

教育部九十六年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：國小教師自然與生活科技教材與教法工作坊~聲音、光、電磁作用及科學的發展

主持人：巫俊明

執行單位：國立新竹教育大學科學教育中心

一、計畫目的

針對國小自然與生活科技課程中，教師普遍認為較抽象與困難的單元(聲音、光、電磁作用及科學與人文中的「科學的發展」)，規劃「國小教師自然與生活科技教材與教法工作坊」，讓國小教師透過工作坊的研習課程，確實掌握與培養九年一貫自然與生活科技領域課程建構教學的信念與知能，並克服任教自然與生活科技課程經常遭遇的困難(如：學科知識明顯不足、沒有能力引導學生做探究、不知用甚麼方式將科學史融入自然與生活科技課、教學無法反映科學的真正本質等)，以提昇國小自然與生活科技領域的教學品質，達成提昇全民科學素養的課程目標。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一)執行單位對計畫支持(援)情形

1. 提供研習的場所~教材教法課之專用教室 9312。
2. 提供研習課程所有用到之教具、器材與設備。

(二)參與計畫人員

姓名	職稱	工作內容
巫俊明	本校應用科學系副教授	主持人，整個計畫之規劃與實施
徐素霞	本校藝術與設計系教授	研習教材(繪本賞析與創作)發展與授課
蘇宏仁	本校應用科學系教授	研習課程與教材之審訂
許春峰	本校應用科學系副教授	整個計畫之成效評估
施惠	本校應用科學系副教授 (已退休)	研習教材(聲音、光、電磁作用)之發展與授課
李謙秉	桃園縣新屋國民小學教師	科學故事融入教學經驗分享(科學故事編寫、教學設計、討論與實作)
陳英蘭	台中市東光國民小學教師	科學故事融入教學經驗分享(科學故事編寫、教學設計、討論與實作)

三、研究方法

(一)研究規劃

1. 96年4-6月：發展研習教材、活動、教學模組及科學故事融入教材，邀集5-8位國小自然與生活科技領域教師進行試驗性研習(含教學示範)，並檢討與修正所有的內容與活動。
2. 96年7-8月：舉辦兩個梯次研習活動，第一梯次屬於本計畫名稱中有關

「聲音、光、電磁作用」的部分(即教材與教法研習)，第二梯次則屬於本計畫名稱中有關「科學的發展」的部分(即科學史融入教學研習)。

3. 96年10-11月：訪談與觀察6位參與研習的教師(每個梯次3位)，以了解研習課程的適用性。

4. 96年12月：資料整理、分析與撰寫成果報告。

(二) 研究工具

1. 自然與生活科技教學態度量表(柯玉婷, 2000)(第一梯次)：於研習前後施測，以評估參與教師在研習前後自然與生活科技教學態度的改變。

2. 「聲音、光及電磁作用」學科教學知識問卷(研究團隊自編)(第一梯次)：於研習課程前與後施測，以評估參與教師在研習前後有關「聲音、光及電磁作用」學科教學知識的改變。

3. 研習所要求的作業(學習單、故事撰寫等)(第一、二梯次)：綜合評估研習教師教材與教法的知能。

4. 訪談與觀察(第一、二梯次)：於研習課程結束後二~三個月實施，以了解研習課程的適用性。

5. 研習課程感受問卷(自編)(第一、二梯次)：於研習課程結束後實施，以了解參與教師對於整個研習課程的感受與建議。

四、研究成果

(一) 針對國小自然與生活科技課程中，有關聲音、光、電磁作用，教師認為較抽象與困難的7個單元主題，發展完整的研習教材、活動與教學示範模組。

(二) 針對國小自然與生活科技課程中，有關「科學的發展」(即科學史融入教學)，設計與發展完整的研習課程、教材與活動。

(三) 針對國小自然與生活科技教師舉辦兩個梯次研習活動。第一梯次(有關聲音、光、電磁作用之教材與教法)於96年8月6~8日舉辦，報名人數62位(錄取50位)。第二梯次(有關科學史融入教學)於96年8月13~15日舉辦，報名與錄取人數30位。研習地點是國立新竹教育大學9312教室(教材教法專用教室)。研習課程與授課教師如表一與表二。研習活動照片(範例)如附錄一。

