

普通高級中學課程化學學科中心
103 年度工作計畫

期末成果報告

指導單位：教育部國民及學前教育署
辦理單位：高雄市立高雄高級中學
計畫主持人：謝文斌校長

中華民國 104 年 1 月 30 日

目 錄

第一章 前言	1
壹、計畫緣起及沿革.....	3
貳、計畫目標.....	4
第二章 103 年度組織人力架構	7
壹、任務職掌.....	7
貳、人員編制.....	8
第三章 103 年度工作任務項目	11
壹、研發及蒐整學科教學資源.....	11
貳、建置學科諮詢輔導機制.....	12
參、網站平台服務功能.....	12
肆、辦理全國教師專業成長研習.....	12
伍、推動重點課程發展.....	13
陸、提供優質的教學專業發展與支援機制.....	13
柒、學科中心年度工作進度.....	13
第四章 學科中心執行成果	16
壹、研發及蒐整學科教學資源.....	16
貳、建置學科諮詢輔導機制.....	23
參、網站平台服務功能.....	24
肆、辦理全國教師專業成長研習.....	24
伍、推動重點課程發展.....	26
第五章 檢討與建議	30
壹、學科中心運作.....	30
貳、建議.....	30
附錄	31
附錄 1、103 年度研發小組研發實驗作品摘要.....	31
附錄 2、103 年度研發化學科有效教學示例影片.....	34

第一章 前言

本中心自 94 年 3 月起正式運作，在教育部、台師大教研中心及高雄市政府教育局指導，輔導團協助下，推動並完成第一期相關任務，可說成效良好、成果豐碩。

在第二期計畫中，除了繼續執行蒐集普通高級中學新課程相關意見，參與修訂及推動新課程綱要、編製教師研習教材並辦理教師研習相關活動等任務之外，也將加強開發學科教學資源、建立高中化學教育溝通平台，並成立「教學資源研發推廣小組」作為種子教師萌芽和深耕之引導機制，在此目標與參與團隊共同努力下，預期將有諸多作為與貢獻，以期不負教育部之委託及全國高中化學科教師長期以來的支持。

97 年度計畫中，為推廣新課程綱要，使高中教師了解新課程綱要之內容，辦理相關之研習課程，並參與設備標準之研修。除此，在「教學資源研發推廣小組」的努力下，研發多件教學資源，並設計「高中生創意實驗闖關比賽」，期提升高中生創意設計及實驗技能。同時建立教學資源平台，提供教師多項教學資源，以提升教學素質。在教育部的專案補助下，建立專科教室，以作為全國專科教室之典範。

98 年度計畫辦理各縣市種子教師培訓課程與參訪活動，提供種子教師教學經驗分享管道，促進教師專業成長，以利新課程之推動。除此，持續設置教學資源小組進行開發充實教學資源，並建置在學科中心網站平台供全國高中化學科教師下載使用；同時，充實、維護學科中心網站，提供教師教學相關資訊。並與義守大學合作推廣辦理「人類永續發展—再生能源科學巡禮」及「2009 全國高中生科普論文寫作和數位影音製作創意競賽」。與思源科技教育基金會合作辦理「思源宅急便—動手玩科學」活動，藉以推廣化學學科中心教學資源研發推廣小組研發之創意實驗影片與教具。

99 年度持續開發學科教學資源與教學資源研發小組之建置以充實教學資源，並舉辦「2010 高中生化學創意實驗闖關比賽」，為提昇學科中心工作成效，與思源科技教育基金會連同物理學科中心共同辦理「思源宅急便」、「2010 高中基礎科學教學研討會」，並與善化高中和北一女中各辦理一場「化學宅急便—動手玩科學」推廣化學學科中心教學資源研發推廣小組研發之創意實驗影片與教具。

100 年度為「2011 國際化學年」(International Year Of Chemistry)，本中心除了前述各年度之工作，並與「中國化學會」和「淡江大學化學系」合作辦理了一系列化學實驗闖關遊戲，讓參與之學生在寓教於樂中學習到不少與生活相關的化學知識，以及親手做化學實驗的樂趣；其中有些活動還遠赴宜蘭、台東、金門等偏遠及弱勢地區推廣，整個籌備過程雖辛苦但所獲得之熱烈迴響和回饋，卻令人欣慰和感動！

101 年持續開發充實教學資源，並發展化學學科中心特色，舉辦第五屆「2012 高中生化學創意實驗闖關比賽」辦理規模愈來愈大，吸引來自全國公私立高中職共 1136 隊、四千多名師生參加，競爭非常激烈。這個活動非常注重「親自動手做」和「創意思考」，在政府強調知識經濟激發**台灣軟實力**；觀念革新、技術創新開擘台灣經濟新藍圖的當下，若我們可從高中生參加化學創意實驗闖關比賽而向下紮根，也算是「化學學科中心」的一項小小貢獻。此外值得一提的是，最後得獎的優勝隊伍雖不乏傳統明星學校，但也有不少鄉間偏遠學校甚至高級職業學校得獎，可見這個活動的「**普遍性**」已漸有成效！

101 年新增辦理「3M 科學營」活動，以利達成將業界實務經驗用來充實教學課程內容之成效，為加強增進種子教師國際觀的視野，也能瞭解各領域的最新研究，藉此融入教學中，並能引導學生熟悉科學各領域的研究現況。此活動的辦理相當成功，每年持續辦理，並且 3M 熱情又誠懇的接待，讓我們感覺賓至如歸！

102 年因應 12 年國教的實施，推動教師增能的五堂課，化學學科中心配合這項政策，召集資源研發小組成員及種子教師研發差異化教學之教材教法，共完成 12 部教學示例影片，將做為各校推動化學科差異化教學之參考教材，由種子教師擔任各分區及縣市講師，並辦理差異化教學示例、創意教具研發工作坊及縣市推動教師專業成長研習，透過教學經驗分享促進教師專業成長，並蒐集各區域教師對於新課綱要實施意見，協助化學科課綱微調小組專案之進行，並配合十二年國教相關政策推動差異化/補救教學種子教師培訓等工作，以利新課程之推動。

103 年持續研發 6 部有效教學示例影片、11 部趣味演示實驗、16 篇學生實作特色課程教學設計教材，做為各校推動化學科有效教學之參考教材，並於各場次教師研習

課程時安排種子教師分享教案。同時辦理11場化學宅急便活動，透過科學闖關活動推廣學科中心歷年研發之趣味化學創意實驗，並提供學生實際動手操作實驗之樂趣，發展學生實作課程廣受各界好評。值得一提的是，連續兩年學科中心種子教師學校因辦理宅急便活動，榮獲【102與103教育部教學卓越銀質獎】，獎金30萬殊榮。今年首度辦理台灣-上海化學實驗及教學交流研討活動，由台師大邱美虹教授領隊帶領18位種子教師到上海金山中學、大境中學與上海市科技協會參訪，進行為期6天的兩岸教師實驗教學分享與觀課點評交流，強化種子教師教學資源研發與教學輔導的助益，拓展教師國際觀與全球視野，並展現了台灣教師專業自主的活力與教學自省，充分發揮台灣教師的軟實力，這也是台灣的價值所在。

記得「學科中心」最初成立之宗旨，就在配合教育部政策，推動95暫綱和協助規劃99課綱，如今十二年國教相關政策正如火如荼展開，「學科中心」當然也責無旁貸，亦會全力配合，以期順利完成任務。

壹、計畫緣起及沿革

- 一、教育部 94 年 2 月 2 日臺中（一）字第 0940014967 號函核定設置 22 學科中心及學科中心學校。94 年 7 月 22 日臺中（一）字第 0940098642 號函核定設置資訊學科中心及學科中心學校。
- 二、教育部 94 年 8 月 3 日臺中（一）字第 09400102298 號函核定以行政協助方式委託國立臺灣師範大學辦理「普通高級中學課程推動工作小組—課程與教學組（含 22 個學科中心）工作實施計畫」（第 1 期），計畫期程 94 年 1 月 1 日至 95 年 7 月 31 日。94 年 9 月 30 日臺電字第 0940134716 號函核定資訊學科中心計畫，計畫期程 94 年 10 月 1 日至 95 年 7 月 31 日（第 1 期）。
- 三、教育部 95 年 9 月 29 日核定以限制性招標採購方式辦理「普通高級中學課程學科中心第 2 期實施計畫（課程與教學組及 23 個學科中心）」。得標廠商國立臺灣師範大學，履約期程 95 年 8 月 1 日至 96 年 12 月 31 日（採購契約編號：95-0146336）。
- 四、教育部 96 年 12 月 27 日臺中（一）字第 0960187539A 號函核定以行政指示請國立宜蘭高級中學統籌協調執行普通高級中學課程課務發展工作圈及學科中心 97 年度工作計畫。
- 五、教育部 97 年 12 月 31 日臺中（一）字第 0970252961A 號函核定以行政指示請國立宜蘭高級中學統籌規劃辦理 98 年度普通高級中學課程課務發展工作圈及 23 個學科中心工作計畫。
- 六、教育部 98 年 8 月 31 日臺中（三）字第 0980142479A 號函核定以行政指示請國立宜

