

教育部能源國家型科技人才培育計畫
101 年度期末成果效益報告

計畫名稱：工業節能科技人才培育資源中心

計畫期程：101 年 1 月 1 日至 101 年 12 月 31 日

計畫執行單位：國立成功大學能源科技與策略研究中心

計畫主持人：楊毓民 教授

中 華 民 國 102 年 1 月

目錄

壹、基本資料表	5
貳、計畫執行成果報告	6
一、計畫目的、計畫架構與主要內容	6
(一) 計畫目的與預期成效	6
(三) 計畫主要內容	10
二、計畫工作成果	12
(一) 發展能源學程之成果	12
(二) 特色實驗室之建置	14
(三) 聯盟整合與設備共用機制之成效.....	16
(四) 產學合作之教學推廣機制及成果.....	17
(五) 能源特色知識網站建構.....	20
(六) K-12 能源基礎教育深耕成果	21
(七) 發展其他能源教育成果.....	22
(八) 成效追蹤機制之建立	23
(九) 亮點說明	25
(十) 其他 (可依計畫需求自行增列項目)	28
三、計畫實際達成度與預期目標之差異.....	30

參、計畫整體績效成果	33
肆、與相關計畫之配合	34
伍、後續工作構想之重點	35
陸、檢討與展望	36
柒、執行工作相關表格	37
一、專業特色學程架構	37
二、課程地圖(Curriculum Mapping).....	37
三、開設課程	39
四、參與師資	51
五、特色實驗室概況	62
六、產學合作之教學推廣機制及成果.....	69
七、專題實作競賽	73
八、暑期科技研習營	77
捌、計畫經費與人力執行情形	80
一、計畫經費	80
二、計畫人力（人月數）	81
三、計畫人力投入情形	82

玖、附錄	86
附錄一、會議紀錄	86
附錄二、成果照片	99
附錄三 教育團隊成果	121

壹、基本資料表

計畫名稱	工業節能科技人才培育資源中心		
執行單位	國立成功大學		
主持人姓名	楊毓民	職 稱	特聘教授兼副主任
協（共）同主持人	陳家豪	職 稱	教授
協（共）同主持人	丁慶華	職 稱	教授
協（共）同主持人	侯順雄	職 稱	教授兼副研發長
協（共）同主持人	郭聰源	職 稱	教授兼工學院院長
協（共）同主持人	陳麗珠	職 稱	教授兼系主任
協（共）同主持人	蔡建雄	職 稱	教授兼副研發長
計畫年度	自民國 101 年 1 月 1 日起至民國 102 年 12 月 31 日止		
整合單位 (夥伴學校)	1.校名： <u>嘉義大學</u> 系所別：_____ 2.校名： <u>崑山科技大學</u> 系所別：_____ 3.校名： <u>南台科技大學</u> 系所別：_____ 4.校名： <u>高雄師範大學</u> 系所別：_____ 5.校名： <u>屏東科技大學</u> 系所別：_____ 共計 <u>5</u> 校 (可依所報資料自行增列)		
計畫經費	執行月份	經費金額 (元)	
	101 年 1 月至 101 年 12 月	4,204,000	
計畫聯絡人	姓 名： 楊毓民 電話(公)：06-2757575 #51030 (行動電話)：□□□□□□		
通訊地址	台南市東區大學路 1 號		
傳真號碼	06-2095913	E-MAIL	ymyang@mail.ncku.edu.tw

