

淺談多元評量結合專案管理概念應用於 兒童科學營隊活動人才的培訓

丁信中

嘉南藥理大學教學資源暨發展中心

thc@mail.cnu.edu.tw

■ 前言

為了回應社會各界對於「務實致用」的期待，多元評量的議題重新引起國內教育界的高度重視與討論。關注的焦點是學生在課程中，學什麼、如何學習以及學到什麼。教學與評量往往是一體的兩面，評量的方式影響著教學內容的設計與實施。若是能將職場實務融入課程教學，結合多元評量應用於課程教學設計，應有助於提升學生問題解決的能力及其學習成效。

兒童科學營隊活動的辦理近幾年常見於各級校園、課後文教機構、以及公部門或產學合作計畫的執行。營隊活動的辦理需要團隊合作，並結合多項能力，如：活動內容規劃與執行、主題相關的專業知識、時間及成本控管、團隊的組建與培訓、風險評估、活動辦理之相關的採購等。在兒童科學營活動人才培育的課程，若能將學習理論、科學知識，導入專案管理的概念，融入於「兒童科學營隊活動」的實作策劃與執行，配合業師協同教學，協助指導兒童實驗活動的設計實務，輔以分組兒童科學實驗活動設計、「兒童科學營隊活動」規畫書撰寫、兒童科學營隊活動實

作、以及期末實作成果發表等，如圖一與圖二，有助於未來職場實務能力的成長，並可提升學生的學習動機與學習成效。



圖一、2016 愛麗絲的科學實驗室闖關活動

圖二、2015 年科學實驗王闖關活動

■ 專案管理、營隊活動實務與人才培訓

營隊活動的目的與形式有許多不同的類型，並且營隊活動的學員背景具有差異性，如何以精簡的人力與資源配置，完成一項成

臺灣化學教育

功的活動，是常見的挑戰。若以 PMI 專案管理的起始階段、規劃、執行、監控、結束專案等五大流程，整合、範疇、時間、成本、品質、人力資源管理、溝通、風險、採購、利害關係人管理等十大知識來看，專案管理、營隊活動實務與人才培訓的概略關係，如表一所示，科學營隊活動人才培訓內容，則可包含：1.科學能力：科學知識與科學實驗能力、2.教學能