蘭高級中學統籌規劃辦理 99 年度至 102 年度各年度普通高級中學課程課務發展工作圈及 23 個學科中心工作計畫。

- 七、教育部 98 年 12 月 28 日臺中(三)字第 0980218092A 號函核定以行政指示請國立宜蘭高級中學統籌規劃辦理 99 年度普通高級中學課程課務發展工作圈及 23 個學科中心工作計畫。
- 八、教育部 100 年 1 月 11 日臺中(三)字第 0990227059 號函核定行政指示國立宜蘭高級中學統籌規劃及協調執行 100 年度普通高級中學課程課務發展工作圈及學科中心工作計畫。
- 九、教育部 101 年 1 月 30 日臺中(三)字第 1000233553A 號函核定行政指示國立宜蘭高級中學統籌規劃及協調執行 101 年度普通高級中學課程課務發展工作圈及學科中心工作計畫。
- 十、教育部 102 年 2 月 23 日臺教授國字第 1020016179A 號函核定行政指示國立宜蘭高級中學統籌規劃及協調執行 102 年度普通高級中學課程課務發展工作圈及學科中心工作計畫。
- 十一、教育部 103 年年 3 月 26 日臺教授國字第 1030031799 號函核定行政指示國立宜蘭高級中學統籌規劃及協調執行 103 年度普通高級中學課程課務發展工作圈及學科中心工作計畫。

貳、計畫目標

一、第 1 期計畫目標（94 年 1 月 1 日至 95 年 7 月 31 日）

- （一）推廣普通高級中學課程暫行綱要。
- （二）編製教師研習教材並辦理教師研習活動。
- （三）蒐集普通高級中學課程暫行綱要實施經驗與意見，以作為 98 學年度新課程綱要修訂之參考。

二、第 2 期計畫目標（95 年 8 月 1 日至 96 年 12 月 31 日）

- （一）蒐集普通高級中學新課程相關意見，參與修訂及推動新課綱。
- （二）編製教師研習教材並協助辦理教師研習相關活動。
- （三）持續開發學科資源，並應用開發之學科資源。
- （四）強化學科中心分享專業資源的功能。
- （五）建置教學資源研發推廣小組作為種子教師萌芽和深耕之引導機制。

三、97 年度計畫目標（97 年 1 月 1 日至 97 年 12 月 31 日）

- （一）蒐整發展學科教學資源，規劃教師增能進修，促進教師專業成長，提升新課程教學品質。
- （二）充實、維護學科中心網站，設立 e 化教學平台，提供教師教學專業對話與諮

詢窗口。

(三) 推動各學科或科際間之專業發展活動，促進課程推動之成效並落實課程改革理想。

(四) 建立全國高中課程推動的輔導網絡系統，協助學校本位課程的推動與實施。

四、98 年度計畫目標（98 年 1 月 1 日至 98 年 12 月 31 日）

(一) 持續進行教學資源研發小組之建置，開發充實教學資源。

(二) 充實、維護學科中心網站，並蒐整發展學科教學資源，提供教師教學相關資訊。

(三) 進行各縣市種子教師培訓課程，促進教師專業成長，以利新課程之推動。

五、99 年度計畫目標（99 年 1 月 1 日至 99 年 12 月 31 日）

(一) 協助各分區及縣市推動教師專業成長研習，促進教師專業成長，以利新課程之推動。

(二) 建立良好培訓機制，作為分區輔導預備之工作。

(三) 持續進行教學資源研發小組之建置，開發充實教學資源。

(四) 充實、維護學科中心網站，並蒐整發展學科教學資源，提供教師教學相關資訊。

六、100 年度計畫目標（100 年 1 月 1 日至 100 年 12 月 31 日）

(一) 辦理以縣市為夥伴學習群教師研習計畫，推動教師專業成長研習，促進教師專業成長，以利新課程之推動。

(二) 建立良好培訓機制，作為分區輔導預備之工作。

(三) 持續進行教學資源研發小組之建置，開發充實教學資源。

(四) 推動各學科或科際間專業發展活動，並與相關學術團體或社教機構合作。

(五) 充實、維護學科中心網站，蒐整發展學科教學資源，提供教師教學相關資訊。

七、101 年度計畫目標（101 年 1 月 1 日至 101 年 12 月 31 日）

(一) 辦理以縣市為夥伴學習群教師研習計畫，推動教師專業成長研習，促進教師專業成長，以利新課程之推動。

(二) 建立良好培訓與輔導機制，積極推動課程發展與教材推廣工作。

(三) 持續進行教學資源研發小組之建置，開發充實教學資源。

(四) 推動各學科或科際間專業發展活動，並與相關學術團體合作。

(五) 充實、維護學科中心網站，蒐整發展學科教學資源，提供教師教學相關資訊。

八、102 年度計畫目標（102 年 1 月 1 日至 102 年 12 月 31 日）

(一) 推動教師專業成長研習，促進教師專業成長，以利新課程之推動。

(二) 持續進行教學資源研發小組之建置，開發充實教學資源。

(三) 建立良好培訓與輔導機制，積極推動課程發展與教材推廣工作。

(四) 提供優質的教學專業發展與支援機制，並與相關學術團體合作。

(五) 充實、維護學科中心網站，蒐整發展學科教學資源，提供教師教學相關資訊。

九、103 年度計畫目標 (103 年 1 月 1 日至 103 年 12 月 31 日)

(一) 推動教師專業成長研習，促進教師專業成長，以利新課程之推動。

(二) 持續進行教學資源研發小組之建置，開發充實教學資源。

(三) 建立良好培訓與輔導機制，積極推動課程發展與教材推廣工作。

(四) 提供優質的教學專業發展與支援機制，並與相關學術團體合作。

(五) 充實、維護學科中心網站，蒐整發展學科教學資源，提供教師教學相關資訊。

表 1：化學學科中心計畫目標

工作項目	第一期	第二期	97 年	98~99 年	100~102 年	103 年
推廣普通高級中學課程綱要	●	●	●	●	●	●
蒐集普通高級中學課程實施相關意見，參與修訂及推動新課綱	●	●	●	●	●	●
規劃及辦理動教師增能進修研習，促進教師專業成長	●	●	●	●	●	●
建置教學資源研發小組並辦理小組成員培訓，研發學科教學資源並推廣		●	●	●	●	●
建置種子教師團隊，參與各項培訓計畫與研發工作坊，並擔任各分區及縣市辦理課程推廣之講師，分享教學實務。			●	●	●	●
充實維護學科中心網站，蒐整化學科教學資源及素材，並提供相關資訊	●	●	●	●	●	●
持續與相關單位合辦活動			●	●	●	●
辦理以縣市為夥伴學習群教師研習計畫推動教師專業成長				●	●	●
建置專科教室並推廣		●	●	●	●	●
辦理高中生化學創意實驗闖關比賽		●	●	●	●	
發展學科中心特色(化學宅急便)					●	●
精進學科中心工作團隊成長策略聯盟				●	●	●

第二章 學科中心 103 年度組織人力架構

壹、任務職掌

本學科中心人員涵概蓋化學學科中心諮詢委員、學科中心行政支援團隊、種子教師暨教學資源研發推廣小組團隊，各組任務職掌如下：

一、學科中心諮詢委員：

由本校邀請 12 位委員，其中包括化學科著名專家學者 6 位及 6 位化學學科資深優良教師，組成學科中心指導諮詢委員會，負責提供學科中心專業諮詢及各項協助。

二、學科中心人力配置：

- (一) 學科中心主任：由本校校長擔任學科計畫主持人，負責規劃和推動學科中心任務。
- (二) 執行秘書：由本校顏瑞宏組長擔任，協助規劃和推動學科中心任務。
- (三) 專任助理：聘請張雅雯專任助理，執行和推動學科中心工作任務。
- (三) 兼任助理：共設置六名學科教師，負責課程發展組暨教學研發組任務。
- (四) 網站管理及維護：由學科中心外聘兼任助理負責。
- (五) 行政支援團隊：聘請學校教務處教務主任、總務處、會計室、人事室等行政人員擔任處室協調及行政支援工作。

三、種子教師暨教學資源研發推廣小組：

- (一) 人力來源：由本學科中心，邀集各地區優良且富熱忱之化學科教師參與。
- (二) 成員分佈：本學科中心考量地理位置分佈之原則，邀請北、中、南、東各地區化學科教師共同參與。
- (三) 研發內容：主要為參與學科中心共同研發新課程之教材、教案與教具，並擔任研習、工作坊及相關活動之講師。

