

國立東華大學教學卓越中心
「111-1 三創教學課程」期末報告書

計畫主持人：鄭立婷

單位：教育與潛能開發學系

目錄

壹、111-1 期末成果報告確認表-----	2
貳、執行成果總報告-----	3
參、附件-----	8

國立東華大學-三創教學課程

111-1 期末成果報告確認表

課程/學程名稱：科學課程設計		
課程代碼: SCE_52830		
授課教師：鄭立婷		
服務單位：教育與潛能開發學系 / 專案助理教授		
班級人數: 11		
勾選	繳交項目	說明內容
✓	活動記錄表	當期程全部活動紀錄，如講座、參訪、期末成發展等
✓	執行成果總報告表-電子檔 (Word)	字型：標楷體 (中文)；Times New Roman (英文) 行距：單行間距 字體大小：12 號字
✓	本年度活動照片 (原檔)	精選 8-20 張即可 (請將檔案控制在 20 MB 以內)

- 繳交期末成果報告時，請確認繳交項目是否齊全
- 本年度所有受補助課程/學程之成果報告，將上述資料匯集成冊(封面、目錄、內容、附件)，做為本期成果報告書
- 若有相關疑問，請與承辦人郭心怡 助理 聯繫
(#6591；imyeee@gms.ndhu.edu.tw)

三創教學計畫-執行成果總報告

單一課程/跨領域課程

一、課程內容特色

設計本課程目標和特色為何

本課程分兩個階段，第一階段將透過文獻閱讀探討科學課程設計的理论基礎與方法技能，使學生了解以科學教育理論為基礎之科學課程應著重之面向。第二階段以現行國中小的自然科教材內容為參照，運用「專題導向學習(project-based learning)」的方式培養修課者設計科學課程的能力。如時間調配允許，將前往中小學進行科學探究課程之觀、議課，縮短學用落差。

課程從「科學課程設計的 how & why」出發，漫談科學課程發展的理论基礎以及課程設計與發展模式，並讓學生根據這些理论基礎與模式，選擇合適的主題，合作設計一單元的科學課程，並進行說課、演示與議課，使所設計之科學課程更加精緻化。

週次	內容 (Subject/Topics)
1	科學課程設計的 how & why 從自然與生活科技課程綱要探討科學課程設計
2	科學教育研究的進展、困境與挑戰
3	促進理解之科學教學
4	科學本質與科學素養
5	科學、科技與社會(STS)
6	社會性科學議題(SSi) 講座：SSi之桌遊設計(講者:羅永清助理教授)
7	科學教育與 STEAM 教育
8	誰的科學課程？文化、族群與性別
9	科學課程與教材
10	科學探究教學的課程設計
11	科學論證教學的課程設計
12	第一輪說課、演示觀課與議課(一)
13	第一輪說課、演示觀課與議課(二)
14	第一輪說課、演示觀課與議課(三)
15	第一輪說課、演示觀課與議課(四)
16	第二輪說課、演示觀課與議課(一、二)
17	第二輪說課、演示觀課與議課(三、四)
18	期末綜合討論

二、特殊創意/活動規劃

說明本課程如何運用三創概念(創意、創新、創生)等概念規畫在教學上

- 創意：結合科學課程設計理論與現場教學示範
- 創新：邀請專家講座、文獻閱讀反思練習
- 創生：實戰演練(說課、觀課與演示、議課)

三、教學策略/教學方法

請描述運用的教學方法、策略等創意教學

第一階段以學生報告理論，教師示範結合理論之教學演示，讓學生了解如何運用理論於教學中。

第二階段由學生設計課程，透過說課、觀課與演示、議課的實戰演練，增進學生教學專業能力

四、課程/學程相關產業分析

- 分析相關產業(市場)趨勢與本課程/學程之關聯性

108 課綱實施後，教師需要具備設計課程之能力，本課程規劃符合自然科領域之中小學教師需求，能提升其科學教學專業知能。

五、整體活動執行成果效益

*學生產出作品/報告/專題成果比例達 100%(必填)

本課程很成功的引導學生進行討論與發表自己的看法，透過教室觀察，可以發現一開始僅有一兩位同學主動參與發表，到中後期則全班同學都能積極發表自己的看法，並且能切中主題深度討論。從學生的回饋也可以看出教師確實安排了一個可以安全自在討論發表的環境，讓學生從原本傾向沉默到能勇敢表達自己的看法，是本課程設定之學習目標中最明顯可見的成果。

【質化指標】(對應當初申請計畫之預期成果)