貳、計畫執行成果報告

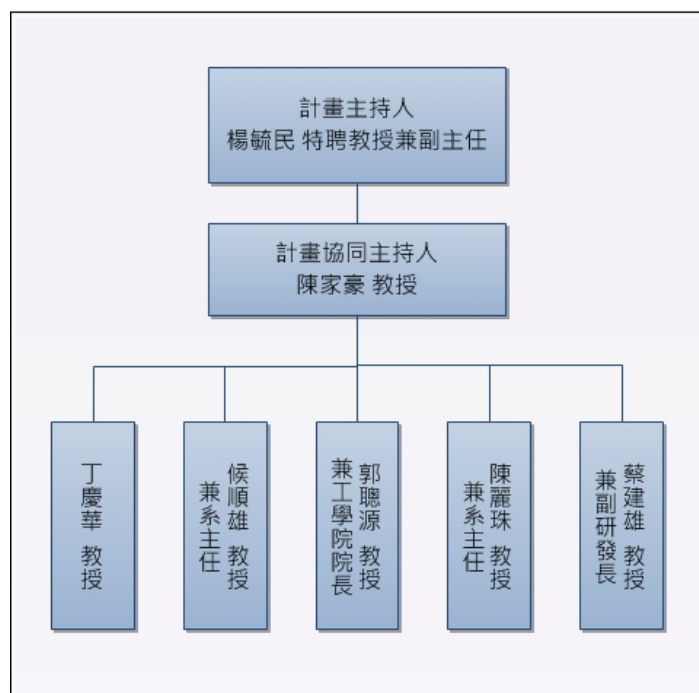
一、計畫目的、計畫架構與主要內容

(一) 計畫目的與預期成效

本計畫(工業節能科技人才培育資源中心)發展重點為工業節能技術。本資源中心的定位為「工業節能技術的引領者」—以工業節能為核心，開創前瞻節能減碳與永續環境的科技，發展能源教育並且引領低碳校園之建設。而在願景上本資源中心期許能成為前瞻工業節能技術研發標竿與能源教育前鋒。

本資源中心之發展策略除了延續第一期之執行工作項目外，亦積極導入與工業節能技術相關創新之能源議題規劃，並秉持著協助推動 K-12 能源教育與提升國家節能減碳的使命，進行各項工作項目之發展佈局。主要發展以(1) K-12 能源種子教師培訓與(2) 大學工業節能技術學程及特色實驗室雙軸線進行。在 K-12 能源種子教師培訓方面：由高師大負責課程規劃以及配合推動中心進行種子教師來源之招募；且由成大、嘉大、崑山科大、南台科大、屏科大負責能源教材與師資之支援，成大負責場地、宣傳以及現場教學觀摩。

本計畫夥伴學校包括嘉義大學、崑山科技大學、南台科技大學、高雄師範大學與屏東科技大學，在能源與教育領域中都是相當知名的學校，而且執行過許多能源領域與教育領域相關計畫，表現相當傑出且經驗豐富，組織成員如下圖：



因此，透過本計畫，將可進一步整合與深化夥伴學校間的合作，發揮更大更廣的影響力，相信本團隊結合南部六所大專院校的教學與研發能量，將可具體達成本計畫在能源特色實驗室、節能減碳課程、創意實作競賽、產學合作、業界實習與 K-12 種子教師培訓等各項目標。

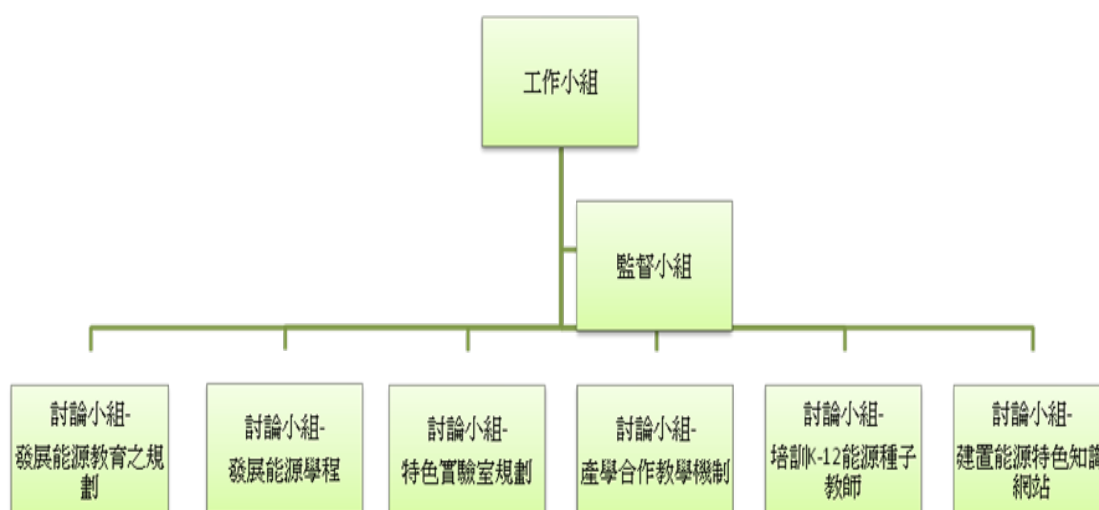
本年度一方面以第一期之經驗為基礎，精進辦理能源學程、特色實驗室、種子教師培訓營等；同時，亦要試辦若干研習相關創新措施，計畫主要目標以下分點敘述：