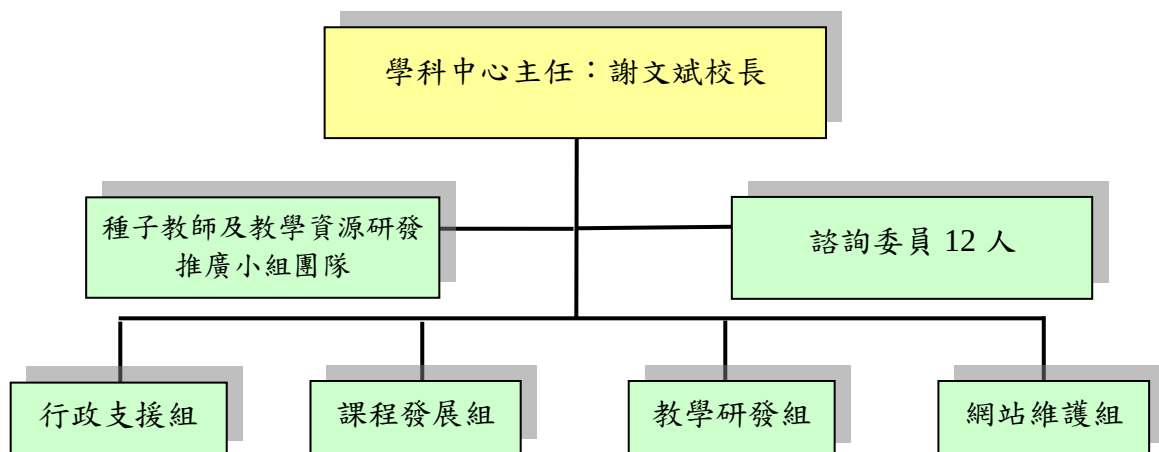


表 2：化學學科中心職務架構圖

貳、人員編制

表 3：工作團隊人力組織

職 稱	服務單位／職稱	姓 名	職 責
諮詢委員	台大化學系教授	彭旭明	指導及諮詢學科課程綱要內容及各項任務並發展「化學教學資源」及「研發實驗影片」等單元與內容編審。
	台大化學系教授	陳竹亭	
	台大化學系教授	劉緒宗	
	台師大化學系教授	葉名倉	
	台師大化學系教授	邱美虹	
	彰師大化學系教授	楊水平	
	北一女中化學教師	周芳妃	
	新竹實中化學退休教師	施建輝	
	台中一中化學教師	陳孟宏	
	高雄中學化學教師	黃世玩	
	高雄中學化學退休教師	龔自敬	
	高雄中學前任教務主任 高雄中學現任教務主任	呂兆益 鄭文豪	
中心主任	高雄中學校長	謝文斌	1.學科中心任務規劃和推動； 2.掌理並指揮人員完成工作。
執行秘書	高雄中學設備組長	顏瑞宏	1.行政業務支援。 2.研發教學資源。 3.修訂設備標準。 4.規劃學科中心示範專科教室。 5.協助經費核銷。
行政支援	高雄中學前任教務主任 現任教務主任 總務主任 人事主任 會計主任 庶務組長 出納組長 文書組幹事 出納組幹事	呂兆益 鄭文豪 李定宗 趙國輝 林靜儀 陸長慧 洪瑋君 楊 瑜 吳麗娟 陳素美 周綺芳	1.支援辦理教師推廣研習活動。 2.協助推動學科中心各項工作。 3.經費核銷與款項撥付。 4.物品採購與招標。 5.處理收發公文。
專任助理	外聘人員	張雅雯	1.辦理教育部指派的行政業務。 2.規劃辦理全國化學科教師專業成長計畫。 3.掌控化學科課綱意見處理機制，協助蒐整化學科諮詢問題，以解答老師的疑問。 4.承辦種子教師及教學資源研發團隊相關

			工作事宜，與辦理工作團隊培訓課程與化學宅急便-動手 fun 化學活動，並協助研發及推廣教材等。 5.處理中心經費收支事項，辦理經費的編審、控管、核銷作業、相關請購作業執行及結報。 6.進行學科中心網站及線上學習平台資訊更新，建置教學資源，編撰電子報。 7.辦理教育部指派的行政業務，回報學科中心檢核表。
兼任助理-核心小組	高雄中學化學科教師	鍾曉蘭 呂雲瑞 林克修 林俊呈 林威志 李依蓁	1.掌控化學科課綱意見處理機制。 2.回應有關課程、師資、教師意見等重大議題及掌握其時效性。 3.協助並參與跨學科課程統整相關事宜及會議。 4.配合新課程之內涵與精神研發並推廣學科相關教材及教學資源。 5.規劃教師增能進修及專業成長研習計畫。
教學資源研發推廣工作小組	11 位精英教師	王瓊蘭 陳立偉 王 琦 張威進 張永佶 呂雲瑞 劉曉倩 謝耀隆 張志聰 林俊呈 林威志	1.擔任學科中心資源推廣之師資。 2.蒐集國內外教學資源與各重大議題之教學資源並協助推廣。 3.彙編化學 100 書籍。 4.研發實驗實作及文稿寫作兩大主題。 5.研發有效教學、多元評量與差異化教學示例影片。
種子教師團隊	28 位精英教師	林俊呈 薛朋雨 謝耀隆 呂子琦 呂雲瑞 詹莉芬 林揚閔 張明娟 曹雅萍 鍾曉蘭 林明祥 孫振興	1.參與各項培訓課程與活動 2.協助學科中心建置轄區內該學科教師之聯絡網，並擔任聯絡人員。 3.研發與推廣課程教學優良示例，擔任全國縣(市)夥伴學習研習講師，進行較學經驗分享與交流。 4.辦理學科中心各項交辦事項。 5.配合出席課綱研修相關工作。

		廖旭茂 馮松林 林克修 楊志堅 龔自敬 李依蓁 張志聰 張威進 謝道任 施建輝 劉獻文 楊雅婷 林健志 陸冠輝 陳怡宏 楊勝凱	
--	--	--	--

第三章 學科中心 103 年度工作任務

壹、研發及蒐整學科教學資源

一、透過教學資源研發工作小組的運作，進行化學教材與教學資源研發，並作為各分區及縣市辦理資源推廣之師資。

表 4：研發人員名單、現職、教學經歷及學科專長：

編號	姓名	服務單位職稱	學科專長
1.	張永佶	北一女中	高中化學、化學示範
2.	王瓊蘭	國立新店高中	基礎科學教育
3.	謝耀隆	國立台東高中	高中化學
4.	王 琦	台中市私立新民高中	高中化學
5.	林俊呈	高雄市立新興高中	高中化學、化學示範
6.	張志聰	屏東縣立大同高中	高中化學、化學示範
7.	呂雲瑞	臺北市立西松高中	高中化學
8.	張威進	新北市立三重高中	高中化學
9.	薛朋雨	國立台中一中	高中化學
10.	劉曉倩	國立彰化高中	高中化學
11.	陳立偉	國立台南一中	高中化學
12.	林威志	高雄中學	高中化學

表 5：研發分工內容－含實驗實作及文稿寫作兩大主題。

編號	姓名	實驗實作	文稿寫作
1.	張永佶	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
2.	王瓊蘭	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
3.	王 琦	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
4.	林俊呈	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
5.	張志聰 謝耀隆	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
6.	呂雲瑞	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
7.	張威進	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
8.	薛朋雨	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章

編號	姓名	實驗實作	文稿寫作
9.	劉曉倩	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
10.	陳立偉	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章
11.	林威志	創意實驗或新課程實驗設計	撰寫專題文章

二、蒐集國內外教學資源與各重大議題之教學資源並協助推廣。

三、推廣教學示例影片與研發成果，邀請種子教師擔任研習課程講師推廣與發展有效教學、多元評量、差異化教學相關教學資源與教學示例影片，將成果建置於中心網站，可供全國教師作為教學上的參考並推廣。

四、辦理 10 場「化學宅急便-親手 fun 化學」，由種子教師及夥伴學習群來承辦本活動，藉此活動將學科中心歷年研發實驗，設計化學闖關關卡，並培訓學生志工擔任化學闖關活動解說員，參加闖關學生可獲得學科中心通關證書一張，預計參加本闖關活動人數約 2,000 名。

五、建立教學資源研發之後設檢核機制，將研發實驗影片上傳至 YOUTUBE 平台並透過學科中心 FB 分享與討論，並於研習時推廣，以蒐整回饋。

貳、建置學科諮詢輔導機制

一、辦理種子教師培訓課程與研發工作坊，並擔任各分區及縣市辦理課程推廣之師資，俾利推動教師專業成長。

二、招募新進教師加入種子教師團隊，以招募中區縣市學校新血種子教師為主。

三、配合十二年國教綱領研修相關工作，推薦種子教師參與相關會議。

參、網站平台服務功能

一、持續蒐整普通高級中學課程綱要實施意見，提供高中課程修訂之參考建議。

二、更新及充實學科中心網站平台服務功能

(一)維運學科中心相關網站，建置線上討論平台，蒐集教學現場教師對高中課程綱要與配套措施之相關意見。

(二)重要訊息之宣導與教學資源的彙編，定期發送電子報給全國教師及相關單位。
103 年度預計發行 12 期電子報。

(三)透過學科中心網站的會員資料的登錄，蒐集及更新教師們的聯絡資訊。

(四)配合新聞及時事即時更新網站資料，並提供教師方便搜尋各種中心資源。

(五)彙整提供化學相關單位的教師進修研習資訊，如研討會、研習活動、競賽等，俾利教師們報名參加，以提升教師專業發展。

三、建置經營網站平台專業社群，以種子教師為召集人，邀集該鄰近區域學校的化學教師，定期進行教學經驗分享與交流，以建立各區域的化學教師聯繫及教學網絡。

肆、辦理全國教師專業成長研習

- 一、依據教育部「十二年國民基本教育學習支援系統建置及教師教學增能實施要點」，辦理「有效教學、多元評量、差異化教學教材教法示例研習」，參與研習人數以達學科教師人數之 35% 為目標。(化學科的目標人數為 540 人)
- 二、學科中心規劃 103 年度研習主題為：(一)有效教學、多元評量及差異化教學示例分享、(二)特色課程選修規劃觀摩與交流、(三)專題講座、(四)歷年研發與競賽成果推廣等。
- 三、配合辦理有效教學、多元評量及差異化教學優良教案競賽初選與決選。

