

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

教育部教學實踐研究計畫成果報告(封面)

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PAG1100125

學門專案分類/Division：生技農科

執行期間/Funding Period：2021.8.1~2022.7.31

利用菇類栽培實作課程之設計提升學生實作能力及學習興趣研究
(配合課程名稱:智能菇類栽培/Intelligent mushroom cultivation)

計畫主持人(Principal Investigator)：廖信昌

共同主持人(Co-Principal Investigator)：楊致慧

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 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022/07/20

利用菇類栽培實作課程之設計提升學生實作能力及學習興趣研究

The design of mushroom cultivation practice courses is use to enhance students' practical ability and interests in learning.

一、研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

1.教學實踐研究計畫動機

一般社會大眾及在教育界當老師們都知道，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。

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。研究者深信，大學課程除了著重語言能力及專業知識外，更應融入實作創新知識於教學中，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，將實作創意教學融入菇類栽培實務與應用課程中，讓創新思考教學及實作技術養成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」、「無技術，就業難」，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，因為沒有實作(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)。

台灣菇類產業發展至今已有百年之歷史，最早市場上主要栽培販售之菇類包含洋菇、草菇、香菇、木耳、金針菇、蠔菇(鮑魚菇)、巴西蘑菇、秀珍菇、杏鮑菇、鴻喜菇、雪白菇、白精靈、珊瑚菇、猴頭菇、柳松菇等 15 種食用菇類，而常見之藥用菇類則包含靈芝、蛹蟲草、茯苓與牛樟芝等。近年臺灣市場常見的香菇、杏鮑菇、木耳、秀珍菇等菇類多半都以太空包栽培生產，草菇的生長品質和產量與太空包材料本質有關。2018 年我國新鮮菇類產量年約 14 萬公噸，產值逾 130 億元，占整體蔬菜總產值 475 億元之 18%。草菇類的栽培方式多元，可分為段木栽培、木屑栽培、堆肥栽培等方式，其中木屑栽培因容器不同又可分為太空包栽培與塑膠瓶栽培。近 4、50 年來臺灣的勞動人口逐年增長，然而在農業就業人口反而呈現減少的趨勢(圖 1.)，根據行政院主計總處統計在農業就業人口中，65 歲以上所占比例已逾 18%，培訓農業青年或發展自動化生產是菇類產業面臨勞動力短缺的關鍵。

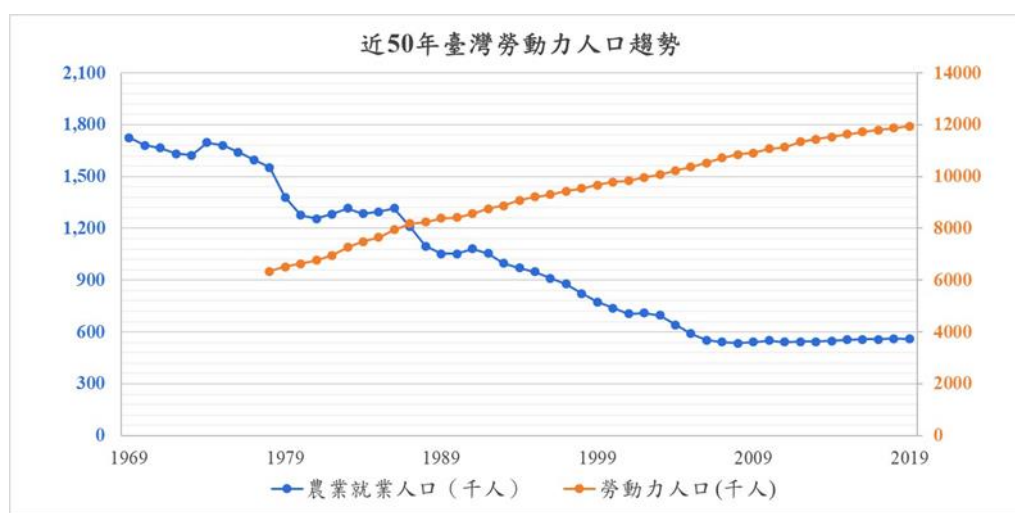


圖 1. 近 50 年臺灣勞動力人口趨勢 (整理自：行政院農委會)

因此，發展以「學生實作菇類栽培之示範教案為主體」的教材，安排貼近年輕學

子的實作課程為教材，透過同儕觀摩與同儕評量增加學生學習的主動性，提升菇類栽培實務及創意學習成效是本研究的動機之二。

2. 教學實踐研究計畫主題及研究目的

過去前幾年，研究者在授課中，雖以許多的相關教材內容及豐富的簡報設計來上課，但是部份學生易分心，學習效果有限，在自我檢討教學方式後，重新設計教案內容，將菇類栽培之示範教案實做流程導入課程中，讓學生實做食藥用菌種培育技術、菌種保存、菌種固、液態發酵及小麥粒菌種建立等實做階段，結果發現學生的求知熱誠回來了，因此，如何將此熱誠延續下去就是本研究計畫的目的。