表一 第一梯次研習課程與授課教師(有關聲音、光、電磁作用之教材與教法)

2007	8:10-10:00	10:10-12:00	13:30-16:30
8月 6日	演講 建構學習理論 (巫俊明副教授)	單元一 池水深淺看得準嗎 (施惠副教授)	單元二 美麗的彩虹 (施惠副教授)
2007	8:10-10:00	10:10-12:00	13:30-16:30
8月 7日	單元三 戴眼鏡為什麼可以矯正視力 (施惠副教授)	單元四 磁場與磁極 (施惠副教授)	單元五 奇妙的電磁世界 (施惠副教授)
2007	8:10-10:00	10:10-12:00	13:30-16:30
8月 8日	單元六 聲音的傳播 (施惠副教授)	單元七 聲音的回音 (施惠副教授)	實作、討論與座談 (施惠副教授、巫俊明副教授)

表二 第二梯次研習課程與授課教師(有關科學史融入教學)

2006	8:10-10:00	10:10-12:00	13:10-15:00	15:10-17:00
8月13日	科學史與科學教育 (巫俊明副教授)	科學史融入自然與生活科技教學的探討 (巫俊明副教授)	科學故事簡介與編寫 (巫俊明副教授、李謙秉老師與陳英蘭老師)	
8月14日	科學故事融入自然與生活科技教學的策略—經驗分享 (李謙秉老師)	運用資訊科技進行科學故事融入教學—經驗分享 (陳英蘭老師)	科學故事融入教學設計、討論與實作 (李謙秉老師與陳英蘭老師)	
8月15日	科學故事繪本的賞析 (徐素霞教授)	科學故事迷你繪本創作 (徐素霞教授)	科學故事融入教學(成果發表) (徐素霞教授、巫俊明副教授)	

(四) 參與第一梯次(教材教法)研習的教師之「自然與生活科技教學態度」t 考驗結果如下：前測平均為 80.70 分，後測平均增為 83.20 分，t 檢定結果顯示本計畫所發展的研習課程可以顯著增進參與研習的教師之自然與生活科技教學態度 ($t=2.737$, $p=.013$)。

(五) 參與第一梯次(教材教法)研習的教師之「聲音、光及電磁作用」學科教學知識 t 考驗結果如下：前測平均為 35.11 分，後測平均增為 78.26 分，t 檢定結果顯示本計畫所發展的研習課程可以顯著增進參與教師的「聲音、光及電磁作用」學科教學知識 ($t=11.22$, $p=.000$)。

(六) 參與第一梯次(教材教法)研習的教師對於整個研習課程的回饋意見如表

三。大部分(超過 88%)參與研習的教師都認為本計畫所發展的研習課程：符合期待、內容深淺適當、時間安排適中、實例演示切合需要、講師的講述與演示清楚明白、實例演示幫助很大、有收穫。

表三 第一梯次研習教師對於研習課程的回饋意見(%)

題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意	平均	標準差
1.我覺得研習課程符合我的期待	56.3	37.5	3.1	3.1		4.47	0.72
2 我覺得研習課程的內容深淺適當	46.9	50.1			3.1	4.38	0.79
3 我覺得研習課程的時間安排適中	37.5	50.0	9.4	3.1		4.22	0.75
4 我覺得研習課程中的實例演示切合我的需要	68.8	21.9	6.3	3.1		4.56	0.76
5 我覺得研習講師的講述與演示清楚明白	75.0	21.9		3.1		4.69	0.64
6 我覺得研習課程中的實例演示對我幫助很大	71.9	25.0		3.1		4.63	0.79
7 我認為參與本次研習課程有收穫	62.5	34.4		3.1		4.56	0.67
全部						4.50	0.73