伍、推動重點課程發展

- 一、規劃辦理「行動科技知能研習」策略聯盟活動，俾增進工作團隊之專業知能。
- 二、配合工作圈辦理學科中心年度研討會。

陸、提供優質的教學專業發展與支援機制

- 一、為提供全國高中教師更多教學素材及資源，學科中心將歷年辦理闖關比賽試題彙編成冊，作為辦理推廣學生實作課程、特色選修課程教學優良示例相關參考書籍，供全國教師在課堂上使用。
- 二、與相關學術或研究單位合作推廣業務。
 - (一)透過與各單位團體合作與交流，以提供更多更優質的服務。
 - 1.大學入學考試中心
 - 2.臺灣大學科學教育發展中心
 - 3.臺師大科教所
 - 4.張昭鼎紀念基金會
 - 5.中國化學會
 - 6.臺灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司(3M 楊梅廠)
 - 7.思源科技教育基金會
 - 8.中央研究院數位文化中心
 - 9.上海師範大學
 - 10.教育部環保小組
 - (二)與張昭鼎紀念基金會合辦「2014 居禮夫人高中化學營」，邀請學科中心種子教師參與課程規劃並擔任講師。
 - (三)與 3M 楊梅廠及技術中心合辦「第四屆 3M 科學營」。
 - (四)台師大邱美虹教授邀請學科中心工作團隊教師參訪上海師範大學，進行兩岸教師實驗教學分享與交流。

柒、學科中心年度工作進度

表 6：化學學科中心 103 年度工作進度

工作項目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
壹、研發、蒐集及彙整教學資源												
一、強化「教學資源研發推廣小組」功能												
二、研發及蒐集教學資源												
三、研發成果推廣												
四、研發資源後設檢核機制												
貳、建置學科諮詢輔導機制												
一、辦理培訓課程與研發工作坊												
二、招募新進種子教師												
三、配合課程綱要研修相關工作												
參、充實及活化網站平台服務												
一、蒐集課程相關意見，提供高中課程修訂之參考建議												
二、更新學科中心網站平台服務功能及充實網站資源												
三、經營網站平台專業社群												
肆、推動教師專業成長研習												
一、規劃學科中心研習課程主題與承辦學校												
二、辦理學科中心規劃之研習主題												

伍、推動重點課程發展												
一、規劃辦理策略聯盟活動												
二、配合工作圈辦理學科中心 年度研討會。												
陸、提供優質的教學專業發展與支援機制												
一、學科中心自編教材推廣												
二、與相關學術或研究單位合 作推廣業務												
柒、成果報告撰寫及執行進度填報												
一、執行進度填報												
二、期末報告												

第四章 學科中心執行成果

化學學科中心將 94 年至 103 年已執行之概況，彙整成比較表，如下：

表 7：94~103 年度工作計畫辦理情形量化資料明細表

	第一期	第二期	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年
電子報	8 期	17 期	12 期	10 期	12 期	12 期	12 期	12 期	12 期
大事紀 (工作執行概況)	73 筆	246 筆	263 筆	130 筆	297 筆	505 筆	569 筆	223 筆	131 筆
最新消息	12 筆	131 筆	121 筆	79 筆	68 筆	91 筆	53 筆	43 筆	29
活動剪影	6 項	19 項	26 項	36 項	31 項	30 項	31 項	32 項	10
研習活動	9 項	9 項	8 項	7 項	6 項	40 項	36 項	40 項	12
教學資源	88 筆	68 筆	68 筆	60 筆	63 筆	63 篇	60 筆	60 筆	60
試題分享	9 筆	132 筆	73 筆	72 筆	174 筆	42 筆	60 筆	60 筆	-
研發作品	-	-	21 項	27 項	32 項	20 份	20 份	77 項	116
闖關比賽 參賽隊數	-	153 隊	150 隊	157 隊 we can	203 隊	530 隊	1136 隊	157 隊我 是闖關王	-
瀏覽人數 (累積數)	-	68,924 人	127,995 人	180,316 人	220,592 人	269,421 人	315,505 人	348,632	378,654
化學科人 才庫	-	-	-	-	共 79 筆	共 79 筆	共 79 筆	共 79 筆	79 筆
問卷調查	1	1	2	2	4		1		

壹、研發及蒐整學科教學資源

一、強化「教學資源研發推廣小組」功能：

透過學科中心和教學資源研發推廣小組的運作，持續開發化學科的教學資源，並應用所開發之教學資源來強化學科中心分享專業資源的功能。期能協助教師改進教學方式，利用研發之實驗、教案、專題文章等，使學生在學習化學課程時，能加強對化學原理的實際體會，激發其學習動機。

(一)定期召開小組會議，103.1.16 迄，103.10.14 止，共召開 13 次會議。

表 8：103 年度教學資源研發推廣小組年度計劃表

會議名稱	會議主要內容
第一次 1/16	1. 核心小組期初會議。 2. 討論本年度計畫工作分配。
第二次 2/20	1. 工作小組第一次會議：103 年度計畫簡報。 2. 培訓課程—行動科技知能研習。
第三次 3/27	1. 培訓課程—教案文稿寫作與多元評量。 2. 種子教師有效教學示例研發會議。 3. 工作小組第二次工作會議：討論研發實驗主題及進度說明。
第四次 4/1	拍攝有效教學示例影片。
第五次 5/15	1. 種子教師有效教學教案成果發表會。 2. 研發小組科普實驗影片拍攝工作坊。 3. 工作小組第三次工作會議：討論種子教師任務分工。
第六次 6/15	工作小組第四次工作會議：討論研發實驗影片後製說明。
第七次 6/16	拍攝有效教學示例影片。
第八次 6/26	1. 培訓課程—甲中教具研發工作坊。 2. 工作小組第五次工作會議：討論 MOOCs 專案。
第九次 7/23	工作小組第六次工作會議：討論 MOOCs 專案協商會議。
第十次 8/7	學科中心 103 年度工作計畫諮詢會議與課程協調會議。
第十一次 8/8	拍攝有效教學示例影片。
第十二次 9/25	工作小組第七次工作會議：化學宅急便歷年活動成果編審會議。
第十三次 10/9-14	1. 上海-台灣化學實驗及教學交流研討活動。 2. 學科中心參訪活動暨成果分享會議。
8 月~12 月	繳交研發作品。

(二)會議內容除按期程之工作進度訂定每次會議之討論主題外，會議討論事項包含研發進度的確認、小組運作與推廣工作之討論等，研發小組運作均照計畫期程完成，並於每次定期會議做進度報告與確認。。

(三)103 年度小組成員研發 13 件創意實驗與撰寫 35 篇專題文章，並透過網站、e-mail、辦理研習活動與化學宅急便活動等方式推廣，供全國化學教師們參考，激發教學創意。

(四)研發內涵：

- 1.研發 13 部化學創意實驗，由小組成員設計化學簡易實驗，將實驗按步驟拍攝成影片加以剪輯，配上字幕和旁白解說，讓實驗更加生動活潑。
- 2.完成拍攝 13 部有效教學示例影片，並上傳至 youtube。
- 3.研發小組成員於研發推廣小組定期會議中，報告研發進度，並公開討論，聽取大家的意見。
- 4.為提高實驗影片拍攝品質，辦理科普實驗影片拍攝工作坊，邀請專業拍攝團隊協助拍攝與後製。

表 9：103 年度研發創意實驗影片

編號	姓 名	研發內容
		創意實驗
1	王瓊蘭	淌血的心 & 變色的蛋殼 & 亞甲藍液的震盪反應
2	張永佺	茄蛋五色麵
3	王 琦	廚房裡的魔術師《塑化劑之謎》
4	林俊呈	化學就在身邊 化學發光(重製)
5	林宗益 林威志	冰火五重天
6	劉曉倩	神奇的植物染 手工抄紙
7	呂雲瑞	膽固醇液晶材料應用以及其原理解析
8	張威進	日光燈下的魔術師《錯合物篇》
9	陳立偉	泡泡製造公司
10	謝耀隆 張志聰	稻草紙&樹葉書籤
11	游宗穎	可逆式微型燃料電池(重製)
103 年度研發小組研發實驗與教學示例影片詳見【附錄 1、2】		

表 10：103 年度研發有效教學教學示例影片

編號	教學示例影片
1	化學翻轉分子教室
2	有效教學:動手動腦學化學
3	有效教學:多重表徵模型教學
4	美容品 DIY：(1)認識界面活性劑(2)洗手乳(3)防蚊液(4)乳液
5	特色選修課程推廣-以國立科園實中為例
6	武陵高中綠能宅急便嘉年華&關主訪談
7	化學學科中心簡介：謝文斌校長&鍾曉蘭老師訪談
8	跨學科/領域特色課程&理想社區
9	學習共同體
10	有效教學&多元評量導覽

二、推廣研發教材與蒐整教學資源

(一)蒐集國內外適宜的教學資源新增 60 篇共 590 篇，建立在學科中心網站之「教學資源」，提供全國教師查詢與參考，以促進教師專業成長。並隨每月電子報之發行，廣為推廣。

