

國立中央大學111學年度【教學傑出暨優良獎】得獎人

姓名：楊雅惠 教授 推薦單位：太空系

教學傑出暨優良事蹟		
評審項目	具體事蹟	
教學特色	<p>一、走下講台的隨堂練習</p> <p>一開始隨堂練習的設計是為了避免學生單方面聽講造成學習專注力下降，也藉此取代傳統的點名方式，是我教授大學部課程的主要特色之一。不論哪個課程，我堅持每次上課一定要有隨堂練習，題目會依照每堂課的進度即興發揮。隨堂練習答案的對錯並不是給分的重點，主要目的是要增加學生現場動腦動手練習及動口討論的機會，使學生能複習所學、從中發現自己卡關之處，進而使稍後的講解更能達到學習成效。所以在練習的過程中學生可以發問、走動、相互討論、翻閱筆記、課本，只要有寫，不論對錯都能獲得該題的滿分。尤其在隨堂練習期間，我會走下講台，一個學生、一個學生看他們寫的隨堂，有時候更發現學生卡關卡在我沒意料的地方，也因此稍後的講解過程就能更針對性地作更詳細的解說。這樣的作法不僅能加深學生學習的印象，也能讓學生對上課更有參與感及提高專注力。從學生的回饋可發現，雖然每屆學生一開始都對隨堂練習備感壓力，但在學期中逐漸都能轉換成學習的助力，普遍都認為有助於提升學習成效，因此都對這類型的隨堂表示正面的肯定。</p> <p>二、設定適當的 knowledge gap</p> <p>大學部的太空相關專業必、選修課程，是以數理為基礎，訓練學生融會貫通課堂所學為主要目標，培養學生從多方角度思考、解決問題的能力。因此特別加入了資料分析的實作類課程設計，強調學中作、作中學，並給予適當的 knowledge gap，來誘發學生的學習興趣，進而能產生繼續修習研讀的意願。大一的導論課程，則是聚焦於連結太空科學與工程的相關性，除了誘發學生的學習興趣之外，更是希望讓學生體悟到，唯有具備相關的科學知識，才能在實務應用與研發酬載儀器時，了解為何而作？進而成為具有引領太空任務方向的潛力人才。而研究所的專業課程內容，則會根據當時修課學生的研究領域作調整，這是因為考量到每位研究生的背景知識及研究領域的差異性，希望研究生除了熟悉自己論文相關的主題之外，還能多學習到其它的太空物理知識，具有較全面的太空科學視野，因此設計每周或隔周都有專題進度報告，希望學生藉由互相討論，達到學術交流的目的。</p>	
創新教學	運用創新教學法	<p> <input checked="" type="checkbox"/> 講授教學創新 <input checked="" type="checkbox"/> 業師共授 <input checked="" type="checkbox"/> 創新教材/案 <input type="checkbox"/> 遊戲化教學 <input checked="" type="checkbox"/> 問題導向(PBL) <input checked="" type="checkbox"/> 設計思考 <input type="checkbox"/> 翻轉教學 <input type="checkbox"/> 社會實踐 <input type="checkbox"/> 其他教學法 </p>
	教學設計與	<p>代表性課程名稱 (可填寫多門)</p> <p>日地環境物理 電漿物理導論 高等應用數學 I 太空專題 I</p>

成效

一、數學也可以應用的作業設計

在研究所階段的數學課程，我希望學生能明確瞭解課堂所學的數學知識如何應用於與自身研究工作相關的課題上。因此每次的作業在設定好要採用的數學知識之後(例如求解一特徵值、特徵向量問題)，我要求學生根據自身研究工作經驗，自行設計題目，並需詳細說明求解過程及解釋最後答案所代表的意義。而在繳交作業的當次上課，我會請每位學生從動機開始，依序說明設計理念、求解步驟及答案解釋，並藉由提問與對答，來讓學生更明確理解數學知識的應用。在報告的過程中，大家都能互相觀摩學習，這樣可以使得不同研究領域的學生能從不同面向獲得靈感，而相同領域之間更能截長補短，繼續精進。看的出來，學生一開始都不太習慣這樣的作業模式，覺得很有挑戰性，當然一開始繳交的作業大多也都還達不到要求，但再一次又一次的報告練習後，學生似乎愈來愈能抓到重點，漸入佳境。

二、抽絲剝繭的問題導向設計

我在大學部的太空專業課程中加入問題導向設計內容，設定各時間點必須完成的關卡，雖然是以分段任務來進行，但各階段任務之間彼此都有關聯性，因此在彙整各階段成果之後便可窺見全貌。舉例來說，首先要求學生分析一整年高速太陽風的各物理量特性，這階段可練習如何根據欲解決的物理問題設定事件篩選條件、練習如何呈現統計分析結果，接著分別探討各高速太陽風事件的太陽產生源，以及對應的地球磁暴情形，這階段學生必須利用所學的太空科學知識來找尋對應關係，最後討論統計分析及事件分析之間的異同性，並分類歸納結果成一完整報告，這階段希望學生能了解各分析方法的限制，練習解讀分析結果，並訓練撰寫科學論文的邏輯思考能力。藉由這樣分段任務的執行，除了能讓學生透過觀測實例的分析與課堂所學加以驗證之外，更重要的是，學生必須探討所得結果與課堂所學有無矛盾之處？若有矛盾，會是哪些環節可能出錯？又該如何解釋？希望藉此引導學生進入太空科學的研究領域。