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，激發學生之菇類栽培實作創意潛能及在分組上台報告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，與親自動手做是學習最佳的方式。

(1) 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「菇類栽培實作創新教學：學生潛力發揮無窮」，其研究目的如下：

- A. 增進學生菇類生技專業能力
- B. 增進學生的菇類栽培實作能力
- C. 培養學生獨立思考、研究及創造之能力
- D. 培養群體合作解決問題之精神
- E. 培養簡報寫作與臨場報告能力
- F. 培養學生的菇類功效成份及應用之認知能力

(2) 邀請菇類生技產業成功企業主來演講，以開展學生之菇類生技產業視野及經驗傳承等經驗，培養學生將所學知識轉化為實務技能之能力，提升學生菇類栽培實作的專業技能或就業準備度，以減少學用落差。

- A. 從菇類生技產品創新研發概念
- B. 藥用菇類研發試驗設計與產業化應用
- C. 藥用菇類生技產品之特性化及配合政府法令

D. 藥用菇類產品行銷通路之佈局策略方案

E. 跨領域整合平台概念。

二、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。

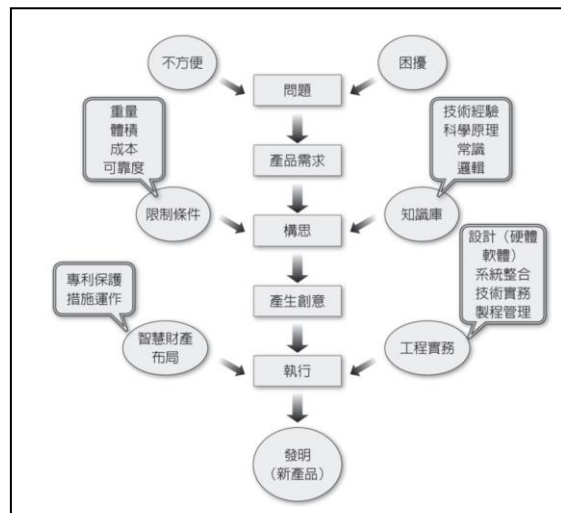


圖 2. 創新發明的原理及流程圖

眾所皆知，發明來自於『需求』，而需求之背後原因就是人類日常生活所遭遇到的種種問題，因此可說『發明來自於需求，需求來自於問題』，創新發明的原理及流程圖如圖 3，因此如何透過構思，運用各種知識包括技術經驗、科學原理及邏輯思考判斷等之綜合思考變通，以產生有價值的創意，進一步實作執行以產生產品，在培養學生新產品創意之形成，包括群體(組別)及個人之創意思考(圖 2.)(葉忠福，2013)。

同樣的道理，台灣部份菇類的需求仍居高不下，供不應求，深具發展潛力，本研究是將焦點放在如何促進學生的實作能力及創造力，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)，另一個為教授學生菇類栽培實作之能力，學習菇菌種分離及組織培育技術、菌種保存、菌種固態發酵、菌種液態發酵、小麥粒菌種建立、菇類太空包培養基配製、太空包充填、菇類病蟲害防治及菇類出菇控制及出菇後管理、採收、分級包裝等技術(如圖 3.)。並在課程結束時提交一個菇類栽培實作之專案報告，及分組報告其菇類栽培實作成果。

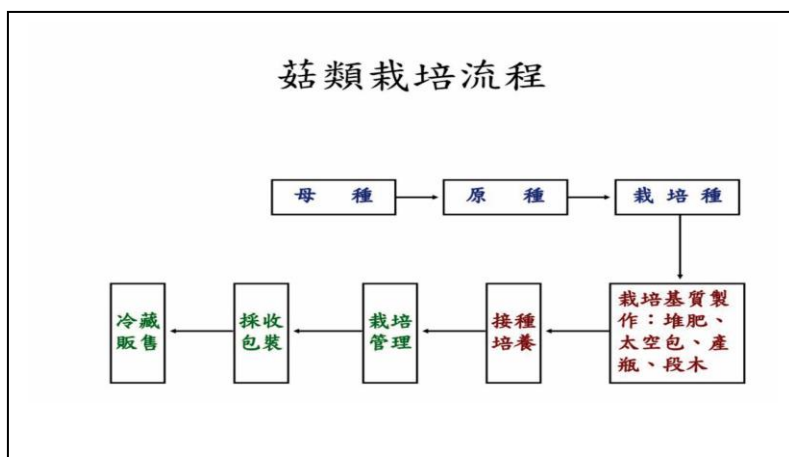


圖 3. 菇類栽培實作之流程圖

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。故本計畫乃在培訓學生菇類培育技術，讓其從頭到尾實作參與菇類培育，當菇類子實體採收時即是最佳之精神鼓勵及成果展現。