(二)撰寫 35 篇專題文章主題為優良教案與專題文章，並投稿台灣化學教育期刊。

表 11：103 年度專題文章寫作作品總表

編號	姓 名	專題文章
1	呂雲瑞、林明祥	自組裝分子膜製程開發及性質研究 – 防偽標章之製作／《臺灣化學教育》第一期（2014 年 5 月）
2	鍾曉蘭	個人化的保養品 – DIY 樂趣多／《臺灣化學教育》第一期（2014 年 5 月）
3	施建輝	製備碘化亞銅與其一系列反應／《臺灣化學教育》第一期（2014 年 5 月）
4	廖旭茂、黃維靜	行動電化學蝕刻 – 印台和金屬書籤的製作／《臺灣化學教育》第二期（2014 年 7 月）
5	鍾曉蘭	差異化教學化學科示例 – POEC 策略／《臺灣化學教育》第二期（2014 年 7 月）
6	龔自敬	溫度對反應熱與活化能的影響／《臺灣化學教育》第二期（2014 年 7 月）
7	施建輝	製備碘化亞銅的回饋與疑問／《臺灣化學教育》第二期（2014 年 7 月）
8	廖旭茂	化學闖關活動 – 大甲高中化學宅急便／《臺灣化學教育》第二期（2014 年 7 月）
9	廖旭茂	化學闖關活動 – 大甲高中志工培訓與學習成效／《臺灣化學教育》第二期（2014 年 7 月）
10	鍾曉蘭	自製天然精油防蚊液／《臺灣化學教育》第三期（2014 年 9 月）
11	施建輝	硫酸銅晶體的結構探討／《臺灣化學教育》第三期（2014 年 9 月）
12	邱美虹	上海化學教學參訪與經驗交流／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
13	廖旭茂	上海化學教學參訪與經驗交流：行動蝕刻和分子撲克牌教學交流與參訪心得／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
14	劉曉倩	上海化學教學參訪與經驗交流：化學科科展作品交流與參訪心得（上）／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
15		上海化學教學參訪與經驗交流：化學科科展作品交流與參訪心得（下）／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）

16	王瓊蘭	上海化學教學參訪與經驗交流：化學示範實驗交流與參訪心得／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
17	謝耀隆	上海化學教學參訪與經驗交流：自製化學實驗裝置經驗分享與參訪心得／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
18	張威進	上海化學教學參訪與經驗交流：化學教學交流報導與參訪心得／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
19	陳怡宏	上海化學教學參訪與經驗交流：即時回饋系統和擴增實境教學交流與參訪心得／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
20	鍾曉蘭	探究活動融入學校本位課程之學習效益（上）／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
21		探究活動融入學校本位課程之學習效益（下）／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
22	施建輝	鋰離子標準還原電位異常的探討／《臺灣化學教育》第四期（2014 年 11 月）
23	廖旭茂	化學宅急便—掀起「科學動手做」新風潮／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
24	龔自敬、張雅雯	化學宅急便：化學學科中心推動「玩鬧關學化學」／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
25	周芳妃、張永佺 詹莉芬、許名智 陳祖望、吳淑芳 江慧玉	化學宅急便：北一女中校慶化學宅急便嘉年華（上）／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
26		化學宅急便：北一女中校慶化學宅急便嘉年華（中）／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
27		化學宅急便：北一女中校慶化學宅急便嘉年華（下）／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
28	林明祥	化學宅急便：林口高中 Fun 科學／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
29	張明娟	化學宅急便：武陵高中綠能闖關活動／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
30	謝道任	化學宅急便：竹科實中「來實驗玩實驗」／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
31	劉曉倩	化學宅急便：彰化高中暑假科研營／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
32	馮松林	化學宅急便：竹山高中為學生的科學點燈／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
33	謝耀隆	化學宅急便：化學闖關活動在臺東／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
32	鍾曉蘭	自製簡易的身體乳液／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
35	施建輝	膠體溶液的帶電性與凝聚／《臺灣化學教育》第五期（2015 年 1 月）
103 年專題文章寫作作品已刊載於【臺灣化學教育】電子期刊		

(三)為提供全國化學教師更多教學素材及資源，學科中心自編研發教材彙編成冊。

表 12：化學創意實驗闖關比賽競賽題目總表

年度	項目	題目	分配單元
2007	初賽	1.煮蛋達人	龔自敬
	複賽	2.五彩溶液	龔自敬
		3.重見光明	龔自敬
		4.平衡常數的測定	龔自敬
		5.化學水車	龔自敬
		6.可疑的茶水	龔自敬
2008	初賽	7.化學彩虹	林宗益
	複賽	8.木炭電池	林宗益
		9.自製浮沈氣球	林宗益
		10.塑膠鑑定	王瓊蘭
		11.隱形墨水字現形	林宗益
		12.飄浮空中的泡泡	謝耀隆
2010	初賽	13.就是恰好遮住你	周芳妃
		14.色色的跑步比賽	周芳妃
	複賽	15.柔中帶剛	呂子琦
		16.燃燒彩虹	林宗益
		17.秒錶反應	謝耀隆
		18.分辨油品	王瓊蘭
		19.一較長短	龔自敬
2011	初賽	20.沉積石筍我最高	周芳妃
		21.旱地拔蔥我最行	周芳妃
	複賽	22.QQ 三項鐵人	曹雅萍
		23.不用電、不用機器製作純手工冰淇淋	曹雅萍
	決賽	24.現出原形	謝耀隆
		25.泡泡出頭天	曹雅萍
		26.變色龍的實驗	王瓊蘭
		27.善變的銅離子	呂子琦
		28.化學-馬德堡半球	呂子琦
2012	初賽	29.巴克球比一比	周芳妃
		30.我最精密	周芳妃
	複賽	31.化學電解筆	張永佶
		32.魚兒水中游	張永佶
	決賽	33.中國山水畫	王瓊蘭
		34.關公賣豆腐	張永佶
		35.CAB WAR	張永佶
		36.口水之王	謝耀隆

三、與種子教師學校合作推廣 11 場【化學宅急便-親手 FUN 科學活動】，透過科學闖關活動推廣學科中心歷年研發之趣味化學創意實驗，並提供學生實際動手操作實驗之樂趣，發展學生實作課程廣受各界好評。值得一提的是，種子教師大甲高中廖旭茂老師，因為推廣化學宅急便活動榮獲【103 教育部教學卓越銀質獎】，獎金 30 萬殊榮。化學宅急便專題文章刊載於【臺灣化學教育】第五期/2015 年 1 月。

表 13：103 年度化學宅急便活動總表

承辦學校	主 題	活動期間	種子教師
武陵高中	武陵高中綠能宅急便嘉年華	4 月 1 日	張明娟
大甲高中	甲中化學宅急便	4 月 18 日	廖旭茂
慧燈高中	慧燈化學宅急便	5 月 24 日	呂子琦
林口高中	林口化學宅急便	5 月 28 日	林明祥
新竹實中	來實中玩科學	6 月 7 日	謝道任
竹山高中	竹中科學宅急便	6 月 10 日	馮松林
台東女中	東女化學宅急便	9 月 27 日	謝耀隆
高雄中學 高雄女中 新興高中	雄中雄女新興化學宅急便	10 月 25 日 11 月 8 日 11 月 15 日	林威志 李依蓁 呂雲瑞 林俊呈 張雅雯
善化高中	善化科學宅急便	11 月 8 日、10 日	葉志麟
北一女中	北一女中化學宅急便嘉年會	12 月 12 日	周芳妃 詹莉芬 張永佶
大同高中	大同化學宅急便	12 月 20 日	張志聰

四、與交大思源基金會合辦【2014 思源科學創意大賽 Plus】，今年度主題「Suprise」，宗旨為培養年輕學子喜愛基礎科學，激發創意思考能力，發展團隊合作精神，領略實際動手操作之樂趣。總決賽參賽隊伍成果影片合輯，共有 19 部影片已上傳到 youtube。

貳、建置學科諮詢輔導機制

一、103 年度種子教師工作團隊教師陣容如下圖所示：

表 14：103 年度學科中心工作團隊大合照



二、培訓各分區及縣市各科種子教師，俾利推動教師專業成長。

(一)學科中心依據「普通高級中學課程化學學科中心學校 103 年種子教師實施計畫」辦理 5 場培訓課程，並且不定期召開 9 次種子教師工作會議。

(二)學科中心依每位種子教師專長領域與背景，發揮其各自特色之課程，並擔任各分區及縣市辦理教師研習課程推廣之師資。

(三)今年共招募 7 位新血種子教師，招募策略為辦理研習時招募新進種子教師或請現任種子教師推薦。

(四)化學學科中心召集資源研發小組成員及種子教師研發，共完成 10 部有效教學示例影片、13 部趣味化學實驗影片，做為各校推動化學科有效教學之參考教材，並於各場次教師研習課程時安排種子教師分享教案。

三、建置種子教師與區域聯繫網絡，並做為各分區及縣市辦理課程推廣之師資。

四、首度辦理台灣-上海化學實驗及教學交流研討活動，由台師大邱美虹教授帶領 18 位種子教師到上海金山中學、大境中學與上海市科技協會參訪，進行為期 6 天的兩岸教師實驗教學分享與觀課點評交流，以拓展種子教師國際觀與全球視野。上海參訪專題文章刊載於【臺灣化學教育】第四期/2014 年 11 月。

