

## 第三章 研究方法與步驟

本章主要內容在說明研究方法與步驟，包括研究對象、研究設計、研究工具、實驗處理、資料處理的方式、研究架構與流程等，分節說明之。

### 第一節 研究對象

本研究對象採立意抽樣，實驗組是以96學年度上學期，臺北市立南港高工模具科二年級學生為實驗組學校，並選取科別相同和入學程度相近之96學年度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。

### 第二節 研究設計

#### 壹、實驗設計

本研究採準實驗設計的「不相等前後測控制組設計」，以學校為單位，實驗組學校進行「融入式創造思考教學」；另一校為控制組，進行「一般傳統教學」，研究設計如表 3-1 所示。

表 3-1 不相等前後測控制組實驗設計

| 組別  | 前測             | 實驗處理           | 後測             |
|-----|----------------|----------------|----------------|
| 實驗組 | Y <sub>1</sub> | X <sub>1</sub> | Y <sub>3</sub> |
| 控制組 | Y <sub>2</sub> | X <sub>2</sub> | Y <sub>4</sub> |

註：

\* Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub>採創造思考測驗及機械技術創造能力測驗。

\* X<sub>1</sub>為實驗組接受16週機件原理、機械力學融入式創造思考教學的實驗處理。

\* X<sub>2</sub>為控制組接受16週機件原理、機械力學一般傳統教學的實驗處理。

## 貳、研究變項

依據上述研究設計，本研究的自變項為教學方法，分別考驗依變項創造思考能力、機械技術創造能力，如圖3-1 所示。

### 一、自變項：

本研究之自變項係指教學方法，實驗組實施機件原理、機械力學課程融入式創造思考教學；控制組則實施一般傳統機件原理、機械力學課程教學。

### 二、依變項：

本研究之依變項包括：

- (一) 拓弄思創造思考測驗後測分數。
- (二) 吳明雄機械技術創造力量表後測分數。

### 三、控制變項

- (一) 受試者方面：本研究之實驗組與控制組兩所學校，皆為高職機械群模具科二年級學生，家庭社經水準、學校課程安排大致相同。
- (二) 課程安排：本研究之實驗組與控制組兩所學校，皆以部訂課程綱要為標準，安排教學內容與進度，機械力學與機件原理的課程與教學大致相同。
- (三) 測驗安排：為深入探討實驗方案對學生創造力的影響，測驗內容及過程力求標準化，皆安排具有輔導及標準測驗施測經驗的教師，依照施測指導語進行測驗活動。
- (四) 統計控制：以吳靜吉新編創造思考測驗前測分數及吳明雄機械技術創造力量表前測分數為共變量，以排除前測分數影響，深入探討自變項與依變項的關係。