三、研究問題

1. 本校-美和科技大學因地處偏鄉，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，四技學生對學校所安排的課程均以修完學分為主要考量，其可能的原因為本校學生來源不同及許多來自弱勢家庭，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. 本計畫申請人於系上教授多科課程，感受到學生對基礎及理論課程較無興趣及對創新實做課程最沒有概念，學生在選修學分數時對實作課程會較有興趣。
4. 如何激勵學生動手做、願意做及從做中去學習一項謀生的技能，在各種菇類栽培課程中設計實作流程，提升學生實作能力及學習興趣，是本研究計畫之重要工作。
5. 要求各組需將每項菇類栽培實作過程如 PDA 製作，菌種分離及組織培育技術、菌種保存、菌種固態發酵、小麥粒菌種建立、菇類太空包培養基配製、太空包充填、菇類出菇控制、採收等技術學習過程拍照並做成記錄及各組每一學生成員在各組中分工合作創造出最佳產菇成果比較，在課程結束時提交一個智能菇類栽培專案報告，透過分組上台報告之同儕觀摩與同儕評量增加學生學習的主動性，以提升修課興趣及學習成效實作之能力。

四、研究方法

1. 研究設計說明：

A. 教學目標：

- a. 增進學生的菇類栽培實作能力
- b. 培養學生獨立思考、研究及創造之能力
- c. 培養群體合作解決問題之精神
- d. 培養簡報寫作與臨場報告能力
- e. 增進學生對菇類生技產品行銷通路之佈局策略

B. 教學方法：

- a. 讓學生瞭解菇產業市場問題，激發創意解決問題
- b. 學習菇類栽培實作之架構流程及步驟
- c. 學習菇類栽培實作之標準模式
- d. 如何撰寫菇類栽培實作結果報告
- e. 聘請業師指導學生對菇類生技產品行銷通路策略

C. 成績考核方式:

a. 菇類栽培實作及應用概念 30%

b. 菇類栽培實作產品實作成果報告 30%

c. 平時學習態度、到課率及平時作業 40%

D. 各週課程進度

週次(堂次)	課程主題	內容說明	備註
1	認識食藥用菇類	介紹食藥用菇種類及台灣生技菇類產業	
2	食藥用菇類之功能成份及產業價值	各種菇類之主要成份差異及對人類之健康效益	
3	無菌概念及操作技術	有關滅菌斧及無菌操作台之實際操作	
4	PDA 培養基之製備	PDA 製作(含平板培養基)、食用菇菌種皿培，不同配方培養基之之調配及製備	
5	野生及特殊菇類菌種之分離培養	新鮮菇類組織分離培育操作	
6	食藥用菇類菌種保存方法	菌種保存液之配製及保存技術	
7	固態及液態菌種製備技術	小麥粒菌瓶製備及培養及菌液配製及培養方法	
8	木屑太空包製作技術	菇類太空包之培養介質製備及充填	
9	期中考	期中成果報告	
10	菇類太空包之製作設備 SOP 操作技術	從木屑過篩、混合攪拌槽及充填之流程操作訓練	
11	食藥用接種操作技術	食藥用菇類菌種接種至太空包之實做訓練	
12	秀珍菇之培育技術	大量培育秀珍菇之實作	
13	如意靈芝培育技術	大量培育如意靈芝之實作	
14	牛樟芝及桑黃藥用菇培育技術	大量培育牛樟芝及桑黃藥用菇之實作	
15	食藥菇類功能性成份之萃取及分離	食藥菇類功能性成份如多醣體、三萜類等成份之萃取分離及抗氧化力試驗	
16	菇類生技產品之應用	菇類生技術產品之產業應用及市場行銷(聘請業師演講授課)	請業師協助教學
17	特用菇類之成份功效	特用菇類於產品化市場與人類保健	請業師

	應用	相關性(聘請業師演講授課)	協助教學
18	學生菇類栽培實作期末報告(分組報告)及期末問卷調查	分組報告菇類栽培實作過程及心得，及期末問卷調查	

E.學習成效評量工具

- a.學習前進行菇類栽培實作概念之問卷調查
- b.學期末進行菇類栽培實作之問卷調查
- c.比較授課前後學生對菇類栽培實作之能力比較
- d.期末分組菇類栽培實作報告評分

2. 研究步驟說明

A.研究架構

本研究採用行動研究法步驟(PDCA)：計畫(Plan)、執行(Do)、檢核(Check)、行動(Action)循環模式，歷程分四個階段：**第一階段認清問題**：研究者依據在教學現場中所觀察的學生對菇類栽培實作之概念問題，利用與學生討論瞭解菇類生技產業問題、學生意見回饋，評估可能的解決方案及進行課前菇類栽培實作概念之問卷調查。**第二階段執行階段**：研究者在課堂中，將創新教學導入菇類栽培實作課堂中，訓練學生進行菇類栽培實作與互動教學及結果討論。**第三階段為成效檢核階段**：研究者與計畫助理及參與計畫學生定期檢核執行菇類栽培實作進度與預算達成率、方案執行的成效評估，過程中針對問題進行調整，研擬修訂第二階段的執行方案，以循環方式進行執行-修正-執行，直到研究完成。**第四階段為行動成果階段**：研究者分析研究的成果與待改進項目，著手撰寫計畫結案報告，並同時指導學生進行菇類栽培實作報告之撰寫，及分組報告菇類栽培實作過程及心得，及期末問卷調查，持續以彈性、積極的心態在創新教學實作耕耘。