1. 學生學會整理文獻的方法(論文閱讀摘要單)
學生透過授課者設計之 RSQDR 閱讀摘要單，能更有效整理文獻。
2. 產出符合 108 課綱之科學課程(教案)
學生根據第一階段所學之理論基礎與模式，選擇合適的主題，以小組合作模式設計一單元、符合 108 課綱精神的科學課程。
3. 提升學生批判思考能力(檢核意見表之論述)
除了課堂上的提問與討論，透過同儕互評的方式，練習以口頭論述及文字撰寫的方式，提升學生批判思考能力。

【量化指標】 (對應當初申請計畫之預期成果)

- 每位學生產出 7 篇論文閱讀摘要單。
- 舉辦 6 小時 SSI 桌遊設計講座，參與人數達 12 人，以提升設計議題桌遊課程之能力。
- 小組合作產出科學課程教案共 4 份。

六、多元評量尺規

1. 出席討論 20%
2. 閱讀摘要單(RSQDR)30%
3. 共備與說課檢核意見 20%
4. 科學課程設計教案 30%

七、學生整體意見與回饋 (整體活動滿意度、文字意見回饋等)

- 可善用卓越期中回饋意見調查取得學生質性/量化意見，做為未來課程改進與精進依據。

「111-1 三創課程」期中教學意見回饋分析表

課程名稱：科學課程設計		授課教師：鄭立婷 老師		填答人數：11							
題項	非常不同意		不同意		普通		同意		非常同意		
	次數	%	次數	%	次數	%	次數	%	次數	%	
(一)教學策略方面 (M=4.5455)											
1. 考慮學生先備知識。	0	0	0	0	2	18.2	5	45.5	4	36.4	
2. 能注意學生學習情形。	0	0	0	0	1	9.1	3	27.3	7	63.6	
3. 能與學生生活經驗連結。	0	0	0	0	1	9.1	3	27.3	7	63.6	
4. 能引起學生學習動機。	0	0	0	0	0	0	3	27.3	8	72.7	
5. 根據學生學習狀況調整課程。	0	0	0	0	0	0	3	27.3	8	72.7	
(二)教材準備方面 (M=4.6061)											
1. 上課內容符合教學目標。	0	0	0	0	0	0	3	27.3	8	72.7	
2. 課程內容安排有組織、有條理。	0	0	0	0	0	0	6	54.5	5	45.5	
3. 課程內容與安排符合我們的程度與需求。	0	0	0	0	1	9.1	2	18.2	8	72.7	
(三)師生互動方面 (M=4.9091)											
1. 老師很願意幫助我們解決學習上的困難。	0	0	0	0	0	0	2	18.2	9	81.8	
2. 老師重視我們的反應，能隨時修正教學方式。	0	0	0	0	0	0	1	9.1	10	90.9	
3. 老師很鼓勵我們自由發問及表達意見。	0	0	0	0	0	0	0	0	11	100.0	
4. 老師尊重不同性別、性傾向之學生。	0	0	0	0	0	0	1	9.1	10	90.9	
(四)評量方法方面 (M=4.7045)											
1. 教師清楚說明評量方式。	0	0	0	0	1	9.1	1	9.1	9	81.8	
2. 評量內容能反映學生學習情形。	0	0	0	0	0	0	3	27.3	8	72.7	
3. 評量方式能合理反映出教學重點。	0	0	0	0	0	0	2	18.2	9	81.8	

題項	非常不同意		不同意		普通		同意		非常同意	
	次數	%	次數	%	次數	%	次數	%	次數	%
4.作業或報告給予回饋	0	0	0	0	1	9.1	3	27.3	7	63.6
學生自我學習評量										
創意(MI=4.6364)										
1.我會有很多發想、思考與靈感	0	0	0	0	1	9.1	2	18.2	8	72.7
2.我會融合舊有的知識成為新的想法	0	0	0	0	1	9.1	3	27.3	7	63.6
3.我會尋找不同領域知識之間的關聯性	0	0	0	0	0	0	3	27.3	8	72.7
創新(MI=4.7273)										
4.我覺得更有邏輯組織能力	0	0	0	0	0	0	4	36.4	7	63.6
5.我覺得更有團隊溝通與合作能力	0	0	0	0	0	0	2	18.2	9	81.8
6.我覺得更有發現問題與解決問題能力	0	0	0	0	0	0	3	27.3	8	72.7
創生(MI=4.6061)										
7.我能應用課堂知識在專題報告/作品中	0	0	0	0	0	0	5	45.5	6	54.5
8.我能融合課堂知識在各類活動/計畫中	0	0	0	0	2	18.2	2	18.2	7	63.6
9.我能實踐課堂知識在實習/兼差中	0	0	0	0	0	0	2	18.2	9	81.8
除了上課時間之外，我每週認真投入本課程的學習時間時長為？(含參與討論、繳交作業等)										
	次數	百分比	有效百分比	累積百分比						
有效的	<1hr	1	9.1	9.1	9.1					
	1-3hr	3	27.3	27.3	36.4					
	3-6hr	5	45.5	45.5	81.8					
	>6hr	2	18.2	18.2	100.0					
	總和	11	100.0	100.0						