(七) 參與第二梯次(科學史融入教學)研習的教師利用短短三天的研習時間，針對國小自然與生活科技課程，發展了六個科學故事，並同心協力轉繪成學童較喜歡閱讀的故事繪本。故事名稱如下：幽門螺旋桿菌與胃潰瘍、我們的天空是天旋還是地轉、燃素說的故事、探詢微生物的前世與今生、本草綱目-李

時珍的曠世巨作、豆豆相傳-開啟遺傳之門。

- (八) 參與第二梯次(科學史融入教學)研習的教師對於整個研習課程的回饋意見如表四。除研習時間外，大部分(超過 95%)參與研習的教師都認為本計畫所發展的研習課程：符合期待、內容深淺適當、實例演示切合需要、講師的講述與演示清楚明白、實例演示幫助很大、有收穫。

表四 第二梯次研習教師對於研習課程的回饋意見(%)

題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意	平均	標準差
1.我覺得研習課程符合我的期待	34.8	65.2				4.35	0.49
2 我覺得研習課程的內容深淺適當	30.4	69.2				4.30	0.47
3 我覺得研習課程的時間安排適中	17.4	43.5	13.0	21.7	4.3	3.48	1.16
4 我覺得研習課程中的實例演示切合我的需要	13.0	82.6		4.3		4.04	0.56
5 我覺得研習講師的講述與演示清楚明白	43.5	56.5				4.43	0.51
6 我覺得研習課程中的實例演示對我幫助很大	43.5	56.5				4.43	0.51
7 我認為參與本次研習課程有收穫	56.5	43.5				4.57	0.51
全部						4.23	0.60

- (九) 所有的成果(包括：研習錄影、講義、參考資料及學員作品等)，均建置在科教中心網站上，供所有國小教師參考。

五、 討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- (一) 本計畫所發展的研習課程可以有效協助國小教師克服任教自然與生活科技課程經常遭遇的困難，如：學科知識明顯不足、只能按教學指引進行教學、沒有能力引導學生做探究、不知如何將科學史融入自然與生活科技課程等。
- (二) 本工作坊所提供的研習課程可使國小教師確實掌握建構教學的理念，並增進其自然與生活科技教學的知能與態度。若本研習課程每年都能舉辦，國小教師有關自然與生活科技教學的知能，可獲得持續專業成長的機會，合理的預期效益是能夠顯著提昇國小自然與生活科技領域課程的教學品質，並落實九年一貫自然與生活科技領域課程的教學目標--提昇全民科學素養。
- (三) 許多教師因個人或工作因素，無法親自參與工作坊的研習課程。如果能將工作坊的研習課程數位化，就可以讓無法親自參與研習的教師，透過數位研習課程獲得專業成長。不過數位化(影片、動畫的製作與剪接等)需要比較多的人力與經費，因此需要教育部的大力支持才有可能完成。
- (四) 第二梯次研習由於繪本的授課教師徐素霞教授堅持學員應完成一本故事繪本(17-20 頁)，因此在時間上略顯倉促，明年可以考慮將研習課程延長為四天。此外，第二梯次研習的日期與系上另一計畫(中小學生物多樣性人才培育先導型計畫)相同，造成報名人數比第一梯次少很多，明年度應注意協調。

附錄一 研習活動照片(範例)

第一梯次

1. 演講：建構學習理論



2. 單元一：池水深淺看得準嗎



3. 單元二：美麗的彩虹



4. 單元三：眼鏡為什麼可以矯正視力



5. 單元四：磁場與磁極



6. 單元五：奇妙的電磁世界



6. 單元六：聲音的傳播



7. 單元七：聲音的回音



第二梯次

1. 科學史與科學教育



2. 科學史融入自然與生活科技教學



3. 科學故事簡介與編寫



4. 科學故事融入教學的策略



5. 運用資訊科技進行科學故事融入教學



6. 科學故事融入教學設計、討論與實作



6. 科學故事繪本的賞析



7. 科學故事迷你繪本創作與發表