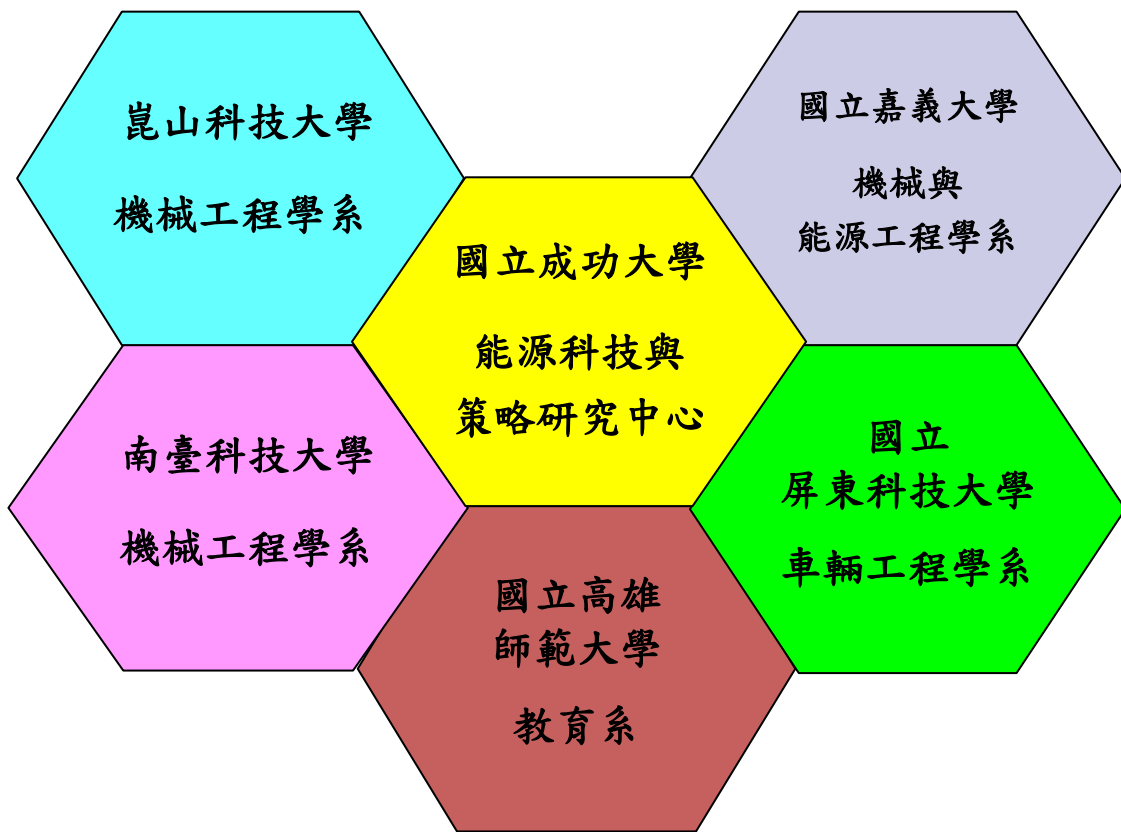
- 1.發展能源課程與學程
- 2.建構特色實驗室與產學合作教學機制
- 3.培訓國中小學能源種子教師
- 4.建置能源特色知識網站
- 5.其他能源教育

(二) 計畫架構 (含架構圖)

本中心主要由成功大學能源科技與策略研究中心為主體，另外再由各夥伴學校的特色實驗室成員、具有教育背景的高雄師範大學團隊所組成，橫跨能源科技與教育的領域，藉由不同領域的夥伴激盪出火花，並且透過不同學校的文化，讓每個參與學校學習不同學校的能源科技主軸之外，更可以學習不同的學校文化與氛圍，形成工作小組，成員有：成功大學能源科技與策略研究中心主任吳文騰教授、副主任楊毓民教授，機械系陳家豪教授、夥伴學校各 2 名成員組成工作小組，每個月檢討計畫執行進度情形及需要各校協助的地方、執行的困難、解決方法...等。

在實際執行面則由不同工作夥伴共同努力，為使各工作夥伴間亦能同時了解他校夥伴的努力及成果，預計依照工作範疇：發展能源學程、特色實驗室規劃、建構產學合作教學機制、培訓 K-9 能源種子教師、建置能源特色知識網站、發展能源教育之規劃等，各自組成討論小組，每組成員包括中心及各夥伴學校至少 1 位，共 5-7 位成員，各自就工作的進程、相互間的協調與互助合作等進行交流與學習，使計畫的執行達到事半功倍的效果；預計各討論小組每個月討論 1 次。茲將其架構圖示如下：