因此在課程實作過程，如何呈現教學成果是一項相當重要指標，本計畫研擬**菇類栽培實作課程執行計畫之PDCA(圖4.)**如下：利用PDCA自我核機制，以瞭解學生對課程內容之表現之滿意度，並可及時依評量反應做適當的課程修正。

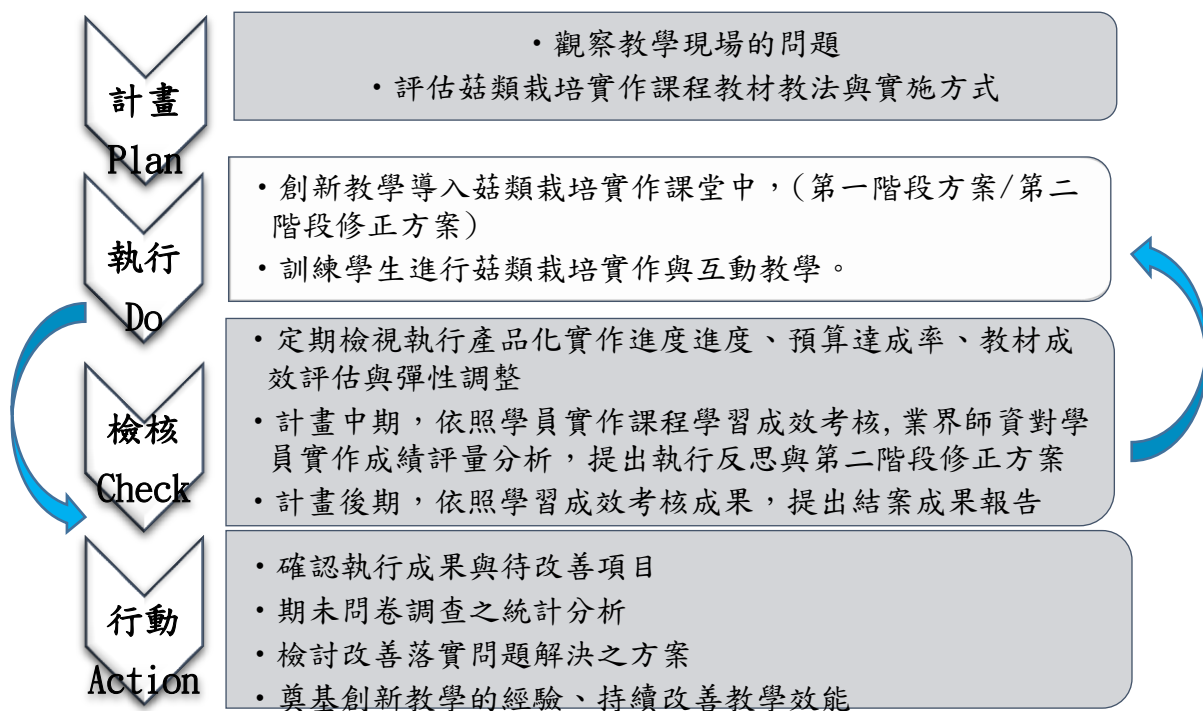


圖 4. 菇類栽培實作課程執行計畫之 PDCA

B. 研究假設

根據本計畫之研究目的與學生討論後之反應，歸納出本計畫的研究假設如下：

1. 科技大學學生跨創新知能的發展為中等程度
2. 創新教學融入菇類栽培實作課程具有正面的成效
3. 科技大學學生對創新創意教學融入菇類栽培實作課程持正向態度
4. 創新教學融入菇類栽培實作課程有助於教師教學效能
5. 創新教學融入菇類栽培實作課程有助於教師教學信念

C. 研究範圍

本計畫研究範圍 110 學年度日間部四技生物科技系 2 年級生及全校有興趣之同學及有意願或已進入本研究者之實驗室同學進行實施，課程規劃屬於單一性。本系四技菇類栽培實作為必修學分，可能部份同學會以課程之實作成果做為畢業專題實作成果，本系於四年級上學期舉辦專題實作成果發表，經系上所有老師評分通過始能畢業，另外，本課程將依照學生能力及實作動力，給予適切的菇類栽培實作實作主題內容及評量方式。

D. 研究對象

本計畫為研究者進行創新教學融入菇類栽培實作課程之初探，第一階段將以 110 學年度日間部四技生物科技系 2 年級生及全校各系有興趣之同學或已進入本研究者之實驗

室同學進行實施，人數約 14 人左右。當前因為台灣經濟發展現況、南北政經發展差異，雙親工作背景及教育程度等因素，非常重視孩子的教育，且多數學生對於學習技能重要性之認知也有一定的概念，因此本研究計畫以創新教學融入菇類栽培實作對學生而言是較活的知識亦是激發學生學習技能及提高在學學習的興趣。

