

## 第五章 結論與建議

本章旨在根據本研究做整體性的概述與歸納，並依據研究結果提出結論與建議。全章共分成兩節，第一節為結論，總結本研究的發現與資料分析結果；第二節為建議，根據本研究結果提出具體建議，作為日後教學與未來研究之參考。

### 第一節 結論

本研究主要目的在探討高職機械群機械力學、機件原理課程融入式創造思考教學對學生創造力之影響，並探討教學方案實施之成效。本研究以「不等組前後測準實驗設計」進行教學研究，採立意抽樣，以臺北市立南港高工模具科二年級學生為實驗組學校，並以國立海山高工模具科二年級學生為校外控制組，實驗組學生人數為78人，控制組學生人數為79人，進行為期16週的實驗處理。二組學生皆以「吳靜吉新編創造思考測驗」、「拓弄思創造思考測驗」及「機械技術創造能力測驗」為量化評量工具，所得資料以單因子共變數分析進行統計處理，並輔以研究者編之「創意學習單」、「學生學習反應問卷」、「學生訪談問卷」、「教師教學紀錄表」為質化資料，以了解本方案實施之成效。茲將本研究結論分項說明如下：

#### 壹、機械專業科目融入式創造思考教學對學生創造力之影響

本研究所採用之創造思考測驗活動，在圖形創造思考能力的部分：包括流暢力、變通力、獨創力、精進力等四個因素；在語

文創造思考能力的部分：包括流暢力、變通力、獨創力等三個因素。而在機械技術創造能力測驗活動，包括實用性、流暢性、獨創性、變通性等四個因素。在研究過程中創造思考教學實驗組與控制組的學生均接受該測驗之前測、後測，並以單因子共變數分析探討實驗教學效果，茲將結果說明如下：

**一、實驗方案能顯著提升學生在圖形創造思考能力「獨創力」、「精進力」分數上的表現**

以共變數分析排除兩組學生之先前能力差異後，實驗組學生在「拓弄思創造性思考測驗活動」的圖形「獨創力」、「精進力」分數顯著優於控制組的學生。

**二、實驗方案能顯著提升學生在語文創造思考能力「流暢力」、「變通力」、「獨創力」分數上的表現**

以共變數分析排除兩組學生之先前能力差異後，實驗組學生在「拓弄思創造性思考測驗活動」的語文「流暢力」、「變通力」、「獨創力」分數顯著優於控制組的學生。

**三、實驗方案未能顯著提升學生在機械技術創造能力**

**「實用性」、「流暢性」、「獨創性」、「變通性」分數上的表現**

以共變數分析排除兩組學生之先前能力差異後，實驗組學生在「機械技術創造能力測驗活動」的「實用性」、「流暢性」、「獨創性」、「變通性」分數均未顯著優於控制組的學生。

**貳、學生的創造力與不同機械專業科目學業成績之影響**

本研究針對實驗組的學生，探討以不同機械專業科目學業成績是否影響創造力的表現。因此，本研究依據學生在「機械力學」、「機件原理」的三次段考總平均，以t考驗的方式，分別

探討實驗學生的高低分組學業成績，在「吳靜吉新編創造思考測驗」、「拓弄思創造思考測驗」及「機械技術創造能力」的前後測差異情形，茲將結果說明如下：

#### **一、創造力的表現與不同的機械力學學業成績在沒有顯著差異**

本研究依據學生在「機械力學」的三次段考總平均，將學生區分為高、低分組，以t考驗的方式，瞭解兩組學生在創造力表現差異情形，研究顯示，不同學業成績的學生，在「圖形創造思考力」、「語文創造思考力」及「機械技術能力」的各子項目考驗，沒有顯著差異。

#### **二、創造力的表現與不同的機件原理學業成績沒有顯著差異**

本研究依據學生在「機件原理」的三次段考總平均，將學生區分為高、低分組，以t考驗的方式，瞭解兩組學生在創造力表現差異情形，研究顯示，不同學業成績的學生，在「圖形創造思考力」、「語文創造思考力」及「機械技術能力」的各子項目考驗，沒有顯著差異。

#### **參、實驗組學生對專業科目上課方式的反應**

實驗方案結束後，請學生填寫學習反應問卷，安排四位同學進行訪談，研究者從學生在學習反應問卷的內容及學生訪談的紀錄，整理分析學生對本方案的看法，茲分別說明如下：

##### **一、喜歡專業課目融入一些創造思考活動**

從學生的學習反應與訪談中可以發現，學生的確有專業科目的學習壓力，總是覺得機械力學與機件原理是理論，所學不外乎公式單位及解題計算。但在老師適時的將機械力學、機件原理與創造力連結後，課程的內容變得有趣且靈活，上課的氣

氛更好，使得學習更加有效率。雖然學生普遍能夠接受老師的上課方式，但也有少數的同學認為，上課方式的改變，豐富的學習卻帶來更多作業，沒有減輕學習負擔。

## **二、學習環境的開放，能豐富自己思考並發揮創意**

從學生的學習反應與訪談中可以發現，機械力學與機件原理有課程進度的壓力，上課的環境常常較沉悶，但老師能從這些理論課程中，在課前課後以一些豐富有趣的創意產品，激發學生的動機，並以專業科目相關的發明實例介紹，鼓勵思考與表達，所以學生在課堂中較能專注聆聽，並踴躍表達想法，因此，對於專業科目的學習，提升了自信和勇於挑戰的態度。

## **三、學生認為從本方案中認識創造力，並體認其重要性**

從訪談及回饋表中發現，大部分學生對課堂上所呈現的實例，都有嘆為觀止的反應，雖難免夾雜著嘻笑、朝弄得反應，但也拉進了專業理論與實務的距離，使學生在專業科目的學習目標更具體，而會更加努力於基礎知識的培養。