三、結合時事的值週報告

另外，基於過往參與國外衛星之科學與工程團隊合作的經驗，我在太空專業課程中設計了值週報告，即安排學生輪值並負責報告一週內發生的太空相關事件，包括監測近即時的太陽影像及太陽風、磁層資訊，另一方面也要負責蒐集報告相關的太空新聞，這樣的設計能使學生藉由追蹤觀測資料及時事，瞭解我們所處的日地環境發生了什麼事情？除了能讓學生建立與課堂所學知識的關聯性、展現現學現賣的成果之外，尤其能訓練學生獨立思考、判讀觀測資料的能力，不再只是單純複製貼上網路上的訊息，而能活用課堂所學來判斷網路上的資訊，也使學生對當下太空環境所發生的現象更有參與感。而我也會在學生作值週報告期間，適時補充說明各種太空環境現象所帶來的訊息，同時並指正學生誤解的地方，藉由這樣的對話課程，引導學生探究觀測現象背後所隱含的物理意義。

數位科技教學 (使用數位科技教學、數位課程教材、設計提升學生學習興趣及成效的數位教學活動、提供同儕間互相學習之平台)	使用數位平台 <ul style="list-style-type: none"> ● 新 ee-class 系統 ● Cisco Webex ● 中大磨課師 	代表性課程名稱 (可填寫多門) 日地環境物理 太陽圈物理學 I 太空科學與工程導論 應用數學
	簡述數位教學內容 <ul style="list-style-type: none"> ● 使用中大磨課師攝影棚，錄製「從太空到宇宙」磨課師之太空科學系列課程共16個單元的影片，主題涵蓋地球磁層、太陽、行星際空間、太空天氣。自2022年11月起開始規劃、製作教材，迄今已完成12個單元的課程錄影。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用 Cisco Webex，配合臺灣科學特殊人才提升計畫(TTSS)，進行高中端太空天文教育的推廣，以及高中太空科學微課程的線上教學。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用太空系課程網頁系統與中大新 ee-class 系統，配合各課程上課進度，將自製的上課講義、參考用書中的相關內容、值週報告及作業等，製作成投影片上傳至課程網頁供學生下載、學習。 	
補助單位	教學計畫名稱 (含補助年度)	教學計畫內涵

執行校內外教學計畫 如有執行校內外計畫者，請列出計畫名稱、補助單位，並簡述該計畫創新教學內涵、成效與影響	教育部 大學聯盟深化數位學習推展與創新應用計畫—連結升級：UST台聯大未來學習聯盟—國立中央大學 (111年6月至113年1月)	錄製「從太空到宇宙」磨課師課程太空科學共16個單元的影片，主題涵蓋地球磁層、太陽、行星際空間、太空天氣，以推廣並深化太空科學之數位學習。
	教育部 臺灣科學特殊人才提升計畫 (110年7月至112年4月)	從各種不同面相探討如何提升台灣的科學教育，並在幾個環節嘗試一些前期計畫，加強108課綱在探究與實做多樣性和視野。
校外相關教學獎勵 (個人得獎、帶領學生參與競賽等)	教學獎勵名稱(含得獎年度)	
	2022年指導北一女數理資優班學生參加2022年 TISF 臺灣國際科展，榮獲物理與天文學科大會一等獎，學生並獲選為美國國際科技展覽會(ISEF)正選代表 擔任2022年臺灣國際科展美國 ISEF 正選代表物理與天文學科輔導教授	
校內教學貢獻 (可包括擔任教學成長活動主講者、參加教學活動、教學審查委員、諮詢委員或其他可擴散個人教學影響之具體行動。)		
過去獲獎後之教學貢獻 (近三年曾獲右列獎項者，請於此處填寫獲獎後之教學貢獻。如未曾獲獎者免填)	1. 獲校級教學傑出獎之學年度：____學年度、____學年度、____學年度 2. 獲校級教學優良獎之學年度： <u>109</u> 學年度、____學年度、____學年度 3. 獲院級教學優良獎之學年度： <u>108</u> 學年度、 <u>109</u> 學年度、 <u>110</u> 學年度	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 擔任「從太空到宇宙」磨課師系列課程之太空科學部分教師 ● 擔任中大壠中「壠遊地科」課程授課教師 ● 擔任武陵高中多元選修天文課程授課教師 ● 擔任111年秋季臺北市高中天文營-女孩玩天文授課教師 ● 擔任臺灣科學特殊人才提升計畫(TTSS)高中天文線上課程授課教師 ● 擔任 TTSS 於 TGA 會議「地球科學人才培育論壇」之圓桌討論主持人 ● 擔任戴運軌地球科學營與高中生夜談教師 ● 參與戴運軌地球科學營與高中老師對談 ● 籌辦太空系太空專題課程成果發表會 ● 受邀至臺北市中山國中分享日地之間 ● 受邀至臺師大地科系講授地球磁層物理 ● 受邀至國防大學理工學院演講太陽無線電波觀測與應用 	
未來獲獎後之教學貢獻規劃 (如獲本獎項後，擬分享或	<ul style="list-style-type: none"> ● 強化太空科學向下扎根，至各高中現場(或線上)分享太空科學 ● 精進並推廣磨課師太空科學系列課程 ● 探詢向一般社會大眾或於教師研習營推廣太空科學教育的機會 	

擴散教學影響
力之規劃)

其他特殊貢獻

- 2016年起擔任高中地球科學課本編審委員(翰林出版社，108課綱)
- 2019年起擔任國家教育研究院「地球科學名詞審譯會」太空組審議委員
- 2019年起擔任國立成功大學太空與電漿科學研究所課程委員會校外學者專家代表
- 2020-2022年擔任臺灣科學特殊人才提升計畫共同主持人(教育部計畫)，負責籌辦戴運軌地球科學營(擔任執行長)