

**教育部教學實踐研究計畫成果報告**  
**Project Report for MOE Teaching Practice Research Program**

計畫編號/Project Number：PAG1080030

學門專案分類/Division：生技農科

執行期間/Funding Period：2019.8.1～2020.7.31

**激發學生創新創意能力訓練在生技專題研究成果商品化團隊組成/ Inspire students to  
innovate creative ability team training in the biotechnology research results  
commercialization.**

(配合課程名稱/Course Name):實務專題/ substantive topics

計畫主持人(Principal Investigator)：廖信昌

共同主持人(Co-Principal Investigator)：楊致慧、劉上賓

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：美和科技大學/生物科  
技系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020/08/18

## 激發學生創新創意能力訓練在生技專題研究成果商品化團隊組成

### Inspire students to innovate creative ability team training in the biotechnology research results commercialization.

#### 一、報告內文(Content)

#### 1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

##### (1) 計畫動機

教育界的老師們都知道，填鴨式的上課，可以濃縮知識，但容易破壞學生對學習的熱情，根據統計，單純以傳統講課的教學方法，2週後學生的記憶只剩5%。許多學校提倡以實作來提升學習效果，但在傳統學科上的學習力還是很有限的。創新教學是什麼？創新教學對學生、教師及教學到底有何意義？學生、教師在創新學習上要學什麼及如何教是一個重要的課題。時代不斷推進，各種新的需求與問題不斷出現的同時，創造力的重要性已經不言而喻；國內自2002年教育部發布創造力教育白皮書之後，在創造力教育中程計畫的推動下，各種創造力教育與創意教學的計畫與活動如雨後春筍般的在全國各級學校推動，希望透過各種積極的作為，使得國人的創造力能夠不斷提升；而學校與教師在學生創造力的開發中，扮演著重要的角色。

一切「創新」的源頭-來自「創意」，愛因斯坦(Albert Einstein)曾說想像力比知識更重要。

有「問題」就有「商機」，「發明」的六字箴言：問題、需求、商機。一個『問題』就是一個『需求』一個『需求』就是一個『商機』。所謂：「學習別人成功的經驗，是使自己通往成功的最佳捷徑」。「人」是台灣最寶貴的資產，而青年人勇於嚐試的創新活力與精神是非常豐富的，然而長久以來台灣因大環境及教育體制之故，對於自我創造力的訓練顯得非常欠缺，尤其在學校中很少教導青年學子如何發明創作與智權保護，進而創造出知識經濟價值來。

順應當前世界地球村與全球化的潮流所需，重新定位提升學生之創新創意實作能力課程是勢在必行。大學時期是決定人生方向的關鍵時刻，也是自我能力認同確立期，讓大學生多接觸不同於往之創意創新實作課程，可以說是專題實作創新課程之新定位。研究者深信，大學課程除了著重語言能力及專業知識外，更應融入創意創新知識於教學中，使學生了解寰宇世界中存在的知識及技術，源自問題之解決及需求之提升。因此，以時代潮流所需的創新能力為依歸，將創意教學融入專題實作課程中，讓創新思考教學成為學生解決問題能力的推手，是為本研究的動機之一。

「不創新，就落後」、「不改變，就淘汰」是學生未來的寫照，我們必須要為他們擘劃一個創新而有願景的未來(史, 2004)。教育部於八十九年公布「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」後，以學生應習得之能力做為教學的主要目標(教育部, 2000)。在十項基本能力之中，除「欣賞、表現與創新」直接點出學生應有創新的能力外，其他各項指標也或多或少與創造力有關，「表達、溝通與分享」指出在創造了新構想之後，必須再試圖說服他人接受；「尊重與團隊合作」是創意的新走向，將創新的重點由個人移向團隊的新領域；「規劃、組織與實踐」是在有創意後，還需要將創意實現，因為沒有實現的創意其實是空無一物；「主動探索與研究」是獲得創造力的重要原因；「獨立思考與解決問題」是創造力的起源，多數的創新是源自解決生活中的問題；而「瞭解自我與發展潛能；生涯規劃與終身學習」是對自己及生活有所創造，唯有瞭解自我並終身學習才能提昇自己的生活層級。我們由十大基本能力中，可以發現它們與創新有極大的關係，

因為未來正是一個創新的時代(史,2004)。

因此，發展以「學生為主體」的教案，安排貼近年輕學子的專題研究實做課程為教材，透過同儕觀摩與同儕評量增加學生學習的主動性，提升專題實作及創意學習成效，進而將實做成果報名參加國內、外研討會發表及參加校外發明創意及發明展相關競賽活動，以訓練學生之臨場表現及爭取榮譽心之志向是本研究的動機之二。

現在的學生所要面對的未來太過複雜，教師或許不能幫學生找到未來的出路，因為沒有人能提供一份屬於未來的地圖，告訴學生在未來中會發生的，但我們可以努力的是：試著提供學生一個未來的羅盤，告訴學生能依循著羅盤在未來中尋找方向。這樣的羅盤就是終身學習的意願與能力，在物競天擇的環境中，只有不斷學習適應環境者，才能在全球化競爭的環境中生存。所以，與其說創新教學是某種特定教學法、或是在教學法上有所突破，還不如說創新教學是一種教師願意挑戰自我、力求突破、多方嘗試、精益求精，持續不斷追求學生更好學習成效的一種精神。

創新教學需要更多有心的人支持與促成，因此，研究者希望透過 PDCA(計畫、執行、檢核及行動)模式，在教學現場中發現問題、尋找出路，在教與學中得到成就感，實踐知識共享、知識傳承，激發學生之創意潛能及在競爭參賽中觀摩學習別人的優點及讓學生瞭解知識之累積是靠科學不斷的探索及學習。