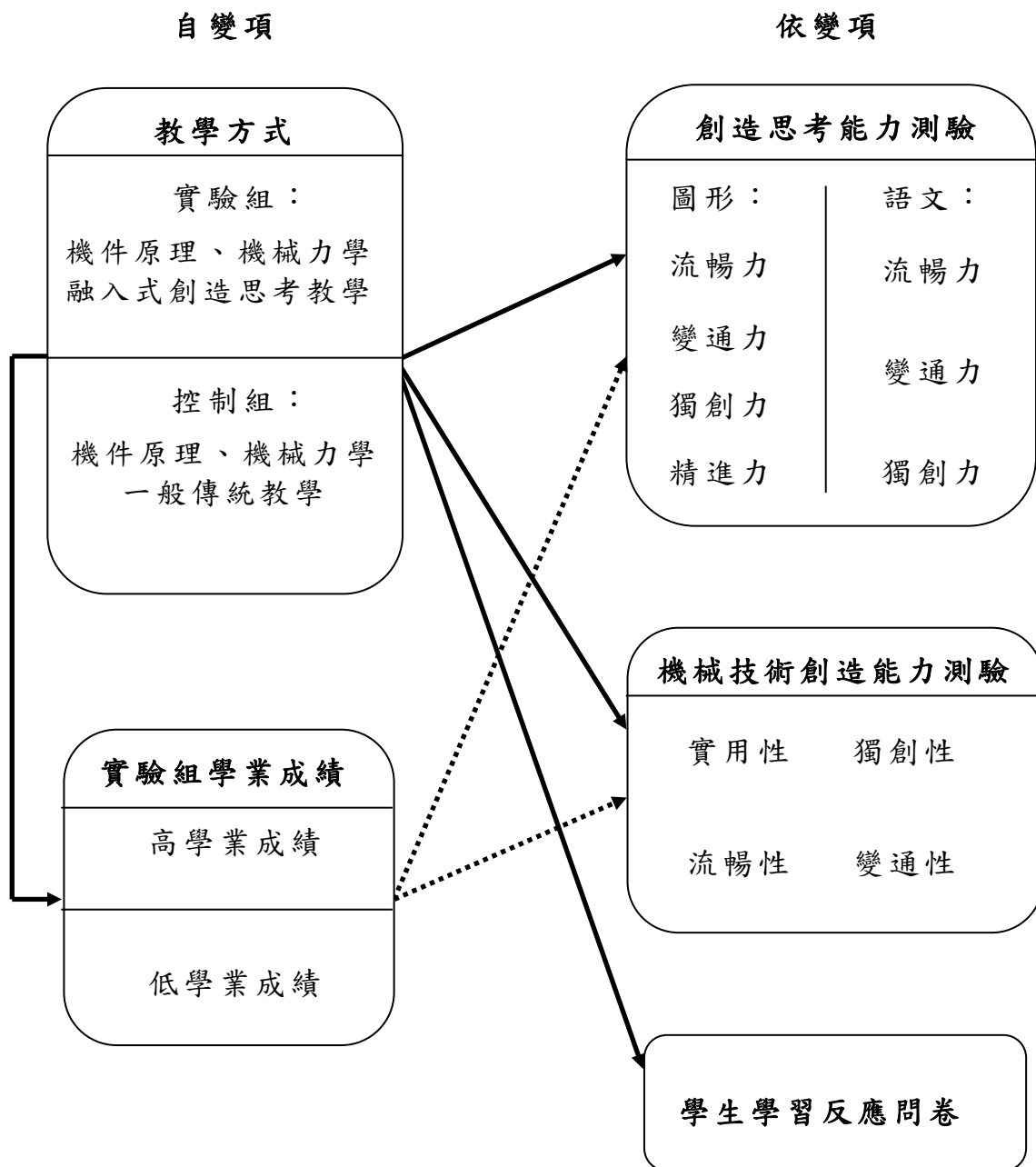


圖 3-1 研究架構圖

### 第三節 研究工具

根據研究目的與需要，本研究採用吳靜吉新編創造思考測驗、拓弄思創造思考測驗、機械技術創造能力量表、自編融入式創造思考教學教案、自編學生學習反應問卷，及融入式創造思考教學之教學紀錄表，進行實驗教學，茲分別說明於下：

#### 壹、吳靜吉新編創造思考測驗

##### 一、測驗內容

本測驗於前測時使用，包含圖形及語文兩個部份，在圖形方面為大小不同的「人」字，受試者在10分鐘內完成圖形並輔以文字說明，且「人」字必須為圖形之一部份，評分後可得流暢力、變通力、獨創力及精進力四個分數；語文方面則為「竹筷子」的用途，受試者在10分鐘內，以文字敘述筷子除了吃飯夾取食物外的用途，評分後可得流暢力、變通力、獨創力三個分數（吳靜吉，民87）。

##### 二、信度分析

###### （一）評分者一致性信度

吳靜吉（民87）以不同評分者評20份測驗結果，求肯德爾和諧係數做為評分者信度，所得之係數除了圖形精進力只達.79外，其餘皆在.93以上之水準，可見評分者信度相當高。

###### （二）再測信度

吳靜吉（民87）以相隔三至四個月時間，針對相同受試者，施以同樣之題目，取得再測信度。語文創造思考測驗

與圖形創造思考測驗流暢力再測相關分別為.46 與.60；變通力為.44 與.54；獨創力為.32與.42；圖形創造思考測驗精進力再測相關為.52，顯示再測信度尚可接受。

### 三、效度分析

本測驗所採之效度為效標效度，以「拓弄思圖形創造思考測驗甲式」中之「線條」及「拓弄思語文創造思考測驗乙式」中之「空罐子」為效標。所得之相關在語文方面：流暢力.52、.70，變通力.47、.62，獨創力.20、.08；而在圖形方面：流暢力.75、.55，變通力.63、.50，獨創力.57、.09，精進力.39，足以符合效標間之相關。

## 貳、拓弄思創造思考測驗

### 一、測驗內容

本測驗於前測時使用，包含圖形及語文兩個部份，在圖形方面為數個平行線條，受試者在10分鐘內完成圖形並輔以文字說明，且平行線必須為圖形之一部份，評分後可得流暢力、變通力、獨創力及精進力四個分數；語文方面則為空罐子不尋常的用途，受試者在10分鐘內，以文字敘述空罐子的用途，評分後可得流暢力、變通力、獨創力三個分數（吳靜吉，民70）。

### 二、信度分析

#### （一）評分者信度

在圖形方面，修訂者安排7位評分者，評閱20份測驗卷後，所求得評分者間的信度，其係數最低從.82到最高.99；而語文方面，Torrance訓練一位無經驗評分者與一位有經驗評分者，他們各自批改100份拓弄思語文創造思考測驗後，

所求得流暢力、變通力、獨創力評分信度係數各為.99、.95、.98，且與所評分數之平均數與標準差均未達顯著差異，可見評分者信度相當高。

## (二) 重測信度

在圖形方面，吳靜吉（民68）以臺北市國小四年級、國中一年級、高中一年級在相隔二年的時間，前後以本測驗施測兩次，雖經過二年時間，但大部份均達顯著程度；而語文方面，吳靜吉（民68）以臺北市國小四年級學生75人、國中一年級52人、高中一年級71人，合計198名學生為受試者，在相隔二年的時間，前後以本測驗施測兩次，雖經過二年時間，但大部份均達顯著程度，可見本測驗穩定性尚佳。