## **四、對未來課程的建議**

此種課方式可以延伸至其他課程領域，和舉辦參觀行程、競賽活動，使自己拓展不一樣的視野，並藉由比賽抒發自己不凡的創意構想，或更進一步的將夢想呈現於作品上。

## **肆、教師對於融入式創造思考教學的省思與建議**

本研究的幾位具備20年以上經驗的資深教師，多能肯定此方案的重要性，也願意在往後的專業課程教學，提供更豐富與實用的內容，教導學生學以致用的課程。而專業科目的教學上，若要建立往後研究發展和終身學習的基礎，建議課程、教學應朝幾個

方向努力：

- 一、教師須以身作則，營造創造力學習的環境，並不斷的學習
- 二、專業科目與創造力的教材教法必須與實際生活應用連結
- 三、評估學生的創造力表現，過程與成品都很重要

## 第二節 建議

本節主要針對研究結果、綜合討論、以及研究者的觀察與省思提出幾項具體建議，以作為高職教師及未來相關研究之參考。本節共分為兩個部份，第一部分為「在教學實務上的建議」；第二部份為「對未來研究上的建議」，茲分別說明如下：

### 壹、在教學實務上的建議

根據文獻上的探討與本研究的結果得知，專業課程的創造思考教學方案對學生創造力的提升效果，必須長時間的培養與訓練才有顯著成效，但教學環境的氣氛營造與學習態度的建立，是往後專業領域發揮創造力的首要之務，故以下針對本研究之經驗與心得，提出下列幾點建議，提供教師在教學時之參考。

#### 一、可利用彈性的課程時間先進行創造力內涵及策略之教學

在專業課程學習之初即直接進入創造思考教學的環境，以利於在專業科目的基礎原理學習後，學生容易將課程內涵與創造力連結，而教師較能掌握課程進度與情境，減少額外的控制與說明，增加更多的。學者潘裕豐（民95）曾提到，對於初學者而言，創造思考技法的教學具有重要性，因為創造思考技法的教學可以讓初學者快速的打開創意，活絡思考；若在教學之初，先一步讓學生了解創造力的定義、內涵及如何表現創造力，

在帶領課程的過程中會較為流暢且有效。

## 二、專業科目與創造力教育的結合須符合學生程度

教師在進行教學活動設計時，必須質量並重，避免多元複雜增加學習壓力，簡單零碎降低學習效率。所以進行創造思考教學活動前，先了解學生的先備知識及經驗，訂定合適的學習目標，使課程教學與學生學習產生共鳴；而選取教材時，須考量學生的生活經驗及需求，選取合適的教材進行教學，如此才能達到教學目標。

## 三、教師應把握創造思考教學者之特色，營造學習的環境，給予適時的鼓勵及肯定，建立良好的學習態度

學校教育影響創造力的發展種種因素中，教師表達對學生創造力表現的期望與信心，是激發學生創造力的重要因素(葉玉珠，民95)。研究過程中發現，許多學生在環境的壓力下，表達自己或提供他人具有創意的想法較無自信，此時教師的鼓勵引導顯得格外重要。在教學過程中，適時鼓勵可以建立學生的自信，加上師生良好的互動，學生可以在環境的刺激和學習下，拓展不一樣的學習。

## 貳、對未來研究上的建議

### 一、在教學策略上

#### (一) 可融入其他機械群相關課程科目

本研究選擇機械領域，以機械力學、機件原理為教材，設計「融入式創造思考教學方案」，以發明品的介紹、創意產品和發明故事的介紹，與專業科目的內涵結合；在未來研究上，可同樣以融入式創造思考教學的模式方案，使用在不

同的專業科目或實習，以了解融入式創造思考教學來增進理論與創造力實務結合的成效。

## **(二) 訂定適合高職機械群學生創造力表現之評量指標**

創造思考教學策略頗多，每項策略能達成的教學目標也各有不同，欲了解學生在專業科目與創造力學習助益，應將課程目標與產業需要合而為一，使學生有更具體的學習目標。詹志禹（民91）認為，若要定義「創造」，最好從產品入手，因此，研究工具加入創意構想設計及成品展示的評量，教師可從教學過程的相關創意作業，到最後的作品展示，發現學生創意想法與障礙，而學生能從老師的評定標準中，找到具體努力目標。

## **二、 研究方法上：**

### **(一) 運用不同實驗設計以瞭解本研究的合適性**

本研究以兩所國立高工模具科二年級的學生為研究對象，結果可以得知實驗方案部分有助於提升學生的創造力，若以其他地區別、公私立別的學生為研究對象，更能瞭解本研究的成效，當然，若能增加校外控制組的數量，更可深入剖析合適於高職學生的創造力課程。

### **(二) 可採用機械領域相關之技術能力、創新設計等量表**

本研究使用相關創造思考能力測驗和機械技術創造力量表為研究工具，以瞭解實驗方案對學生創造力的影響。由於本研究以機械領域為主軸，而相關創造思考能力測驗以圖形、語文為主，雖有機械技術創造力量表為輔，但要在短時間內評定學生創造力表現，難免不足，因此，在未來研

究上可以加入或取代有關機械領域的創造力量表較為周延。

### **(三) 可加入其他變項**

在未來研究上，可再加入其他變項如專業技術能力、性向等，深入瞭解學生的創造力表現內涵。另外，也可把共同學科成績加入，瞭解基礎學術能力與創造力之間的關係。

### **(四) 長期追蹤以深入分析教學效果**

在未來研究上，可持續追蹤實驗組學生的創造力，如間隔半年、一年等，檢視本方案效果之持續性。