## (2) 計畫主題及研究目的

基於上述研究背景與動機，本研究之研究主題為「專題研究創新教學：學生潛力發揮無窮」，其研究目的如下：

- A.增進學生的生技專業能力
- B.培養群體合作解決專題研究問題之精神
- C.培養獨立思考、研究及創造之能力
- D.訓練處理專門性問題的邏輯及思考能力
- E.利用驗證及應用所學之專業知識
- F.培養實務能力，符合生技產業界之所需
- G.培養研究報告寫作與臨場報告能力
- H.訓練研究數據及論文整理資料能力。

(3) 邀請業師協同或結合產學合作等做中學的課程規劃，培養學生將所學知識轉化為實務技能之能力，提升學生實務應用的專業技能或就業準備度，以減少學用落差。

- A.從創新研發概念
- B.創業團隊的籌組
- C.虛擬通路
- D.資金來源
- E.跨領域整合。

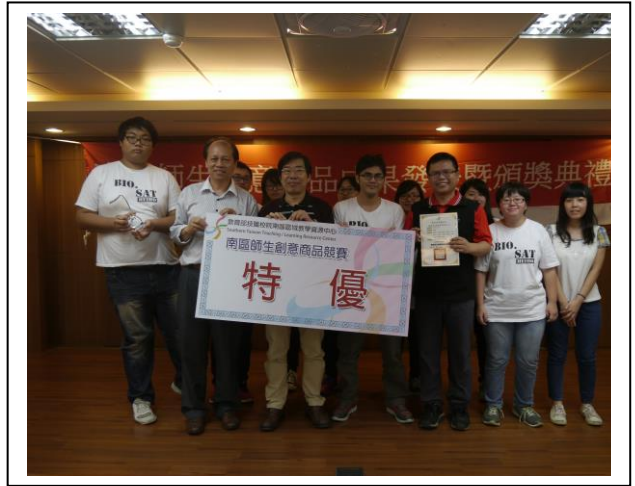
## 2. 文獻探討

發明是人類智慧和創意的融合，為解決生活上所遭遇的種種問題而產生的東西，『發明』是為了促進人類的進步，也代表文明的進化，創意(creativity)意義為在任何領域裡，新穎及有用想法的產出(Amabile, 1996)；字面上即創造新意，包括另類思考、顛覆傳統及追求新穎。而創新(innovation)則是定義為成功地將創意做成功地實踐

(Amabile, *et al.*, 1996)，因此我們可以說創意是創新的起始點，所有的創新都來自於創意。有些學者認為創意與創新在本質上並沒有不同，也有學者認為創意是發想，創新則是具體實現(Shalley, *et al.*, 2004)，所以創新創意被認為是在特定領域裡，新奇並且有用結果的產生(Tierney & Farmer, 2004)，在二十一世紀技能架構裡將「創造力」列為 4C 其中之一；哈佛大學通識教育的第 5 目標為「培養創造力，用創新方式看問題」；教育部指出要以創造力培養新世紀的人才，例如在 UCAN 就業職能平臺中定義第 6 項通識職能為「創新」；臺灣大學訂出「獨立思考與創新」為學生應有的十大基本素養之首；而許多科技大學的教學目標也都包含了「創新」。由以上可知，各大學視創新創意為學生未來職涯發展的基本核心能力之一。從創新創意的教學觀點來看，「創意教學」指的是教師在教學過程中加入創意元素，不過有學者認為學術研究以及實務研討都注重「創意教學」的教學方式，而非學生的學習效果，而本研究是將焦點放在如何促進學生的創造力，培養學生具創造力的教學策略，一個是將創新的觀念、步驟、實施等過程融入課程內(郭奕龍，2005；詹瓊華、黃馨慧、吳明雄，2009；戴建耘、陳宛非、袁宇熙，2009)，另一個為要求學生發揮創意，在課程結束時提交一個專案報告，或是參加創新創意類的競賽(王以莊，2003；朱耀明、林怡君、張美珍、王裕宏，2010；蕭錫錡、張仁家、黃金益，2000)。特別是後者的訓練過程，透過專案的製作，可以培養溝通協調、團隊合作、問題分析與解決、追求卓越的創新、適應組織變革等核心能力(張吉成，2009)。由 Amabile 等(1996)強調在創造力評量上「產品或可觀察的反應才是創造力最終的證明」，以及認為「創造力是一種對現存領域的行動、想法、產品的改變與更新」等概念，學生在進行創新創意專案所產生的作品，是一種創造力的表現；因此可以得知，創新創意專案為本體的多元學習效果，對於教師的「教」與學生的「學」，有其深入瞭解的價值。創造性是指人類在各種活動中，所產生的新事物或新想法(Amabile *et al.*, 1997)。產生一個高創造性作品的過程，最重要的要有強烈的動機(Amabile *et al.*, 1996)；不過創新作品具備高度的原創性，是參與者一種內在的屬性，因此有些部分是不容易與人分享或達成共識(Kasof, 1995)。而創造性較高的創意作品，會引導學生深化地思考、試誤、挑戰，具有較大的機會產出突破性的作品(王以莊，2003)。在既有學科課程的系統性與邏輯性、相關實作技能經驗的基礎上，成員間彼此得以充分表達以降低認知障礙，才能有效地實現創意構想；因此雖然創意可以無限，但專業知識的多寡，卻對創作產出有著重要的影響。Bandura(1997)在社會認知理論中主張，自我效能是創造力、學習成就重要的前因，也是發現新知識的動力。施及張(2012)指出要求學生產生創新創意作品對學習效果有很大的裨益。