E. 實施程序

本研究執行期間為 110 年 8 月 1 日至 111 年 7 月 31 日。實施程序，分為準備階段、實施階段與完成階段，透過下列研究實施程序圖(圖 5.)進行說明：

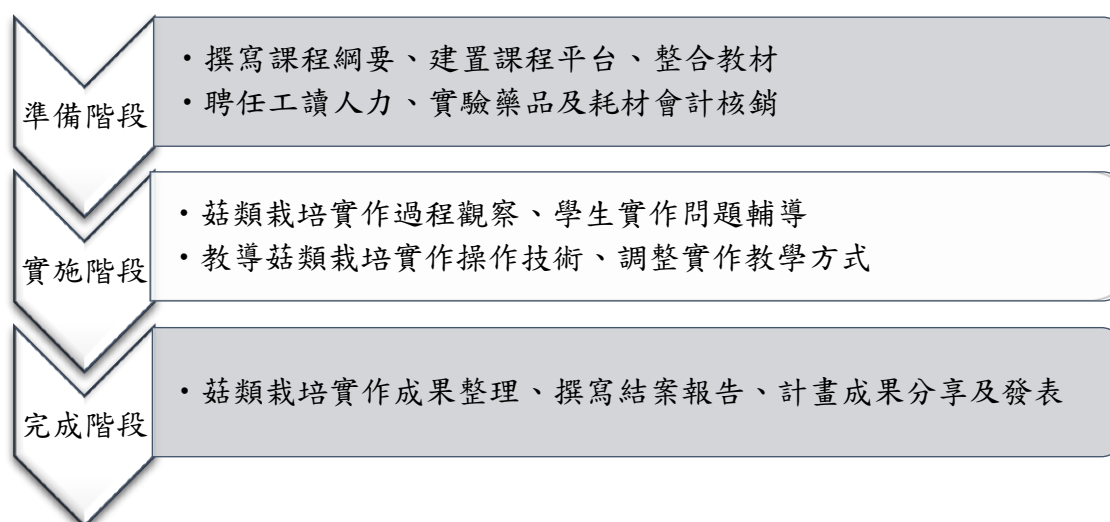


圖 5、研究實施程序圖

F. 學習評量：

在此教案中，菇類栽培實作架構主題報告 30%，報告內容包括課程實作主題、材料與方法完整性、預期成果及結論，於學校期中考週舉行。期末報告(30%)為菇類栽培實作成果報告，採用形成性評量。學生的演說報告過程，細分為五個面向，例如台風及表達能力、產品特色功能呈現清楚度、簡報內容及技巧、菇類栽培實作成果、團隊表現各佔 5%。平時考核成績(40%)為到課率、平時作業、平時菇類栽培實作之工作態度、試驗結束之後續材料設備之清潔整理，主動積極度及學生之間的同儕評量，每一組需要針對下述的菇類栽培實作前、後研究問卷調查進行量化(附錄)的評分並給予質性的回饋意見。

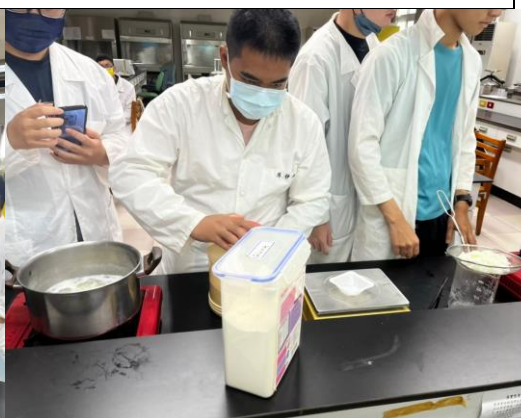
(四)教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

1. 教學過程

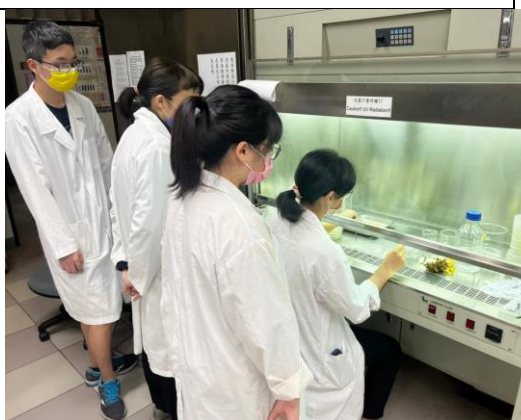
A. 各組進行菇類栽培實作包括 PDA 製作，菌種分離及組織培育技術、菌種保存、菌種

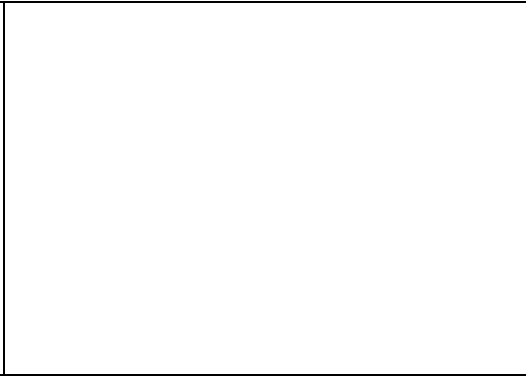
固態發酵、小麥粒菌種建立、菇類太空包培養基配製、太空包充填、菇類出菇控制及採收等技術，下列僅陳列部份菇類栽培實作過程。