1.從開學上課至今，我對於這門課最喜歡的有哪些？請簡單說明。

都喜歡。
 水平儀、陀螺、學生間可以自由分享及表達意見。
 大家提出問題，討論問題，對事情提出自己的看法，共同討論。
 老師分享自己的實際教學經驗（畫鳥的跨領域應用、色票在教學上的使用）。
 討論和教具分享。
 授課教師上課方式非常活躍。
 老師提出很多值得思考 頭很痛的問題。
 都引發我非常多想學習的部分。
 可以認識很多很好玩的科學玩具、知識和討論。
 安全的討論環境，可以放鬆參與討論。
 討論的環節。
 1.安全的發言環境 2.能提出自己的想法，同學踴躍討論，老師鼓勵發言。

2.請簡單扼要說明對於這門課，如果老師能再做哪些調整，我覺得更有助於我的學習（包含教學內容、方法、評量方式...等方面）。

無。
 無。
 無。
 讀書報告可以給予回饋。
 沒有。
 無。
 我覺得可以再給多一點點鷹架 因為我蠻笨的...即使有思考 也思考不完全。
 沒有。
 有些科學專業知識可以再說的詳細一點，可以增加理解。
 再增加一些評量的回饋。
 取消心得評量 (那是大學生在做的事)。

3.老師在課堂上或學習評量上是否讓你覺得有性別或性傾向之差別待遇？

無。
 無。
 沒有。
 無。
 沒有。
 無。
 沒有。
 沒有。

八、檢討與建議

- 閱讀摘要單要及早給予回饋，以免學生誤會針對閱讀論文的反思批判是心得評量。
- 需再思考非科學領域學生的先備知識，這同時也是本課之困難點，由於原本希望學生對自然科學之是能有一定基礎，才能設計出良好的科學課程，然實際修課學生未必為科學背景，若多花時間在建立科學知識，勢必擠壓原科學課程設計之教學內容，

需思考如何取得平衡。

九、與本課程相關成果報導、競賽獲獎或研討會發表

已將 SSI 講座之課堂產出，於後續精修後，將初步成果投稿至 2023 華山論見研討會：鄭立婷、王瑱鴻、張懿玟、羅永清。社會性科學議題之桌遊設計初探：以火力發電廠興建案為例。

十、活動精彩剪影



角動量概念探究



學生體驗陀螺儀



實作練習：設計實驗步驟



探究與科學地解釋現象



科學課程設計與試教：葉子的分類



科學課程設計與試教：口簧琴聲音探究

活動紀錄表

活動主題	如何設計 SSI 桌遊(一)(二)																																						
活動時間	(一)111 年 10 月 21 日 17:00-20:00 (二)111 年 10 月 28 日 17:00-20:00																																						
活動地點	花師教育學院 B329																																						
主講人	羅永清助理教授																																						
參與人數	13																																						
活動內容	<p>● 活動進行方式與內容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>10/21</th> <th>內容</th> <th>講者</th> <th>地點</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16:50~ 17:10</td> <td>報到</td> <td></td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> <tr> <td>17:10~ 18:10</td> <td>教育類桌遊設計理論</td> <td>羅永清老師</td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> <tr> <td>18:10~ 20:00</td> <td>設計與試玩(一)</td> <td>羅永清老師</td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>10/28</th> <th>內容</th> <th>講者</th> <th>地點</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16:50~ 17:10</td> <td>報到</td> <td></td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> <tr> <td>17:10~ 18:10</td> <td>檢討與修正</td> <td>羅永清老師</td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> <tr> <td>18:10~ 19:10</td> <td>試玩(二)</td> <td>羅永清老師</td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> <tr> <td>19:10~ 20:00</td> <td>綜合討論</td> <td>羅永清老師</td> <td>花師教育學院 B329</td> </tr> </tbody> </table> <p>● 講座重點與預期助益</p> <p>許多研究證實教育性桌遊運用於課堂中能提升學生的學習成效，在議題學習方面，桌遊富含邏輯性、策略性和社會性等特色，使其應用在教學時，可以提供學生不同的情境及學習任務，並透過遊戲任務讓學生實際去了解及參與科學議題，讓學</p>			10/21	內容	講者	地點	16:50~ 17:10	報到		花師教育學院 B329	17:10~ 18:10	教育類桌遊設計理論	羅永清老師	花師教育學院 B329	18:10~ 20:00	設計與試玩(一)	羅永清老師	花師教育學院 B329	10/28	內容	講者	地點	16:50~ 17:10	報到		花師教育學院 B329	17:10~ 18:10	檢討與修正	羅永清老師	花師教育學院 B329	18:10~ 19:10	試玩(二)	羅永清老師	花師教育學院 B329	19:10~ 20:00	綜合討論	羅永清老師	花師教育學院 B329
10/21	內容	講者	地點																																				
16:50~ 17:10	報到		花師教育學院 B329																																				
17:10~ 18:10	教育類桌遊設計理論	羅永清老師	花師教育學院 B329																																				
18:10~ 20:00	設計與試玩(一)	羅永清老師	花師教育學院 B329																																				
10/28	內容	講者	地點																																				
16:50~ 17:10	報到		花師教育學院 B329																																				
17:10~ 18:10	檢討與修正	羅永清老師	花師教育學院 B329																																				
18:10~ 19:10	試玩(二)	羅永清老師	花師教育學院 B329																																				
19:10~ 20:00	綜合討論	羅永清老師	花師教育學院 B329																																				