圖二. 研究者指導學生專題研究參加 2018 核心產品發表及創新發明競賽暨智創論壇得銀牌及佳作獎實錄



圖三. 研究者指導學生專題研究榮獲教育部 106 年度教育部南區教學資源中心南區師生創意商品競賽特優獎



圖四、研究者指導學生專題研究參加2018核心產品發表及創新發明競賽暨智創論壇實況



圖五、3組學生專題研究參加2018核心產品發表及創新發明競賽暨智創論壇競賽

本研究者將以指導學生專題研究參加校外產品發表及創新發明競賽得獎實例(圖四、圖五),如何訓練學生從問題觀察體會-提出研究主題-建立假設-資料蒐集-分析資料--實驗步驟方法之設計-如何進行實驗操作-實驗過程之觀察與記錄-實驗結果數據之整理-統計分析比較-數據結果之圖及表呈現-專題研究結果報告之撰寫-參加研討會海報之製作方式-及撰寫發表論文並進一步組成專題研究成果商品化團隊參加各種競賽之報名等工作,進行一系列之條理化及如何指導將專題研究成果商品化團隊編撰為教材。

台灣是一個寶島但是沒有很多天然資源可資用,近年來,台灣已逐漸自傳統產業轉型為精緻的科技精密產業,成為名聞全球的『科技王國』,靠的就是源源不絕培養的優秀研發人才。本校之校務發展計畫之一為使教師能持續成長、提升教學品質、教學上能兼顧理論與實務提升生習成效,是以提升教師教學知能,在產學合作之發展特色以「醫護健康產業」之業界應用為產學研發主軸,積極鼓勵教師與產業界結合,共同提出產官學研究計畫,將研發成果申請國內外專利,參與國內外競賽,並透過技術轉移進一步推廣應用至產業界,以擴大產學合作效益。此外,強調產學合作與學生專題之密切契合,並將產學合作成果融入課程教學,使理論與實務能相結合,提升學生職場就業競爭力,縮短學用落差,以滿足產業應用、學術研究及精進教學之整體發展目標。

### 3. 研究問題

- (1)本校因地處偏鄉,學生本是非頂端之資質,在各項語文能力及數理方面的成就,不如中、北部學校或國立大學同儕亮眼,是可想像的。
- (2)本校部份學生來自偏弱勢家庭,有許多學生需打工以謀生活,致學習效果低落是一件很嚴重的問題

(3)如何激勵學生動手做及從做中去思考問題，進而解決問題是本研究計畫之重要工作

(4)思考以活化課程設計，與參與計畫之學生討論一項研究問題主題，並以專題實做一系列實驗流程為例，解說其原理，探究其目的，及定期做階段試驗檢討會議，做成記錄

#### 4.研究設計與方法

##### 4-1 研究設計說明：

**A.教案概述：**研究者於 104 學年度起指導生物科技系一至四年級之專題實作、典範學習及碩士班之專題討論等課程。依照本系辦法，學生可選擇自己有興趣的系上各研究室之專任老師進行專題研究及指導論文，由教授親自與各學生面談，因學生年級不一、各自之課餘時間不同及英文程度亦差異極大，依照研究者的多年的教學觀察與評估，2-3 年級的學生因已對系上環境及老師的研究領域及專長有較多的瞭解，及已有基本之人生方向，學習的動機較強，且對新知識與事物能抱持正向的學習態度、自主學習與時間管理的能力較強，因此，最適合參與專題實作課程的創新教學。另一方面，1 及 4 年級的學生學習之認真度則較為落後，因 1 年級學生尚無生技概念，而四年級學生已於四上安排至校外產業實習 4 個月且有些同學已決定轉換跑道，則主動要求較基本及簡易之專題實做過程。

據此，研究者於 108 學年度擬以 1-3 年級 3 個班級且進入本人主持之動物生技研究室之同學做為專題實作輔導對象，每週授課時數為 2 小時，從文獻論文及專利檢索技巧、文獻研讀指導、專題實作實驗方法步驟教導、及實驗結果數據分析等方法以提升學生，觀察、思考、判斷及分析四大技能為主要目標，輔以創意教學，提升學生創新創意知能（知識、態度、能力）。

**B.教案主旨與目標：**研究者設計之『創意無所不在』教案（Creative is Everywhere），以提升學生創新創意知能、邏輯思考及實作能力為學習目標，旨在培養學生於全球化社會中應具備的三種關鍵能力。

**C.研究工具選用：**提供學生必需使用之下列教材及檢索資料庫

(1)科技英文寫作與發表(毛正倫 特聘教授撰):內容涵蓋科學方法的一般程序、科學實驗設計原理、科技論文格式與寫作、科技論文發表的流程等。

(2)創新發明原理與應用(葉忠福著): 內容涵蓋創意思考與創造力訓練、創新發明與產品開發、專利與智慧財產管理、創新發明小故事、創新發明知識補給站及創新發明相關資訊。

(3) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>(Pubmed)

(4) <http://www.airtilibrary.com/home/index/>(華藝線上圖書館)

(5)<http://203.71.232.25/meiho/>(美和科大圖書館 JUMPER 資源探索服務平台)

(6)臺灣期刊論文索引系統:

[http://www.medlib.ncku.edu.tw/program/coursedoc/files/20160517\\_chineseDB.pdf](http://www.medlib.ncku.edu.tw/program/coursedoc/files/20160517_chineseDB.pdf)

(7)電子資源小幫手 <http://wp.kmu.edu.tw/library/>

以上指定重要章節指導學生研讀及文獻檢索系統之使用及研讀後之心得報告。

**D. 建立生技專題實作之基本操作流程:**

專題研究樣品成份分析、生物活性及其對動物細胞(CL48,Hep G2....)抑制之研究實例:

(1)利用 HPLC 定量分析樣品(牛樟芝樟芝酸)相對含量分析:

HPLC 定量分析牛樟芝方法參考 Yang *et al.*(2013)和 Wu *et al.*(2013)做部份修改。

將樣品(培養基育成牛樟芝乾燥後刮培養皿上之子實體)，稱 100mg 溶於 10ml(99.9%)甲醇中約 48h，萃取時利用超音波震盪約 30min，13000g X 2 min 離心去除沉澱物，取上清液以 0.2µm filter 過濾之，HPLC 為 HITACHI L-2420 UV-detector 測定，測定波長為 254 nm。分離管柱為 reverse-phase column(Hypersil GOLD C18, 250mmX 4.6mm, Thermo)，流速為 1ml/min，以 A(H<sub>2</sub>O)及 B(Acetonitrile)設定為溶液沖提梯度如下：0-10min, 30-30% B, 10-40min, 30-50% B, 40-50min, 50-60% B, 50-53min, 60-90% B, 53-63min, 90-90 B, 63-90 min, 90-100%B，取 20µl 是為待測樣品注射量。

#### (2)樣品(牛樟芝)總三萜類含量之測定：

樣品(牛樟芝乾燥後刮培養皿上之子實體)，稱 100mg 溶於 10ml(95%)乙醇中約 3 天，3000g 離心 X 5min 去除沉澱物，上清液於減壓濃縮機乾燥之。加入 400µl 5% Vanillin/ glacial acetic acid 溶液，混合均勻後加入 1mL perchloric acid，於 60°C 水浴鍋中加熱 15 分鐘，待冷卻後再加入 5mL 冰醋酸，混均勻後靜置室溫 15~30 分鐘內，利用分光光度計於 548 nm 測吸光值(Abs)。總三萜類含量為代入 ursolic acid 之標準曲線方程式計算而得到。(參考 Tsujikura *et al.*, 1992 方法做部份修改)

#### (3)樣品(牛樟芝)多醣體含量之測定(酚-硫酸法)：

多醣體含量之測定(酚-硫酸法，參考 Hsieh *et al.*, 2005 方法做部份修改)，將牛樟芝乾燥後刮培養皿上之子實體，分別稱 100mg 溶於 1ml Dist water 和葡萄糖溶液加入 1mL 5% 酚，再加入 5mL 濃硫酸混合均勻(要於抽風櫃中操作)，靜置 30 分鐘，以分光光度計檢測 490nm 之吸光值。以葡萄糖標準溶液的吸光值對濃度做標準曲線，將各培養基育成牛樟芝之樣品(100mg/ml)依上述方法，所測得的吸光值帶入曲線中即可求得之不同培養基育成牛樟芝之多醣體。

#### (4)樣品(牛樟芝)總多酚含量之測定：

總多酚含量定量為依據 Singleton & Rossi(1965)方法做部份修改，每一培養基牛樟萃取物溶於 0.4ml methanol 和 9.6ml Dist water 添加 Folin-Ciocalteu reagent 1 ml，5 min，加 5ml 5% NaCO<sub>3</sub>，保持在 22°C 1 小時後，於 750nm 測吸光值。總多酚含量定量為代入 gallic acid 之標準曲線方程式計算而得到。

#### (5)樣品(牛樟芝)萃取物抗氧化能力測定：

將樣品(牛樟芝各培養基育成牛樟芝乾燥後刮培養皿上之子實體)，稱 100mg 溶於 10ml(95%)乙醇中約 24hrs，萃取時利用超音波震盪約 30min，3000g X 5 min 離心去除沉澱物，上清液於減壓濃縮機真空乾燥之，殘留物，再溶於固定體基之 95% 乙醇，利用 DPPH ( $\alpha,\alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl) 評估抗氧化的供氫能力。在避光下分別加入 0.2mM 的 DPPH 200µL 沖吸混和後，在室溫下避光靜置 10 分鐘後以分光光度計測其 517nm 的吸光值。(參考 Wang *et al.* 2010 方法做部分修改)

$$\text{DPPH 自由基清除能力百分比 (\%)} = \left(1 - \frac{\text{樣品於 517nm 之吸光值}}{\text{空白於 517nm 之吸光值}}\right) \times 100\%$$

#### (6)MTT assay:

MTT 細胞培養於 96-well 的培養皿上，每個 well 含 10000 個細胞，培養液含不同來源牛樟之各種不同濃度之樟芝萃取成分，經各種時間的培養後，將含藥物的培養液吸除，以一倍濃度的 PBS 緩衝液洗滌細胞。(依據 Meerloo J. *et al.*, 2011 方法做部分修改)加入以無 FBS 之 DMEM 培養液配製的 MTT 溶液濃度為 0.2mg/ml，每個 well 0.2 ml，於 37°C 培養 3 小時，若細胞粒線體的呼吸作用仍在進行，則粒線體內的 dehydrogenase 酵素會將 MTT 轉化成紫色的 formazan 化合物結晶，細胞越健康，粒線體呼吸作用越旺盛，其 dehydrogenase 活性越高，則所形成的紫色結晶越多。於培養皿中加入 100% DMSO，於 37°C 培養 10min，將結晶溶解，從每個 well 取出 0.1ml 至新 96-well 培養盤中，於 570nm 的 ELISA platereader 測定吸光值，互相作比較以決定各種濃度的藥物處理後細胞的活性。

每一參與專題研究課程之學生必需瞭解及重複進行上述之基本生物活性之試驗步驟，所謂熟能生巧，那麼即使研究不同的材料主題仍能架輕就熟及舉一反三。



## 5 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

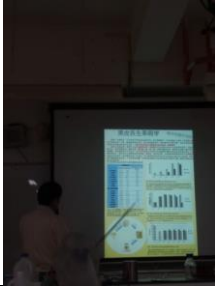



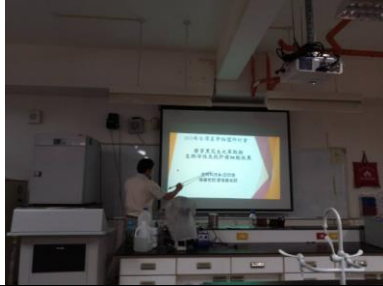
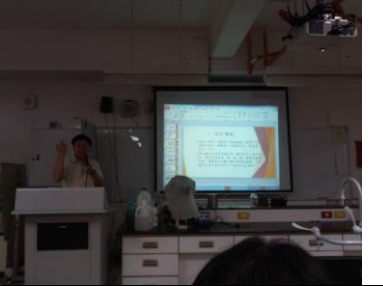
### (1) 教學過程與成果