力：兒童學習理論知識與其科學概念的發展、3.活動規劃與執行能力：科學實驗活動設計能力、企畫書撰寫、專案活動管理等三個面向。

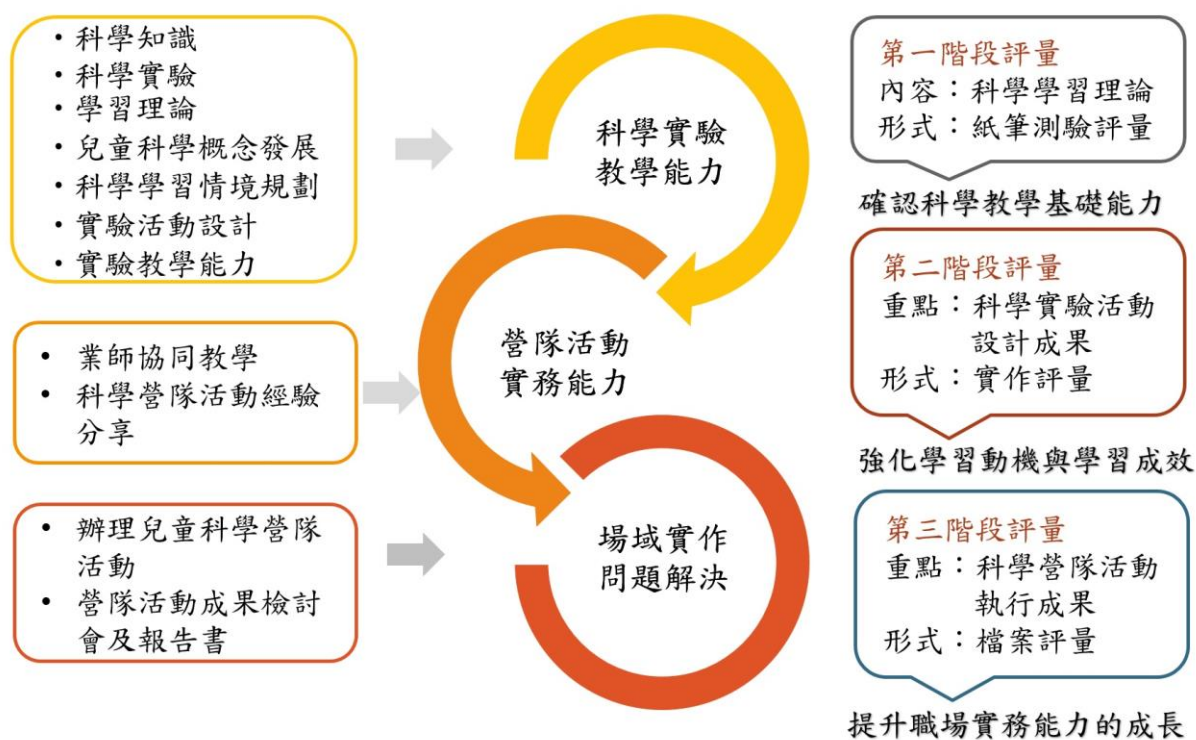
表一、專案管理、營隊活動實務與人才培訓的概略關係

專案階段	營隊活動實務舉例(相關的專案知識)	科學營隊活動人才培訓重點
起始	<ul style="list-style-type: none"> ● 識別利害關係人(利害關係人管理) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 辨識可能影響營隊活動的人
規劃	<ul style="list-style-type: none"> ● 營隊活動計畫書(整合) ● 主題的設定、科學實驗的生活化/趣味化、工作分解結構的建立，如：報名系統、人員訓練、場地佈置等(範疇) ● 活動資源到位的時間、營隊活動執行的各項時程表(時間) ● 估算活動成本及制定預算(成本) ● 規劃整體活動的品質管理(品質) ● 活動人力的培訓與管理(人資) ● 利害關係人的溝通方式(溝通) ● 評估可能的風險及應對措施(風險) ● 評估此活動相關的外包與採購(採購) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識科學學習理論 ● 了解兒童科學概念的發展 ● 規畫兒童科學學習情境 ● 設計兒童科學實驗活動 ● 了解營隊活動相關流程與內容 ● 評估相關可合作的單位 ● 評估團隊能力與相關訓練 ● 規畫活動期間的風險因應 ● 規畫招生對象及活動宣傳 ● 規畫場地佈置 ● 規畫活動採排與演練 ● 撰寫兒童科學營隊活動計畫書
執行	<ul style="list-style-type: none"> ● 指導與管理營隊活動的辦理(整合) ● 組建營隊活動人力並培訓(人資) ● 管理利害關係人參與溝通(溝通) ● 執行活動相關需要的採購事項(採購) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 辦理兒童科學營隊活動 ● 團隊分工合作與適時溝通 ● 調查營隊活動滿意度 ● 經費執行與核銷
監控	<ul style="list-style-type: none"> ● 監控營隊活動的規劃與執行情形，若有相關的變更需要確認與討論(整合) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動內容與執行之變更需要討論，避免活動失敗。
結束專案	<ul style="list-style-type: none"> ● 完成營隊活動辦理，檢核預期目標，經費結報，評估整體活動成效及相關經驗成長(整合)。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 營隊活動成果檢討會及報告書 ● 經費結報

臺灣化學教育

多元評量與人才培育課程的實施

以科學營隊活動人才培育角度來看，課程的實施可分成科學實驗教學能力、營隊活動實務能力、場域實作問題解決等階段。多元評量的實施扮演著學生能力檢核的功能，針對營隊活動人才培育內容之適宜的評量形式應有所區別，各階段可採用的多元評量形式包含：紙筆測驗評量、實作評量、檔案評量，如圖三所示。



圖三、科學營隊人才培育課程的實施與分階段之多元評量形式

第一階段針對科教學理相關單元，以紙筆測驗評量了解學生的科學教學基礎能力學習。

第二階段配合業師協同教學與經驗分

享，強化學員學習動機與學習成效。以科學營隊活動事件為評量的情境，並提供作品範例觀摩，指導學員分組進行科學實驗活動的設計及了解相關科學背景知識(例如：寶特瓶噴泉活動，科學原理：形成瓶內外空氣壓力的差異條件等)、撰寫實驗活動操作說明、實施演練等，實施實作評量評定各組科學實驗活動設計成品的可行性與其科學實驗活動操作的能力。

第三階段藉由兒童科學營隊活動執行及成果報告檢討會，提升其職場實務能力的成長，實施檔案評量。透過營隊活動實作問題解決過程的完整資料，包含：營隊活動規劃書、活動執行過程的相關資料、成果檢討報告書、經驗學習與成長等，觀察各學員在個人任務與團隊合作領域內的努力、進步及成就。

臺灣化學教育

2014-2016 年以場域實作問題解決「兒童科學營隊活動的規劃與辦理」為「兒童科學學習活動」課程的具體目標，並導入 PMI 專案管理的五大流程與十大知識，提升學生營隊活動專案撰寫與執行的能力，結合業師協同教學，強化兒童科學營隊活動實務技能，以及透過三階段的多元評量形式檢核學生場域問題解決的實作能力，分別於台南市大甲國小辦理三次科學營隊活動，如圖四、圖五與圖六，獲得學童滿滿笑容、熱烈的參與度與師生熱情的肯定。



圖四、大甲國小的魔法學院

圖五、科學實驗王

圖六、愛麗絲的科學實驗室

■ 結語

「如何縮短學用落差，培育學生問題解決能力，並提升學生的學習動機與學習成效」是當前各級學校教育面臨的課題。隨著學生學習方式的改變，單一的講述式教學法無法因應學生的學習風格及社會的職涯發展需求。透過實作學習，理論與實務結合的方式，可以有效提升學生的學習興趣，同時強化學生的就業力。由於評量形式影響著學生的學習方式，紙本測驗在評量學生學科能力具有一定的成效，然而在問題解決能力與實務技能方面，則需要使用其他評量的方法，如：實作評量、檔案評量等，方得以檢核學生真實的學習成效。

■ 參考文獻

丁信中 (2016)。專案管理知識應用於假日兒童營隊活動的規劃。專案經理雜誌，26，146-149。

Project Management Institute (PMI) (2013), A Guide to Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide, 5rd ed., Newtown Square, Pennsylvania, USA: PMI Inc.