	<p>習者有更深刻的感受。科學教師若能依據教學目標自行設計相關之 SSI 桌遊，則有機會增進學生在議題討論的認知與情意態度。羅永清助理教授為本校知名的桌遊設計專家，特邀請羅老師到班授課，讓修課的學生知道設計 SSI 桌遊的歷程，以及未來可以如何運用。</p>
<p>活動回饋 與 成效</p>	<p>● 意見與回饋</p> <p>生 A：為了達到教學目標，但同時這個桌遊又要好玩，就會變成一個設計的難點。這一次老師帶著我們使用某種模板，先想出角色、事件、障礙、解決方法、特殊能力、以及王牌。但第一次玩遊戲時卻被我們玩壞了，因為幾乎沒有達到 SSI 討論效果，檢討其原因可能如下...第二次玩之前，因為是一樣的機制，大家開始有感覺，也開始比較多跟機制有關的討論。</p> <p>生 B：從兩週的桌遊課程中，我們可以透過實際體驗驗證理論，桌遊課程的設計及操作也可以訓練學生的理性思維及論證能力，在小組及組間討論中可促使不同立場得以被聽見和或是取得認同，並非隨意、輕易的教學和引導。而在桌遊設計和試玩的過程中可以發現需要考慮的面相極廣，桌遊課程透過遊戲過程達到 SSI 的教學目的，教師需在遊戲中確保不同的世界觀、不同觀點能夠在忠於事實符合推理思維下進行討論外，也需要保持中立引導學生理性討論且針對議題發展出自己的看法，而課程最後討論結果為何並非教學目的。</p> <p>生 C：每一方都有他難為的一面，這與學校是非分明的樣子相差甚遠，有時為了自己的立場，會說出些沒有科學實證的話，也剛好印證了現實的模樣（大家相信名嘴的話遠勝於該學門的教授），我最喜歡設計桌遊時，大家將世界的真實模樣、社會的荒誕現象融入其中。</p> <p>生 D：透過這樣子的桌遊設計活動，可以讓學生對議題的思考面向增加，也可以聽到更多不同論點的聲音，提供學生真實性的教材有助於學生學習，我覺得這是一個很棒的教學，但是製作桌遊的腦力激盪期還有測試期需要耗費大量心力與時間，所以能夠做出這類桌遊真的很厲害，以前大學的時候也有修過類似的課程，但針對社會性科學議題教學的桌遊還是第一次碰到，跟以往我們發想的過程不太一樣。</p>

生 E：在遊戲進行過程中，雖然大家都很積極參與，且氣氛熱絡，但有些時候互相辯論的過程，會產生一些偏離科學的論點，需多加注意...這兩週的體驗讓我知道一份桌遊從無到有，是一件很不容易的事情，一開始以為設想周到，但在每次的試驗中都仍會發現待改進之處，多次且慢慢的修正才有機會可以完成一份完整無漏洞且能正式發行的桌遊。另外，辯論過程中要合乎科學邏輯也是很簡單，除了須具備足夠的科學素養，也要保持理性且沉穩的態度，有時甚至對法律知識都要有點基本常識，因此我認為此桌遊比較適合國小高年級以上的學生操作，且有一位老師作為遊戲引導人，在達成寓教於樂的效果上才會更加顯著。

活動剪影(請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)



社會性科學議題桌遊設計講座



社會性科學議題桌遊設計實作



檢討與修正



第二次試玩