五、推薦種子教師參與十二年國教總綱與領綱研修專案之推動與相關會議。

表 15：103 年度種子教師培訓課程內容

場次	日期	地點	講題
【策略聯盟】	2 月 20-21 日	中研院	行動科技知能研習
培訓課程	3 月 27 日	中山女高	有效教學示例研發工作坊
培訓課程	5 月 15 日	新民高中	實驗影片拍攝工作坊
培訓課程	6 月 26 日	大甲高中	甲中創意教具研發工作坊
種子教師成果分享暨參訪活動	10 月 9-14 日	上海	上海-台灣化學實驗及教學交流研討活動

參、網站平台服務功能

一、更新及充實學科中心專屬網站

- (一)定期更新網站之「最新消息」區，提供各項化學相關之進修研習資訊與學科中心所舉辦之活動公告。本年度新增 29 則最新消息。
- (二)發送電子報給全國各校之化學教師，內容包含：新聞報導、研習資訊、教學資源、試題分享、活動照片及活動訊息等，以充實學科知識並掌握學科中心活動訊息。本年度發行 12 期，共發行 107 期，並有 1634 人訂閱。
- (三)持續蒐集更新全國教師電子郵件信箱資料，以加強與全國所屬學科教師之互動。目前已蒐集 1634 筆 email 資料。
- (四)目前學科中心網站瀏覽人數已達 38 萬人次，平均每月點閱率約 3,000-5,000 人。
- (五)將所辦研習之影音、教材和研習資料置於網頁，以提供全國高中教師下載使用。
- (六)配合教育部宣導十二年國民基本教育政策，並透過電子報、最新消息發送相關訊息，供全國教師們參考。
- (七)化學學科中心與中研院數位文化中心技術團隊合作開發、更新網站平台資料庫與操作介面，提供高中教師更優質的網站平台服務。

二、課程之宣導與推廣

- (一)蒐集課程相關意見：進行各縣市夥伴研習辦理情況暨種子教師化學科現行課綱微調問卷調查，透過 email 等方式，多方面的著手蒐集教師意見與建議。
- (二)建置課程綱要相關資料：於學科中心網站上建置新課程相關資料。

肆、辦理全國教師專業成長研習

一、協助各分區及縣市規劃教師增能進修之課程規劃。

(一)於 103 年 3 月初開始發文邀請北中南區教師專業成長承辦學校辦理研習或提供場地，並檢附研習課程規劃、講師安排及實施方式、內容。

(二)規劃安排種子教師擔任各場次講師，並提供研習資料。

(三)製作種子教師培訓教材與授課簡報手冊，提供給種子教師交流觀課參考。

二、培訓各分區及縣市各科種子教師，俾利推動教師專業成長。

(一)學科中心依據「普通高級中學課程化學學科中心學校 103 年種子教師實施計畫」辦理化學科種子教師培訓課程。

(二)學科中心依每位種子教師專長領域與背景，發揮其各自特色之課程，俾利推動教師專業成長，並做為各分區及縣市辦理教師研習課程推廣之師資。

三、全國高中化學教師研習

(一) 研習內容：

- 1.擬訂 103 年度學科中心研習主題為「化學科有效教學示例分享」、「化學百寶箱在教學上的應用」、「教案文稿寫作與多元評量」、「化學主題之跨學科統整課程教材教法設計」、「103 年度研發教案成果發表」、「創意教具開發與應用」等主題。
 - 2.化學學科中心召集資源研發小組成員及種子教師研發，共完成 6 部有效教學示例影片，做為各校推動化學科有效教學之參考教材，並於各場次教師研習課程時安排種子教師分享教案。
 - 3.今年度「創意教具開發與應用」，由國立大甲高中廖旭茂老師設計「行動學習策略：翻轉分子、行動蝕刻與書籤製作、防偽標章的製作-簡易的自組裝分子膜、藍印術等 2014 甲中宅急便實作」課程，並於各區教師研習課程推廣。
 - 4.持續透過各場次教師研習課程推廣「化學百寶箱」，擬訂講題為「有效教學：化學百寶箱在教學上的應用」，邀請施建輝老師主講，獲得廣大迴響。
 - 5.辦理【2014 高中基礎科學教學研習會】，以促進基礎科學優良教案之分享，加強北中南教師交流，減少新進教師摸索時間，並擴大安排教學疑難問題討論單元，參與老師可提出教學上遇到的狀況及問題與大家分享並討論。
- (二)辦理場次：本年度辦理教師專業成長研習共 9 場、4 場種子教師培訓、1 場策略聯盟活動、11 場化學宅急便教師專業社群活動，今年度所規劃之研習主題以全數辦理完畢，累計參與研習人數 905 人。

表 16：103 年度辦理夥伴學習群化學科教師研習課程總表

場次	日期	研習主題
北區	03 月 27 日	「103 年度化學學科中心夥伴學習群化學科教師研習(北區)」有效教學示例推廣
南區	04 月 17 日	「103 年度化學學科中心夥伴學習群化學科教師研習(南區)」歷年研發成果發表
中區	05 月 15 日	「103 年度化學學科中心夥伴學習群化學科教師研習(中區)」特色選修課程分享
中區	06 月 26 日	甲中創意演示實驗教具開發工作坊
全國	07 月 19 日	103 青年署委辦計畫—3M 參訪活動
全國	12 月 20 日	「專題演講」交大李耀坤教授
全國	12 月 20 日	「103 年度高中基礎科學教學研習會」研習（一）
全國	12 月 20 日	「103 年度高中基礎科學教學研習會」研習（二）
全國	12 月 20 日	「103 年度高中基礎科學教學研習會」研習（三）
策略聯盟	2 月 20-21 日	行動科技知能研習
培訓課程	3 月 27 日	有效教學示例研發工作坊
培訓課程	5 月 15 日	科普實驗影片拍攝工作坊
培訓課程	6 月 26 日	甲中創意教具研發工作坊
培訓課程	10 月 9-14 日	兩岸化學特級教師交流營—上海
教師社群	4 月-6 月	教師專業社群-化學宅急便

伍、推動重點課程發展

一、103 年度化學學科中心與基礎地科學科中心合辦 10 個學科中心成長策略聯盟活動，主題為「行動科技知能研習」，邀請邱美虹教授團隊與萬芳高中高瞻計畫團隊擔任講師，介紹：

- (一)以行動科技融入科學課程之課程開發與執行成效、
- (二)行動裝置結合定位服務與野外實察—以生物、奈米概念、地理為例、
- (三)擴增實境技術的教學應用—以物理、生物、化學為例、
- (四)擴增實境技術簡介與應用、
- (五)跨學科(領域)教學教案分享、
- (六)即時回饋系統 Socrarive 與 Google 線上表單操作介紹、

- (七)3D 分子模型擴增實境 App 開發與實作、
- (八)中研院數位典藏特展導覽-千歲巡狩-數位島嶼王船文化展、
- (九)數位典藏成果簡介「雲端上的寶藏」、
- (十)跨學科(領域)教案討論與發表

共有 125 位各學科中心專兼任助理與種子教師參與。藉此策略聯盟活動，讓各學科的教師得以互相觀摩、學習，增進各校間的交流，對於教師成長亦有相當大的助益。同時安排自然領域學科中心橫向座談，進行科學指導委員會討論會議，並交流分享辦理研習活動之經驗，以精進學科中心成長。

二、103 年度參與各學科中心辦理之多場學科中心成長策略聯盟活動，列表如下：

表 17：103 年度參與學科中心工作團隊成長策略聯盟活動總表

主題	主辦學科	日期	地點
【行動科技知能研習】	化學學中心 基礎地科學科中心	2 月 20-21 日	中研院
【毒物學及健康風險】	生物學科中心	4 月 25 日	工研院
【設計思考與教學模式】	藝術與生活學科中心	6 月 24 日	台師大附中
【澎湖地區生態與海洋養殖相關產業踏查】	生物學科中心	6 月 26-28 日	澎湖縣
【里仁為美—新港文化採風】	公民與社會學科中心 中華文化基本教材資源中心	7 月 31 日	新港鄉
【從有機農法回歸到自然農法】	家政學科中心	8 月 26 日	樹谷生活科技園區&奇美農場

二、藉由參與各學科中心的研習活動，可以互相交流、分享辦理研習活動之經驗，以精進學科中心成長；同時也讓各學科的教師得以互相觀摩、學習，並將重大議題(環境教育、海洋教育...等)融入各科教學中，增進各校間的交流，對於教師成長亦有相當大的助益。

三、與相關學術團體合作推廣業務：

- (一)與交大思源基金會合辦「2014 思源科學創意大賽-科學統合競賽」，今年度主題「Surprise」，學科中心協助活動發文，本中心種子教師學校提供場地協辦各分區複賽，與擔任競賽評審委員。
- (二)與大考中心合辦北、南區 103 年命題技術工作坊，並邀請學科中心種子教師參與大考中心題庫徵題活動，藉助高中教師的教學與命題經驗，同時擴大試題命題來源，並豐富試題的創新度與多樣性，提升大學入學試題品質。