(1) PDA 製作



2. 菌種分離及組織培育技術





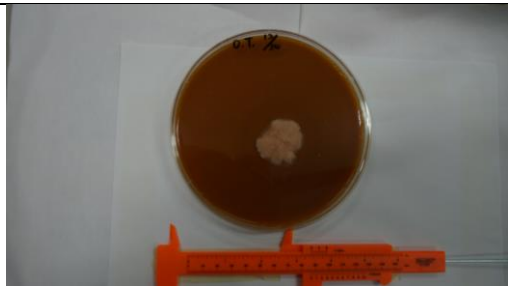
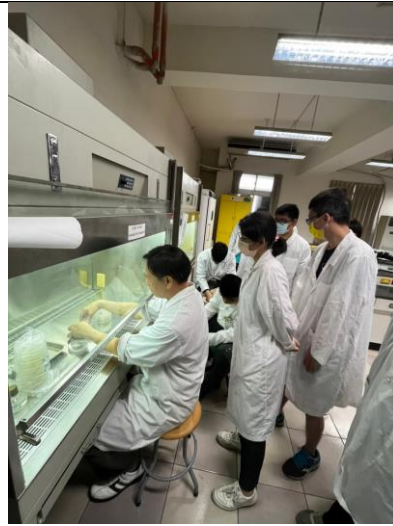
3. 小麥粒菌種建立及滅菌斧操作



4. 菇房太空包製作及蒸汽鍋爐操作技術



5. 藥用菇類皿培牛樟芝之培育技術



6. 菇類太空包植菌技術





7. 菇走菌及出菇

圖 6. 菇類栽培各種實作過程記錄

B.各組進行菇類栽培實作期末成果報告

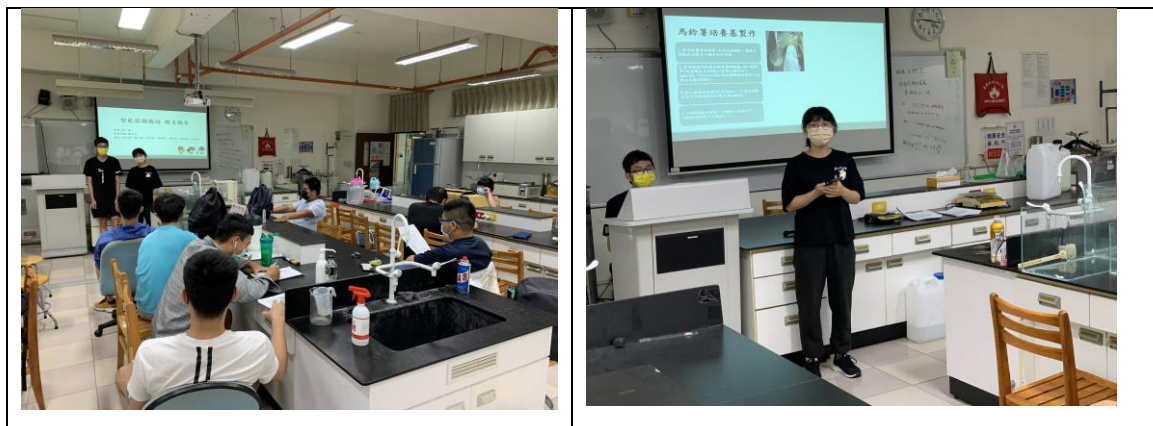


圖 7. 各組進行菇類栽培實作期末成果報告情形實記

2. 教學研究成果

- A. 智能菇類栽培實作課程教材，讓學生真正參與菇類栽培實作過程，提升修課及學習成效。參與本計畫學生包括大學部本地生 14 人及教師 2 人。
- B. 教導學生菇類栽培實作課程，計畫執行已得到相當的成效，包括學習各種菇類培育技術及菇類栽培之基本觀念。
- C. 接受本菇類栽培實作課程實作訓練的學生在菇類栽培實作技術各方面之能力提升是有顯著的，將可提升學生本身之菇類栽培實作技術能力甚至於達個人創業能力及強化就業適應力等。

3. 學生學習回饋

A. 本研究計畫於結案前給參與本課程訓練學生一份智能菇類栽培實作教學前、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，整體而言，由課前平均值 2.52 及課後提升至 4.04，顯示接受智能菇類實作課程訓練的學生在智能菇類實作課程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。