A.本研究方法為訓練生技系 3-4 年學生進入本研究室之學生進行專題實驗研究，每人或每組均給予一研究主題，參與人數包括本地生及越南生共 12 人，教師 3 人。

B.訓練學生從問題觀察體會-提出研究主題-建立假設-資料蒐集-分析資料--實驗步驟方法之設計-如何進行實驗操作-實驗過程之觀察與記錄



C.實驗結果數據之整理-統計分析比較-數據結果之圖及表呈現-專題研究結果報告之撰寫

活動花絮	
	
<b>活動說明：</b> 說明如何將成果數據化-1	<b>活動說明：</b> 認真聽課之創業團隊學生
	
<b>活動說明：</b> 學生分享對於專題研究變成產品之想法	<b>活動說明：</b> 說明如何將成果製成簡報-1
	
<b>活動說明：</b> 說明如何將成果製成簡報-2	<b>活動說明：</b> 說明如何將成果製成簡報-3

**指導學生生技專題研究成果數據圖表製作及簡報製作-1**

## 活動花絮



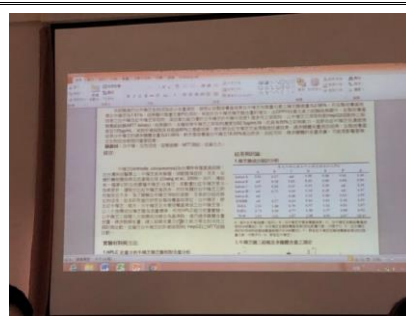
**活動說明：** 指導老師開場



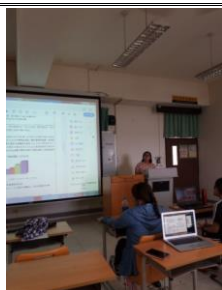
**活動說明：** 詢問學生對創業之想法



**活動說明：** 指導老師說明專題實作相關圖表製作-1



**活動說明：** 指導老師說明專題實作相關圖表製作-2



**活動說明：** 請學生上台分享如何將專題研究延伸成產品-1



**活動說明：** 請學生上台分享如何將專題研究延伸成產品-2

### 指導學生生技專題研究成果數據圖表製作及簡報製作-2

D. 指導學生研究報告撰寫技巧及參加研討會產學論壇論文發表

活動花絮	
	
活動說明： 學生上台報告個人實作成果-1	活動說明： 學生上台報告個人實作成果-2
	
活動說明： 指導老師給予建議與修正報告	活動說明： 指導老師與同學討論-1
	
活動說明： 指導老師說明 2019 南台灣產學論壇	活動說明： 指導老師與同學討論-2

指導學生報告撰寫技巧及參加研討會產學論壇論文發表

E.進一步組成專題研究成果商品化團隊參加各種競賽，指導將專題研究成果商品化團隊並進行產品銷售創業活動。

活動花絮	
	
活動說明：學生上台分享競賽經驗-1	活動說明：學生上台分享競賽經驗-2
	
活動說明：學生上台分享競賽經驗-3	活動說明：學生上台分享競賽經驗-4
	
活動說明：指導老師分享一些競賽經驗-1	活動說明：指導老師分享一些競賽經驗-2