(三)邀請學科中心種子教師參與張昭鼎紀念基金會所辦理的「2014 居禮夫人高中化學營」。

(四)協辦本校辦理「清華大學高中學術列車講座」。

(五)與 3M 公司(台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司)合辦「第四屆 3M 科學營」活動，透過 3M 公司工程師帶領學生動手實驗、創意設計及參觀實驗室，希望以 3M 的創新精神與研發能力，增進高中學生對科學相關知識之學習與熱愛。活動成果回饋評價給予高度肯定與讚賞。

(六)協辦雄中雄女 103 年度「高中神探科學營」實施計畫。

(七)協助教育部環保小組針對高中職課程(化學)實驗藥品擬定「高中職及國中小課程中使用危害物質之替代方案」，並協辦高中職校化學老師替代化學品實驗研習營加以推廣。

(八)協辦國立台灣大學科學教育發展中心辦理『2014 台積電盃-青年尬科學』。

(九)協辦本校辦理高雄市數學及自然科學科能力競賽。

(十)協助十二年國教總綱與領綱研修專案之推動與進行。

(十一)與中央研究院數位文化中心辦理雄中雄女『數位典藏尋寶趣』資料檢索競賽。

(十二)與中央研究院數位文化中心合辦『縮短數位教育落差推動方案-以偏遠地區高中職為例前導專案』蘭嶼高中場次，推廣學科中心教具應用介紹。

(十三)協助國教院蒐集『高中課綱與大學考招連動建議』。

(十四)協辦工研院「高中職綠色化學(減毒減量)」創意競賽計畫。

(十五)協助台大科教中心辦理「高瞻計劃自由軟體教師工作坊」。

四、承辦後期中等教育 MOOCs 專案，由國教院、國教署、台達電基金會三方聯合規畫辦理，學科中心推薦種子教師參與單元課程教學影片錄製與課程規劃。

五、配合高雄市政府教育局推動 103-105 年 DR.G0 自主學習網專案，將學科中心歷年拍攝實驗影片融入化學科課程，預計三年共錄製 70 部適合高中生課後自主學習微學習影片。103 年 DR.G0 自主學習網專案 30 部線上課程規劃，如下表所示：

表 18：103 年度 DR. G0 錄製課程規劃總表

分類	核心概念主題	核心概念影片名稱	適用年段	編寫教案
化合物	化學反應中的能量變化	1 化學多米諾實驗	高一高三	林宗益
		2 用反應熱煮荷包蛋	高一	謝瑞隆
		3 天生神力	高一高三	蘇建源
	結合反應與分解反應	4 吹不熄蠟燭的製作	高一	謝瑞隆
	過渡金屬元素的性質、配位化合物	5 光化學的魔術-自製照相晒圖紙	高三	李依蓁
		6 淌血的心—硫氰化鉀與鐵離子的反應	高三	陳藝菁

酸與鹼	酸鹼滴定、滴定曲線圖	7 噴泉實驗	高一高三	林宗益
		8 跳動的鈉金屬	高一高二高三	王景平
		9 化學彩色蛋	高一高二高三	陳藝菁
	緩衝溶液的形成與應用	10 化學變、騙、辨 This is chemistry	高三	林宗益
氣體	氣體的定律	11 乾冰上的漂浮泡泡	高二	李依蓁
		12 氣體性質示範實驗	高二	趙冠誠
溶液	滲透、逆滲透、滲透壓	13 仿生海底珊瑚實驗	高三	江宜昕
	膠體溶液	14 關公賣豆腐	高三	黃世玩
氧化還原	氧化數的定義	15 奈米金溶液	高一高三	趙冠誠
		16 化學水車	高一高三	陳藝菁
		17 變色的蛋殼— 過錳酸鉀與鹼性蛋殼的反應	高一高三	江宜昕
	反應式的均衡	18 鎂帶在乾冰中燃燒	高一高三	謝瑞隆
		19 泡沫傳情	高三	林宗益
		20 振盪反應與廷得耳效應— 鹼性蛋殼浸泡液與亞甲藍的化學振盪反應	高三	黃世玩
	氧化還原滴定與計量	21 化學變色龍	高一高三	江宜昕
	電池半反應式	22 自製乾電池	高一高三	趙冠誠
	標準還原電位與電池電壓	23 鋁空氣電池	高一高三	趙冠誠
	電解、電鍍及其應用	24 簡易電解裝置	高一高二	趙冠誠
		25 生活中的化學~氧化還原反應	高一高三	李依蓁
		26DIY 暖暖包	高一高三	江宜昕
		27 千變女郎	高一高三	蘇建源
化學應用與發展	聚合物的性質	28 蛋殼與玉米泥的心電感應	高三	江宜昕
		29 閃火紙	高二高三	蘇建源
	常見的加成聚合物與縮合聚合物、橡膠	30 生活中的高分子聚合物	高二高三	蘇建源
		31 閃火紙快閃	高一高三	李依蓁
	澱粉與纖維素	32 口水之王	高二高三	蘇建源
	化學與化工、先進奈米材料	33 魚兒水中游	高二高三	陳藝菁

第五章 檢討與建議

壹、學科中心運作

一、計畫推動與策略方向均能符合設置目的

化學學科中心 103 年度任務已圓滿完成，今年主要工作為持續成立教學資源研發推廣小組、辦理種子教師培訓課程與規劃全國縣市夥伴學習群課程內容與講師安排、與其他學術單位合作辦理活動並分享學科教學資源等，成果豐碩且各界給予高度評價，這些都要歸功於化學學科中心工作團隊的努力與付出。

二、研發教學資源符合教學現場的需求

學科中心運作穩定且發展良好，今年度持續辦理「影片工作坊」研發並錄製示範實驗研發影片及有效教學示例影片，提供教師教學現場使用。並辦理「化學宅急便活動」將學科中心所研發之創意實驗設計成實驗關卡讓學生動手操作闖關，更易引起學生的學習興趣，對教師進行學生實作課程的教學有很大的幫助，該活動獲得老師、家長及學生熱烈迴響。

三、積極發展學科中心特色

因應十二年國教課程之推動，化學學科中心積極研發特色課程與跨學科教學示例成果豐碩且非常實用，並於 104 年度辦理特色課程教案甄選活動，預計超過 31 份特色課程教學示例之教學資源並辦理教學經驗分享研習。

四、種子教師均能有效參與學科中心運作

感謝學科中心最重要的工作團隊包含研發小組教師以及種子教師，均能有效參與學科中心運作，並配合學科中心推動各項業務，這群老師熱心負責、彼此間已形成一專業學習社群，發揮最大效能，以達到互贏互利共同發展。

貳、建議

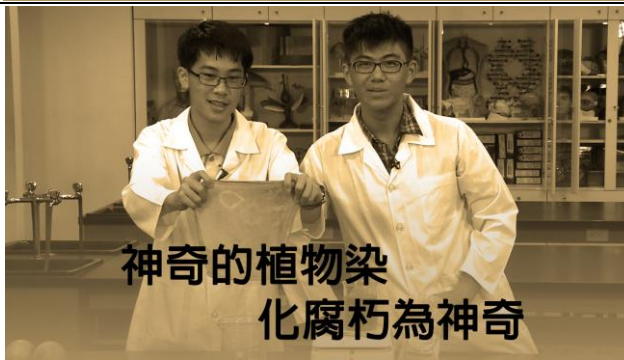
透過本中心蒐集及彙整化學教師對於學科中心計畫推動相關建議與意見，本中心提出以下的建議：

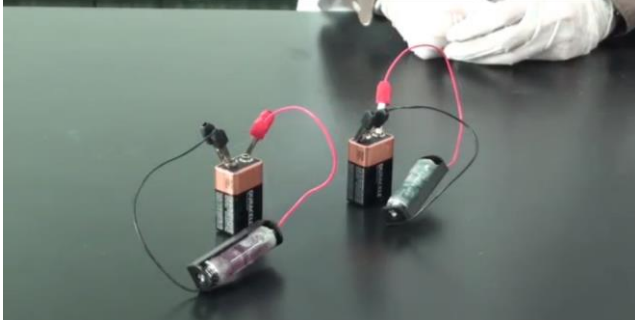
- 一、從今年的推動教師研習情況來看，參與研習人數有下降趨勢，仍有待克服。
- 二、這兩年國家教育研究院經常委託學科中心協助推動相關專案與研究計畫，經常需要學科中心派員出席相關會議或活動，學科中心處理會前聯繫工作、協助發文、代課費與差旅費經費核銷、增加不少業務量且應付不暇，導致種子教師汰換率變高且學科中心的業務越來越繁重，則有待溝通與克服。
- 三、國際間各種教學資源極為豐富，為因應教育國際化，因此學科中心今年度規劃種子教師參與「台灣-上海化學實驗及教學交流研討活動」拓展教師國際觀與全球化視野，並應用學科中心已開發之學科資源，以建構與國際接軌管道，這對學科中心的特色發展極有實質效益，建議教育部提供適當配套，鼓勵種子教師參與國際學術交流活動，強化種子教師協助教學資源研發與教學輔導的效益。

