材內容。
- (二)技能：透過天文教學的實作課程，充實教師的天文教學技能。
- (三)情意：能夠從教學活動中，增進對於自然與生活科技領域內容的興趣，親近科學並培養專長增能的積極態度。

教材大綱：

- 第一節 十二年國教課程基本理念
- 第二節 十二年國教課程實施要點
- 第三節 自然與生活科技領域教材內容介紹
- 第四節 自然與生活科技領域教材內容分析：以天文學為例
- 第五節 繪製概念圖：以國小自然與生活科技領域天文學教材為例
- 第六節 國小「太陽的觀測」單元之教學實作
- 第七節 國小「月亮的觀測」單元之教學實作
- 第八節 綜合討論

實施方法：綜合討論、教學實作

評量方式：學習單



106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班  
「5Why 鷹架式提問教學」課程大綱(4 節課 盧秀琴)

學分班：106 年國小自然與生活科技領域初階教學知能課程 2 學分班

課程名稱：5Why 鷹架式提問教學

任課教師：盧秀琴 教授 國立台北教育大學 自然科學教育學系

教學目標：

- (一)認知：瞭解 5Why 鷹架式提問教學的策略、實施要點與生活應用。
- (二)技能：觀摩 5Why 鷹架式提問教學案例與討論，充實教師的探究式教學技能。
- (三)情意：能夠從教學活動中，增進自然科學教學的熱誠，培養學科教學知識的積極態度。

教材大綱：

第一節 問題解決模式流程，分析問題方法

第二節 5Why 法的定義與由來，5Why 法在教學上的應用

第三節 鷹架式提問，魚骨圖的定義和使用

第四節 觀摩 5Why 鷹架式提問教學的教學案例，實作評量-撰寫學習單

實施方法：ppt 教學、觀摩教學案例、教學討論

評量方式：學習單

參考文獻

盧秀琴(2010)。「5 Why」鷹架式提問教學提升學童的科學探究能力。國民教育，50(3), 96-102。

盧秀琴、洪榮昭、蔡春微 (2008)。「5 Why」鷹架式提問提升國小學生學習成就與科學探究學習能力之研究~以「如何做麵包？」教學模組為例。科學教育學刊，16(4), 395-413。

盧秀琴、柯琳耀、洪榮昭(2009)。運用社區資源實施 5Why 鷹架式提問教學活動。教育實踐與研究，22 (2), 1-32。(TSSCI)

Lu, C. C. (2013). How to build a 5Why scaffolding guided questioning teaching case film? Campus insects unit as an example. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 14(1), Article 10. P.1-16.[http://www.ied.edu.hk/apfslt/v14\\_issue1/lucc/](http://www.ied.edu.hk/apfslt/v14_issue1/lucc/)網路期刊論文