### 生技專題實作學生分享競賽經驗



參加 2019 核心產品發表及中小企業  
智慧轉型暨產業創生論壇競賽



參賽學生向評審說明研發產品及構想



參加 2019 核心產品發表及中小企業  
智慧轉型暨產業創生論壇競賽得獎



參加 2019 翻轉屏東新世代創新創業大  
賽

2019第十四屆戰國策全國創新創業競賽

寵愛你的牠-健康一生

牛樟菇狗狗保健零食

團隊名稱:MH-DC  
指導老師:廖信昌老師  
團隊成員:林奕辰(代表人)  
組別:創新創意組



2019第十四屆戰國策全國創新創業競賽

~養生美味又便捷~

苦瓜牛樟芝  
茶包

團隊名稱:Love make  
指導老師:廖信昌老師  
團隊成員:許維云代  
表人  
組別:創新創意組



參加 2019 第十四屆戰國策全國創新創業競賽入圍

參加 2019 第十四屆戰國策全國創新創業競賽入圍



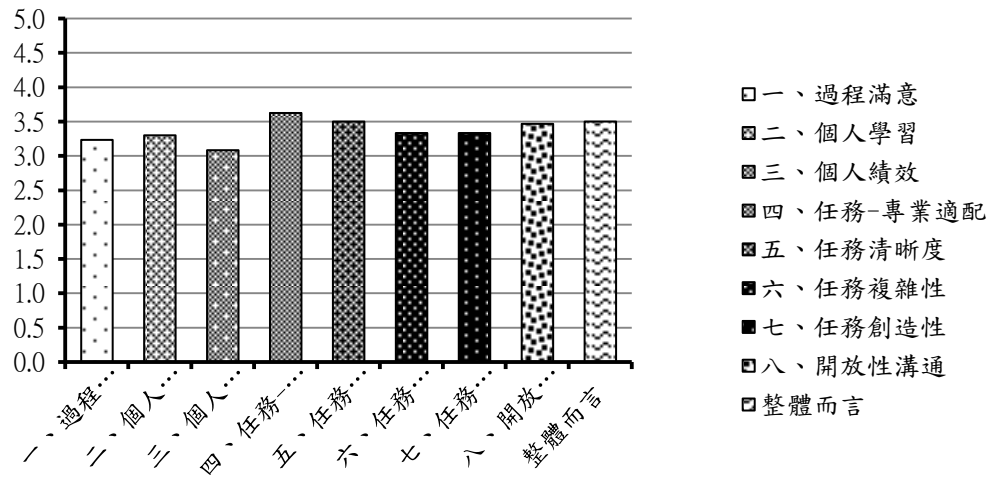
參加 2019 美和科大青創團隊成果發表會

指導學生參加學術研討會發表專題研究成果

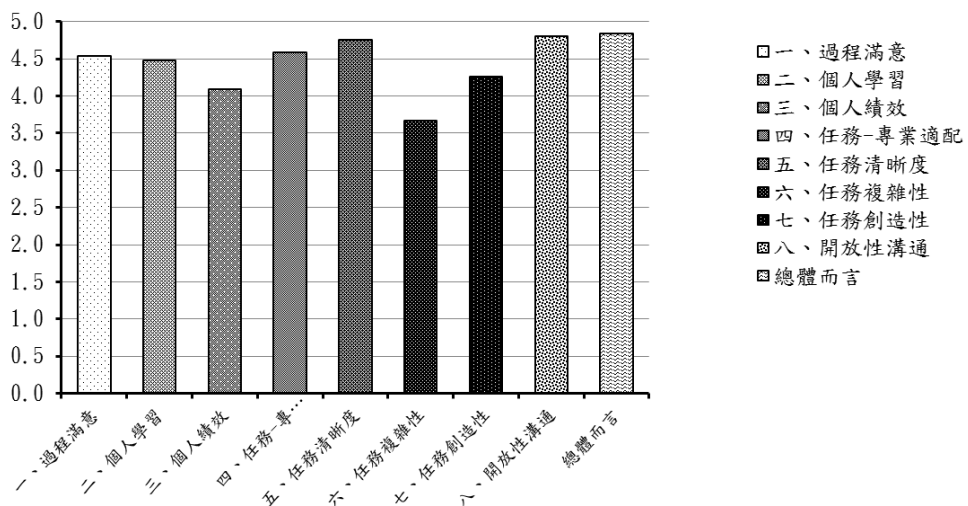
## F. 生技專題實作教學前、後之滿意度問卷調查

平均值:3.4

### 生技專題實作教學前之滿意度問卷調查



### 生技專題實作教學後之滿意度問卷調查



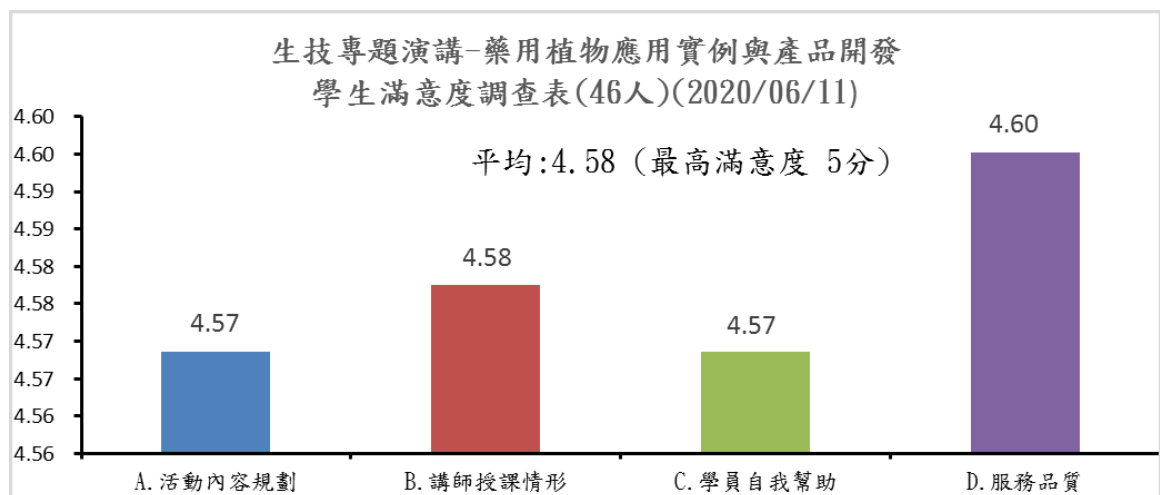


G.聘請產業成功企業主來校進行生技專題演講後之滿意度問卷調查



聘請生技產業成功企業主陳明進董事長分享生技產業經驗面面觀-1

生技產業企業主陳明進董事長演講後與全系學生大合照



聘請生技企業主進行生技專題演講後之學生滿意度調查統計圖

## **(2) 教師教學反思**

本校因地處偏鄉，學生本是非頂端之資質，在各項語文能力及數理方面的成就，不如中、北部學校或國立大學同儕亮眼，是可想像的。本校部份學生來自偏弱勢家庭，有許多學生需打工以謀生活，致學習效果低落是一件很嚴重的問題。如何激勵學生動手做及從做中去思考問題，進而解決問題是本研究計畫之重要工作，思考以活化課程設計，與參與計畫之學生討論一項研究問題主題，並以專題實做一系列實驗流程為例，解說其原理，探究其目的，及定期做階段試驗檢討會議，做成記錄並鼓勵學生將研究成果參加各種競賽，並組成專題研究成果商品化團隊並進行產品銷售創業活動。希望有達到本計畫之目的即可增加學生下列能力。