附錄 1

103 年度教學資源研發推廣小組研發實驗影片摘要

編號	照片	實驗影片摘要說明
1		作品名稱：淌血的心 & 變色的蛋殼 & 亞甲藍液的震盪反應 研發教師：新店高中王瓊蘭老師 領銜主演：王瓊蘭老師、林揚閔老師 影片說明： 蛋殼除了丟垃圾桶外，還可以教你化學喔，看瓊蘭老師將蛋殼的功能發揮到極致。 影片連結：https://youtu.be/NBkeS0m48PY
2		作品名稱：茄蛋五色麵 研發教師：北一女中張永佶老師 領銜主演：張永佶老師、呂子琦老師 影片說明： 在食安風暴的摧殘下，如何吃得安心、吃的放心、吃的五彩繽紛？讓化學廚神阿佶師&阿琦師告訴你。 影片連結：https://youtu.be/oYdJmrRoGcg
3		作品名稱：廚房裡的魔術師《塑化劑之謎》 研發教師：新民高中王琦老師 領銜主演：王琦老師、何季芸同學、張肇顯同學、林柏邨同學 影片說明： 月黑風高，四袖藏鋒，山雨欲來，狹路相逢！廚房裡的魔術師要如何解決這一場江湖風暴？ 影片連結：https://youtu.be/KYd_DHnMI2Q
4		作品名稱：化學就在身邊 研發教師：新興高中林俊呈老師 領銜主演：林俊呈老師、林克修老師 影片說明： 是怨靈？是化學？小心，神棍就在你~身~邊~！ 影片連結：https://youtu.be/qhrnI3nXzUQ

5		作品名稱：冰火五重天 研發教師：高雄中學林威志老師、林宗益老師 領銜主演：林威志老師、戴君緯同學、樂景舜同學 影片說明： 先別管片尾的化學大酒家了，你聽說過冰火五重天嗎？ 影片連結：https://youtu.be/z-SjRwnMZm4
6		作品名稱：神奇的植物染 研發教師：彰化高中劉曉倩老師 領銜主演：劉曉倩老師、郭承賢同學、梁佑任同學 影片說明： 苦情的主角、可惡的惡霸、華麗的變身、路過的救星，這麼豐富的內容你怎麼可以不看！？ 影片連結：https://youtu.be/40J1tKBW5xs
7		作品名稱：手工抄紙 研發教師：彰化高中劉曉倩老師 領銜主演：郭碩修同學、蕭然駿同學 影片說明： 手工抄紙除了過濾有害物質，吸附有機溶劑揮發，還可以救你一命喔！ 影片連結：https://youtu.be/03y3tntcm08
8		作品名稱：膽固醇液晶材料應用以及其原理解析 研發教師：高雄女中呂雲瑞老師 領銜主演：呂雲瑞老師、林明祥老師 影片說明： 膽固醇除了會纏著你以外，還有其他會讓世界更美好的功能。 影片連結：https://youtu.be/62uz6ZhwaA0
9		作品名稱：日光燈下的魔術師《錯合物篇》 研發教師：三重高中張威進老師 領銜主演：張威進老師、呂雲瑞老師、何季芸同學、張肇顯同學、林柏邨同學 影片說明： 讓"日光燈下的魔術師-張謙"帶領你進入一場美夢成真的彩色嘉年華。 影片連結：https://youtu.be/2oFZjMtHTV0

10		作品名稱：泡泡製造公司 研發教師：陳立偉老師、劉獻文老師 領銜主演：陳立偉老師、劉獻文老師 影片說明： 不景氣的年代，阿偉與小文該如何製造出又大又多又好玩的泡泡，通過人資主管的考驗，得到工作？ 影片連結：https://youtu.be/MnhwJtZ7Izs
11		作品名稱：稻草紙&樹葉書籤 研發教師：大同高中張志聰老師 台東高中謝耀隆老師 領銜主演：張志聰、謝耀隆、孫振興老師 影片說明： 發現樹葉的第 1001,1002,1003 種功能——做成紙、書籤、解決星期五的化學選修課。 影片連結：https://youtu.be/5SdC0w3Kfg0
12		作品名稱：美容品 DIY 研發教師：新北高中鍾曉蘭老師 領銜主演：鍾曉蘭老師、張明娟老師 影片說明： 女孩們，理工科不是男生的專利，而且，學化學還可以讓妳美美的呦~ 影片連結：https://youtu.be/VpFTWolpMYg
13		作品名稱：可逆式微型燃料電池 研發教師：高雄女中游宗穎老師 領銜主演：游宗穎老師 影片說明： 影片連結：https://youtu.be/VZqNHgObYtE
14		作品名稱：化學發光 研發教師：新興高中林俊呈老師 領銜主演：林俊呈老師 影片說明： 影片連結：https://youtu.be/NCge31akzZ8

附錄 2

103 年度研發化學科有效教學示例影片作品摘要

編號	照片	實驗影片摘要說明
1		作品名稱：化學翻轉分子教室 研發教師：大甲高中廖旭茂老師 主講教師：廖旭茂老師 影片說明： "化學教室:翻轉分子"是一個結合實體分子模型、3D 虛擬實境技術、行動載具 QR code、分子撲克牌與 FB 互動學習平台的高中化學科教案，透過多樣性的學習管道以及貼近學生生活的手機與 FB，讓學生就算離開了教室，也能隨時隨地自我學習，讓化學知識在日常生活中看的到、摸的到、玩的到。 影片連結：https://youtu.be/nvgnDWv-dQ
2		作品名稱：有效教學:動手動腦學化學 示範學校：國立科學工業園區實驗高級中學 主講教師：施建輝老師 影片說明： 影片連結：https://youtu.be/wagDBnIFt5Q
3 4 5 6		作品名稱：美容品 DIY 研發教師：新北高中鍾曉蘭老師 領銜主演：鍾曉蘭老師、張明娟老師 影片連結： 本教案主要分為四部分： (一) 認識界面活性劑 https://youtu.be/rf9Ylp7rdzY (二) 美容品 DIY: 洗手乳 https://youtu.be/mKkVu5h3JMM (三) 美容品 DIY: 防蚊液 https://youtu.be/08jvPIq2WyA (四) 美容品 DIY: 乳液 https://youtu.be/tc-hZmLdVsc

7		作品名稱：有效教學:多重表徵模型教學 示範學校：新北市立新北高級中學 主講教師：鍾曉蘭老師 領銜主演：鍾曉蘭、張明娟、新北高中 3-14 班 影片說明： 本教案的目的主要分為五部分： (一)以多重表徵的模型教學活動與教材改善學習環境：將多媒體教學軟體與課程內容結合，設計數位化教材，讓科學課室的教學多元化、活潑化。 (二)以多元評量方式評量學生的學習歷程：從一系列評量中瞭解學生對化學反應速率相關概念－碰撞學說、影響反應速率的因素(濃度、溫度、催化劑)的認知發展歷程，不僅可以增進師生互動，也可以隨時修正教學方法與教材。此外在綜合討論的活動採取小組討論與小組發表，讓評量方式更多元。 (三)以多元教學活動提升學生學習成效：模型化經驗有助於學生科學概念的學習，模型化的過程提供學生使用形式表徵的實際經驗，學習科學推理的技能。 (四)以多元教學活動增進學生解釋能力：學生經模型化的活動，能夠理解現象背後的科學原理，並提出相關的解釋，借以提升學生解釋的能力。 (五)以多元教學活動提升學生學習動機：設計多元的活動讓學生們學習以不同的表徵與策略來學習抽象的化學概念，能夠提升其學習的動機與興趣。 影片連結：https://youtu.be/aGW03vgqyno
8		作品名稱：特色選修課程推廣-以科園實中為例 示範學校：國立科園實中 主講教師：施建輝老師、謝道任老師 影片說明： 影片連結：https://youtu.be/KfBHSKolsJM

9		作品名稱：武陵高中綠能宅急便嘉年華 示範學校：國立武陵高級中學 影片說明： 桃園武陵高中第 59 屆校慶，同時也舉辦了綠能化學闖關活動，每個關卡內容都需要經過全校影片評選後才能脫穎而出，關主精心準備了綠能相關的簡易實驗及問題，闖關者需要透過現場實驗操作來通關並得到通關證明，通關獎勵則是學校精心準備的神秘小禮品。 關卡主題包含風(水)力、太陽能、燃料電池、生質能等。 影片連結：https://youtu.be/lrlngP_BcfA
10		作品名稱：武陵高中綠能宅急便嘉年華關主訪談 示範學校：國立武陵高級中學 影片說明： 桃園武陵高中第 59 屆校慶，同時也舉辦了綠能化學闖關活動，每個關卡內容都需要經過全校評選後才能脫穎而出，這是各個關主對整個活動流程的一些發想說明及心得感想。 影片連結：https://youtu.be/i93hYjaDjVk
11		作品名稱：化學學科中心簡介-謝文斌校長訪談 主講教師：高雄中學謝文斌校長 影片說明： 影片連結：https://youtu.be/aoPzeCxXnUY
12		作品名稱：化學學科中心簡介-鍾曉蘭老師訪談 主講教師：新北高中鍾曉蘭老師
13		作品名稱：有效教學&多元評量導覽 主講教師：新北高中鍾曉蘭老師
14		作品名稱：跨學科/領域特色課程&理想社區 主講教師：新北高中鍾曉蘭老師
15		作品名稱：學習共同體 主講教師：高雄女中呂雲瑞老師