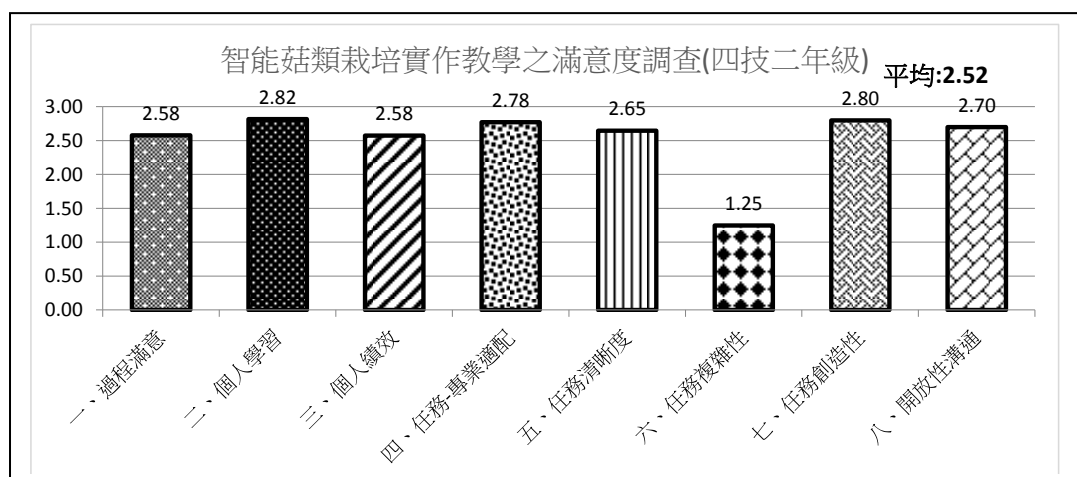


圖 8. 智能菇類栽培實作(四技二年級)教學前滿意度問卷調查表(1-5 分)

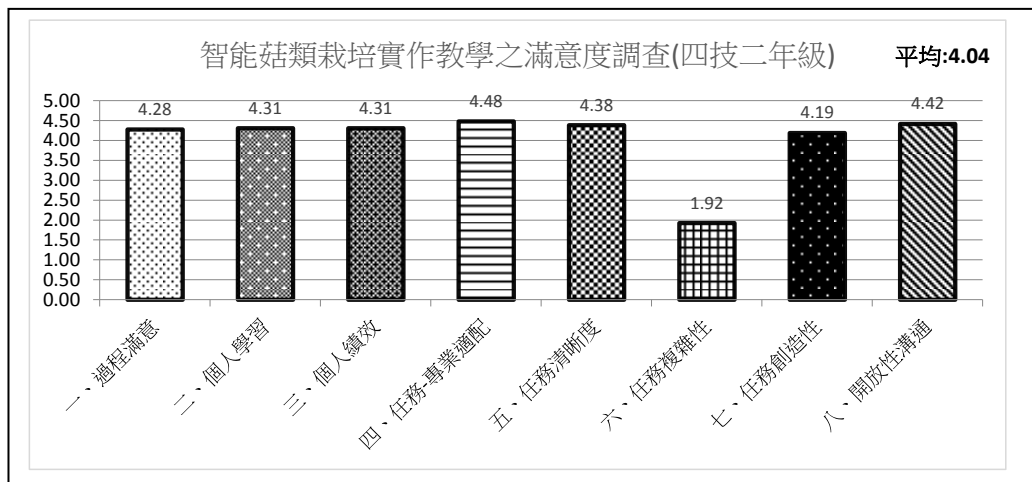


圖 9. 智能菇類栽培實作(四技二年級)教學後滿意度問卷調查表(1-5 分)

B. 聘請菇類生技產業成功企業主來校進行藥用菇菌產品之研發專題演講，參加人數 32 人，回收問卷 19 人，學生對演講後各項指標平均滿意度達 4.68。

生技專題演講
藥用菇菌產品的研發
 日期: 111年06月02日(四)
 地點: 線上google meet
 主講人: 景天生物科技股份有限公司 劉典璞 董事長

活動時間	活動內容	主講人
11:50-12:00	簽到入場	系學會團隊
12:00-12:10	致詞+介紹講者	劉上賓副主任 廖信昌副教授
12:10-14:10	藥用菇菌產品的研發	劉典璞 董事長
14:10-14:30	Q&A	劉典璞 董事長
14:30-	賦歸~	系學會團隊