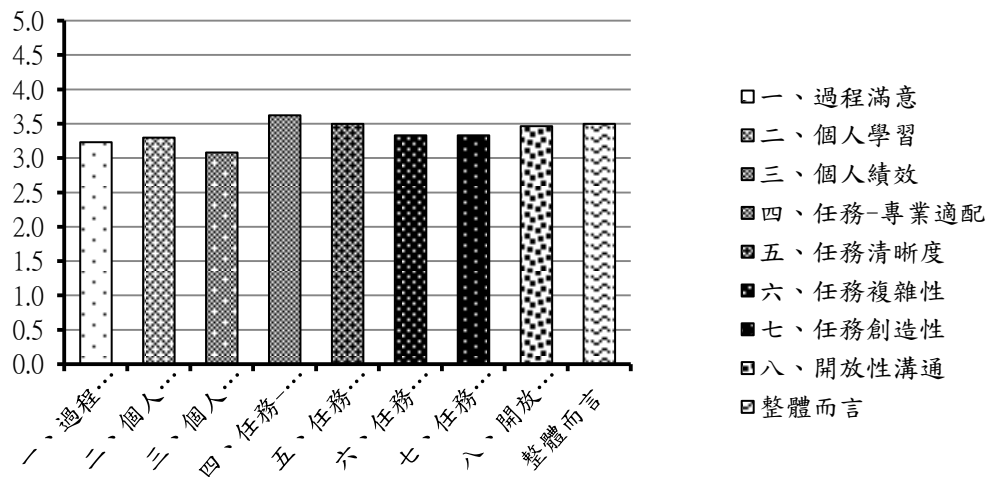
- A.增進學生的生技專業能力**
- B.培養群體合作解決專題研究問題之精神**
- C.培養獨立思考、研究及創造之能力**
- D.訓練處理專門性問題的邏輯及思考能力**
- E.利用驗證及應用所學之專業知識**
- F.培養實務能力，符合生技產業界之所需**
- G.培養研究報告寫作與臨場報告能力**
- H.訓練研究數據及論文整理資料能力。**

## **(3) 學生學習回饋**

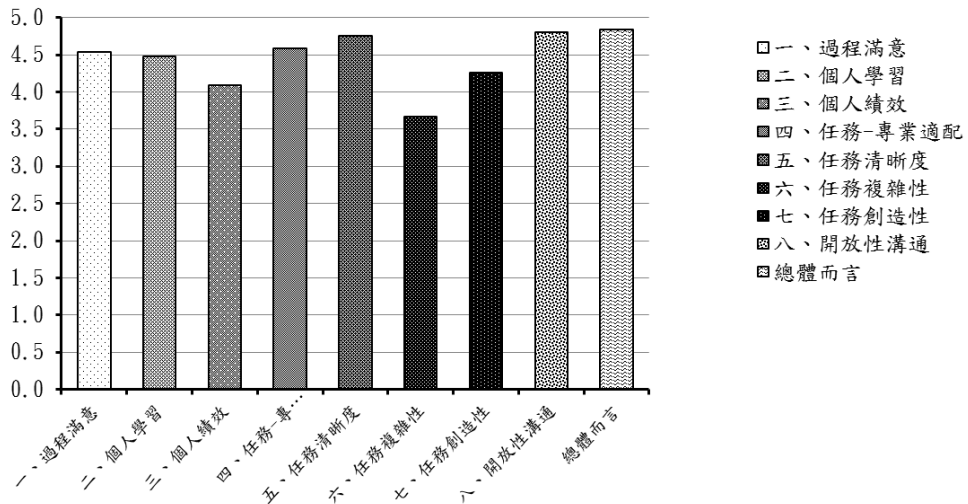
學生學習成果、教學歷程及研究結果評估，本研究計畫於結案前、後滿意度問卷調查表(1-5分)，包括過程滿意、個人學習、績效及任務等項目(如下圖，整體而言，由課前平均值 3.4 及課後提升至 4.4 分。及聘請產業成功企業主來校進行生技專題演講，學生對演講後各項指標平均滿意度達 4.56。顯然接受本生技專題實作訓練的學生在生技專業各方面之能力提升是有顯著的，上述成果顯示本計畫執行已發揮實際成效。

平均值:3.4

生技專題實作教學前之滿意度問卷調查



生技專題實作教學後之滿意度問卷調查



## 6.建議與省思(Recommendations and Reflections)

(1)指導學生生技專題研究教學所遭遇之實務問題為研究經費之不足，因生技專題實做需要進行各種細胞培養、生物活性萃取及藥用菇類之培育等均需藥品耗材等花費，經費不足造成很大的困難而，需從其它研究計畫經費支援，

建議及期望審查委員可以體諒給予充足經費用於培訓教育未來生技專業人才。

(2)生技專題研究未來應用教學實務現場之省思為一學年之時間實際是不足以訓練學生達到提升學生各項生技專業能力、創新能力及專題實作等能力，學生至少需投入二至三年的時間按步就班的學習各種生技實作技術才有能力完成一項生技專題研究，故建議可以有二年期之持續計畫支持。