肆、與相關計畫之配合

- (a)、「95 年度技專校院發展學校重點特色專案補助計畫-省能和潔淨能源技術研發與推廣教育三年計畫」教育部補助案】(095-N-265-EDU -I-017)
- (b)、產學合作案－「太陽能測試系統開發」研究計畫案】(095-N-540-COM-A-041)
- (c)、直流脈衝電壓式奈米銀製程微型流道晶片設計與製造 (NSC95-2221-E-168-026)
- (d)、氧化鈦與銀奈米之光學級抗菌光致變色鏡片之開發 (NSC96-2622-E-168-004-CC3)
- (e)、BIPV 專用之薄膜太陽光電玻璃面板產品開發(97 教育部產學案)。
- (f)、硫化銅銦太陽能薄膜電池低溫製程與量產方法之研究 (NSC96-2221-E-168-012)
- (g)、硫化銅銦太陽能薄膜電池低溫製程與量產方法之研究(NSC 96-2221-E-168-012)
- (h)、97 年度教育部推動技專校院與產業園區產學合作計畫-霍爾量測系統應用於提升 CIGS 薄膜太陽電池光電轉換效率之檢測。
- (i)、96 年度教育部推動技專校院與產業園區產學合作計畫- BIPV 專用之薄膜太陽光電玻璃面板產品開發。
- (j)、成功大學 99 年度補助 1,000 萬元。國科會歐盟科研架構計畫-能源主題國家據點計畫(每年金額 100 萬元，3 年計畫總經費 300 萬元)。
- (k)、教育部「節能技術科技人才培育資源中心計畫」，第一期獲補助經費約 1,000 萬元。
- (l)、能源國家型計畫 17 件(總金額約達 7,380 萬元)。經濟部能源局太陽光電中心經費(每年獲得研究經費約 1,000 萬元，共 4 年)
- (m)、能源國家型科技計畫離岸風力主軸計畫之總計畫及 5 項子項計畫，100 年度獲補助合計約 3,000 萬元。
- (n)、能源國家型科技計畫淨煤主軸計畫之兩項子計畫，100 年度獲得補助 2,000 萬元。
- (o)、能源國家型科技計畫智慧電網子項計畫，100 年度 2,394 萬元。
- (p)、第二期五年五百億計畫，第一年經費獲得補助 6,950 萬元。

伍、後續工作構想之重點

- 一、經過舉辦三次的 K-12 種子教師培訓營，已了解整體活動的安排與需求，再規劃明年度暑假 K-12 培訓營時，行政工作進度及內容將能更掌握確實，將更能配合 K-12 種子教師培訓課程，關注種子教師需求，盡可能提供協助，有助於種子教師進行教學，各校教師團隊也將編撰更適合種子教師的訓練教材。
- 二、暑期研習營針對高中職與國中小，反應熱烈，會持續辦理。
- 三、各校工業節能學程的開設，將在 102 學年度上學期全部達成，培育更多能源人才，並支援鄰近地區中小學的能源教育。
- 四、特色實驗室擬添購之設備已進行公開招標中。
- 五、能源特色網站平台瀏覽人次持續增加中。
- 六、網站和網頁編制架構持續改進，每天隨時更新，將能源相關最新報導公布在網頁上。
- 七、平台使用手冊編輯中。
- 八、資源中心與 5 間夥伴學校各舉辦一場教師教學研討會已達成。
- 九、拜訪推動中心，瞭解推動中心的需求。

教育團隊

- 一、持續推動 K-12 種子教師培訓營，並且計畫讓更多學校參加，由資源中心主動出擊，讓更多學校知道此一資訊，讓有志一同的老師獲得學習機會。
- 二、舉辦 K-12 種子教師培訓營時，可邀請高師大及其他夥伴學校學生旁聽參與；如此一來，能從大學生角度出發，不僅獲取能源教育專業知識，並能實際落實在生活中，相信對於能源教育的推廣將有更大的助益。
- 三、為提供 K-12 種子教師詢問與接觸新知的管道，未來仍將持續更新能源知識教學平台網站，使 K-12 種子教師能夠第一時間獲取新知，在教學部分亦能尋求資源中心其他的協助。
- 四、K-12 種子教師培訓營大受種子教師好評，未來舉辦時，除繼續更新課程外，並協商加長實地參訪之時間，使種子教師在推動能源教育時，能從日常生活中舉出例子給予學生參考。