經費來源: 教育部補助110年度大專校院教育實踐研究計畫
 利用菇類栽培實作課程之設計提升學生實作能力及學習興趣研究

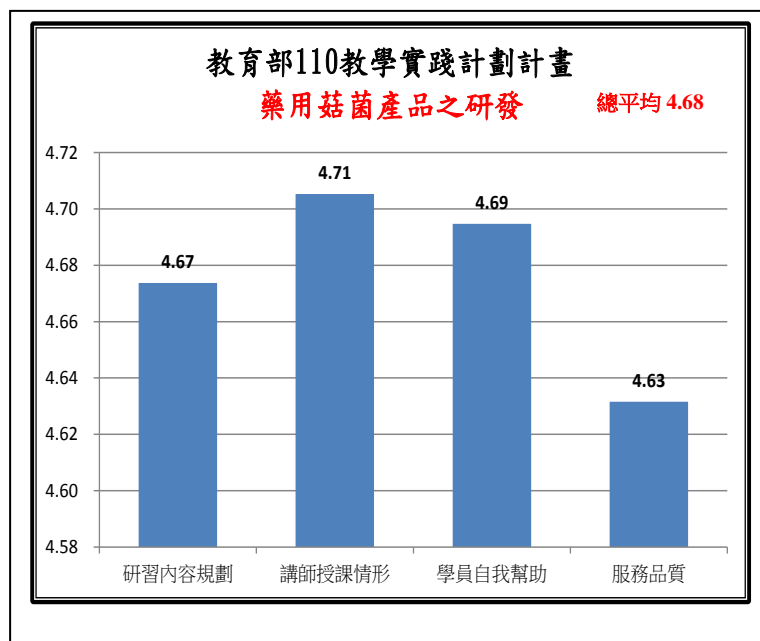


圖 10-1, 2. 聘請產業成功企業主來校進行藥用菇菌產品之研發專題演講，學生對演講後各項指標平均滿意度達 4.68。

(五)建議與省思(Recommendations and Reflections)

(1)指導學生智能菇類栽培實作課程教學所遭遇之實務問題為，因參與計畫課程學生包括生技系及外系選修生，素質不一，智能菇類栽培實作課程，需一步一步講解及示範教學，課程學分有些是 3 學分(3 小時)時，常因時間不足而延遲下課時間。

(2)本學期因新冠病毒(COVID -19)仍嚴重傳染，以至學校數星期採遠距教學方式授課，對本菇類栽培實作課程，造成已安排各項菇類栽培實作進度的影響及不便，是一件無奈的過程。

(3)智能菇類栽培實作課程教學，在教學實務現場之省思為一學期之時間實際是不足以完整訓練學生達到提升學生各項菇類栽培實作之實做能力及專業技能，學生至少需投入二年的時間按步就班的學習各種菇類栽培實作才有能較專業之菇類培育技術。

(六)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。
- 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。
- 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
- Kasof, J. (1995). Explaining creativity: The attributional perspective. *Creativity Research Journal*, 8(4):311-366.
- 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.
- 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.
- Tierney, P. & Farmer, S. M. (2004). The Pygmalion Process and Employee Creativity. *Journal of Management*. 30(6):933-958.
- 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.

一. 附件(Appendix) (請勿超過 10 頁)

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。

附件一

智能菇類栽培實作教學之滿意度問卷調查表

親愛的同學您好：

以下為智能菇類栽培實作教學之滿意度問卷調查，請依您實際參與上課之情形，就下列各題目之最適當□內打√。

一、基本資料：

1. 請問您的學制為？ 四技 二技 研究所 五專
2. 請問您的年級為？ 一年級 二年級 三年級 四年級
3. 請問您就讀之系(所)為？【_____】

4. 請問您修讀本課程之科目名稱為：【_____】

二、問卷內容：

日期：

題目及題號	非常同意 (5)	同意 (4)	普通 (3)	不同意 (2)	很不同意 (1)
<p>一、【過程滿意】 有關智能菇類栽培實作進行時，對於各個問題解決的過程</p> <p>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。</p>					
<p>二、【個人學習】 對於進行智能菇類栽培實作的內容來說</p> <p>1 我認為這個智能菇類栽培實作的學習技術是成功的確。 2 我從這智能菇類栽培實作中學到重要的技巧。 3 我從智能菇類栽培實作中上了重要的一課。 4 這智能菇類栽培實作使我個人成長。 5 這智能菇類栽培實作讓我的菇類培育能力提升。</p>					
<p>三、【個人績效】 對於進行智能菇類栽培實作課程的內容來說</p> <p>1 我對於這智能菇類栽培實作各實作技術內容的完成貢獻度很高。 2 我的投入可以反應在最後的智能菇類栽培實作成果中。 3 對於最後的智能菇類栽培實作作品我感到還不錯。 4 我所負責的部分智能菇類栽培實作對於作品的完成</p>					

很重要。

四、【任務—專業適配】

- 1 對於智能菇類栽培實作專業的養成有幫助。
- 2 對於智能菇類栽培實作專業的呈現有說服力。
- 3 可以提升智能菇類栽培實作專業能力。
- 4 可以增加智能菇類栽培實作專業知識。

五、【任務清晰度】

在這次的智能菇類栽培實作團隊實作過程中

- 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】

對於進行智能菇類栽培實作作品的內容來說，我們整組

- 1 覺得這個智能菇類栽培實作產品開發創作的難度很高。
- 2 認為此智能菇類栽培實作作品相當複雜。

七、【任務創造性】

- 1 評估最後產品開發菇類栽培實作成品應該是具有創造力。
- 2 認為我們的產品開發智能菇類栽培實作成品有創新性。

八、【開放性溝通】

在這次的智能菇類栽培實作過程中，我們整組成員

- 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產品開發創作構想。
- 5 可以在本小組裡開放地發言。

總體而言，智能菇類栽培實作課程授課對我的實務學習有正面幫助

～ 謝謝您填寫問卷 ～