## 二、參考文獻(References)

- 王以莊(2003)。「全國大專院校機器人創思設計與製作競賽」團隊創造力影響因素之研究—中州之個案研究。中州學報，18:97-115。
- 毛正倫 (2012)。科技英文寫作與發表(第二版)。新文京開發出版股份有限公司。
- 朱耀明、林怡君、張美珍、王裕宏(2010)。科學現象下的科技創意發想情況與侷限之分析—以高中生高溫超導競賽為例。工業科技教育學刊，2:7-16。
- 史美奐(2004)。教師創新教學的類型與可能。課程與教學季刊 7(1):1-14。
- 林偉文(2011)。創意教學與創造力的培育-以「設計思考」為例。教育資料與研究雙月刊 100:53-74。
- 施教旺、張淑娟。(2012)以任務特性觀點探討創新創意專案的學習效果。科學教育學刊 20(5):461-482。
- 葉忠福 (2013)。創新發明原理與應用。揚智文化事業股份有限公司。
- 簡成熙 (2003)。創新教學的哲學省思-從分析到後現代。教育研究集刊 49(3):143-171。
- 郭奕龍(2005)。教師的創造力發展課程實施成效之研究。資優教育研究 5(1):93-112。
- 張吉成(2009)。資訊產業員工之組織核心職能研究。技術及職業教育學報 3(1):25-41。
- 詹瓊華、黃馨慧、吳明雄(2009)。家政課程實施創造思考教學成效之研究。技術及職業教育學報，3(1):43-74。
- 蕭錫錡、張仁家、黃金益(2000)。合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究。科學教育學刊，8(4):395-410。
- 戴建耘、陳宛非、袁宇熙(2009)。發明家故事教學法對創造力融入高職電子科專業科目教學影響之個案研究。技術及職業教育學報，3(2):41-71。
- Amabile, T. M. (1997). Motivating creativity in organizations: On doing what you love and loving what you do. *California Management Review*, 40(1):39-58.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *The Academy of Management Journal*, 39(5):1154-1184
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Hsieh, C. Hsu, T. H. Yang, F. C. (2005). Production of polysaccharides of *Ganoderma lucidum* (BCRC36021) by reusing thin stillage”, *Process Biochemistry*. vol. 40: 909-916.

- Kasof, J. (1995). Explaining creativity: The attributional perspective. *Creativity Research Journal*, 8(4):311-366.
- Ko, H. C. Tsai, T. H. Chou, C. J. Hsu, S. Y. Li, S. Y. Chen, C. F. (1994). High-performance liquid chromatographic determination of rutaecarpine in rat plasma: application to a pharmacokinetic study. *Journal of Chromatography*. 655:27-31.
- Lee, I. H. Huang, R. L. Chen, C. T. Chen, H. C. Hsu, W. C. Lu. M. K. (2002). *Antrodia camphorata* polysaccharides exhibit anti-hepatitis B virus effects. *FEMS Microbiol Lett.* vol. 209: 63-67.
- Meerlo, J. van Kaspers, G. J. Cloos, J. (2011). Cell sensitivity assays: the MTT assay”, *Methods Mol Biol.* vol. 731, pp. 237-245.
- Shalley, C. E., Greg, J. Z., Oldham, R. (2004). The Effects of Personal and Contextual Characteristics on Creativity: Where Should We Go from Here? *Journal of Management*. 30(6):933-958.
- Song, T. Y. Yen, G. C. (2002). Antioxidant properties of *Antrodia camphorata* in submerged culture, *J Agric Food Chem.* vol. 50: 3322-3327.
- Tierney, P. & Farmer, S. M. (2004). The Pygmalion Process and Employee Creativity. *Journal of Management*. 30(6):933-958.
- Wang, H. F. Yih, K. H. Huang, K. F. (2010). Comparative Study of the Antioxidant Activity of Forty-five Commonly Used Essential Oils and their Potential Active Components. *Journal of Food & Drug Analysis.* vol. 18:24-33.
- Yang, F. C. Ma, T. W. Chuang, Y. T. (2012). Medium modification to enhance the formation of bioactive metabolites in shake flask cultures of *Antrodia cinnamomea* by adding citrus peel extract. *Bioprocess Biosyst Eng.* vol. 35: 1251-1258.
- Yang, F. C. Ma, T. W. Lee, Y. H. (2013). Reuse of citrus peel to enhance the formation of bioactive metabolite-triterpenoid in solid-state fermentation of *A. cinnamomea*”, *Biochemical Engineering Journal.* vol. 78:59-66.

### 三、附件(Appendix)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。

附錄：問卷(引用自施教旺及張淑娟, 2012做部份修改)

#### 一、【過程滿意】

有關專題研究實做創作進行時，對於各個問題解決的過程

項目	內容	滿意度	5	4	3	2	1	0
1	我都很瞭解。							
2	我覺得有效率。							
3	我的意見有被整合。							
4	我覺得很公平。							
5	我覺得很滿意。							

#### 二、【個人學習】

對於進行創新創意作品的內容來說

項目	內容	滿意度	5	4	3	2	1	0
1	我認為這個創作是技術上的成功。							
2	我從這個創作中學到重要的技巧。							

3 我從這個創作中上了重要的一課。

4 這個創作使我個人成長。

5 這個創作讓我的能力提升。

三、【個人績效】

滿意度 5 4 3 2 1 0

對於進行創新創意作品的內容來說

1 我對於這創新創意作品的完成貢獻度很高。

2 我的投入可以反應在最後的創新創意作品中。

3 對於最後的創新創意作品我感到還不錯。

4 我所負責的部分對於作品的完成很重要。

四、【任務—專業適配】

1 對於生技專業的養成有幫助。

滿意度 5 4 3 2 1 0

2 對於生技專業的呈現有說服力。

3 可以提升生技專業能力。

4 可以增加生技專業知識。

五、【任務清晰度】

在這次的專題實做團隊創意創作過程中

滿意度 5 4 3 2 1 0

1 我清楚地知道任何事項的細節。

2 對於我必須要完成的事，我被清楚地告知。

3 我可以清楚地說出來我必須要做的事。

4 我明確地被指定我應該完成的工作。

六、【任務複雜性】

對於進行創新創意作品的內容來說，我們整組

滿意度 5 4 3 2 1 0

1 覺得這個創作的難度很高。

2 認為此創意作品相當複雜。

七、【任務創造性】

1 評估最後專題研究成品應該是具有創造力。

滿意度 5 4 3 2 1 0

2 認為我們的研究成品有創新性。

八、【開放性溝通】

在這次的專題實做創作過程中，我們整組成員

滿意度 5 4 3 2 1 0

1 可以放心地對大家表達看法。

2 會針對問題做公開性討論。

3 可以提出問題來澄清想知道的事。

4 會公開地評論別人的構想。

5 可以在本小組裡開放地發言。