## 三、效度分析

本測驗在效度方面包含了內容效度、同時效度、預測效度及建構效度等四種，經因素分析結果，應屬令人滿意。大致來說，與創造力的理論是相符合的。

## 參、吳明雄機械技術創造能力量表

### 一、測驗內容

『受試者將「馬達」、「葉片」、「齒輪」、「齒條」四個機械零件，可任意放大、縮小或變更不分形狀的零件，組合後可設計成哪些用品？』，由受試者將組合後所設計成的用品，依(A)馬達+葉片、(B)馬達+齒輪、(C)馬達+齒輪+齒條等三種機械零件，將所構思的用品名稱填入測驗卷中。受試者可依其生活週遭經驗，包括在家庭、學校、媒體、報章雜誌等等看過、聽過及接觸過物品，透過合理的推理組合過程，發揮其創造力。分數評分計算後，可得流暢性分數、變通性分數、實用性

分數、獨創性分數(吳明雄，民 95)，其分數訂定標準為：

- (一) 「流暢性分數」的評分依有效的答案個數為其得分。
- (二) 「變通性分數」的評分依據受試者所填答有效答案所屬類別各數為其得分。
- (三) 「實用性分數」依本測驗對實用性的評分定義為依題目提供零件組成品後，這些成品在設計、製造過程的難易程度，以及成品在使用上能否發揮功能的綜合表現加以判定，實用性由最低 0 分到最高 3 分，但目前科技無法達成或題目提供之零件不存在於成品中，以 0 分計算。以下三項，每達一項即得一分：
  - 1.零件設計出的成品，不需要其它大型輔助零件，即可產生主要功用。
  - 2.此成品可容易製造出來。
  - 3.此成品可對使用者的生活產生幫助。
- (四) 「獨創性分數」的評分係以受試者答案出現的百分比為依據，每個答案百分比在 5% 以上得 0 分、百分比在 2%~4.99% 之間得 1 分、百分比在 2% 以下得 2 分。

## 二、適用對象

國中三年級、高中的一、二年級及高職的一、二年級。

## 三、測驗時間

10分鐘。

## 四、信度

測驗的信度分析分為評分者一致性信度與再測信度兩種：

### (一) 在評分者信度方面

測驗的評分，要將文字轉換成代碼過程中，牽涉到評分

者主觀之想法，對於答案項目之歸類，可能有不同之看法，形成評分者之間誤差，為了達客觀一致性，由四位工業教育研究所碩士班研究生進行評分工作，並隨機抽選研究樣本 20 人，以肯德爾和諧係數考驗之(吳明雄，民 95)。經統計分析可知，四位評分者在四項評分指標的評分者信度皆達.001 之顯著水準，其信度分別為.994、.991、.939、.958 ( $P<.001$ )。可見本測驗具有相當不錯的評分者信度，不同評分者間評分標準也相當一致。

## (二) 重測信度方面

本測驗以明道中學高一 47 位學生為樣本，進行相隔兩週的重測，以檢驗機械技術創造力測驗之穩定程度，機械技術創造力之前後測四個能力指標，其前後測相關係數介於.496~.545 之間( $P<.001$ )達顯著相關，可見機械技術創造力測驗具有不錯的穩定性。

## 五、效標關聯效度

在效標關聯效度方面，採用「新編創造思考測驗」作為效標，檢驗受試者在機械技術創造力測驗與新編創造思考測驗兩個分數之間的相關，結果發現在圖形指標方面的相關係數介於.374 至.632 之間，且皆達顯著水準；在語文測驗指標方面的相關係數介於.454 至.632 之間，且皆達顯著水準。由以上可以看出「機械技術創造力測驗」具有良好的效標關聯效度。

## 肆、自編學生學習反應問卷

為深入探討實驗教學之成效，實驗組學生實施創造思考教學前，研究者參考吳世清（民90）、魏嚴芳（民93）和許錦欽（民95）的創造思考教學相關課程之學習反應調查問卷，並與指導教授多次縝密地討論和相關教師的檢視，編製成「學生學習反應問



卷」(如附錄二)進行學習反應意見調查，以瞭解學生對機件原理、機械力學課程融入式創造思考教學的看法及意見。依據研究目的，本問卷共分為兩大部分：

#### 一、選擇題：

學生學習反應問卷共計15題，研究內容包含課程設計、教學方式、學習效益等三部分，課程設計為第1、2、3、13題，教學方式為第6、7、8、9、10、11、12題，學習效益為第4、5、14、15題，採Likert 五等量尺計分，以五等第勾選方式，選出認同之答案，給分標準則依非常同意、同意、無意見、不同意、非常不同意，分別給予5、4、3、2、1 等之分數，若問卷總平均超過中間值3分，則表示實驗組對創造思考教學有正面之學習反應。

第4、14題為反向題，以瞭解實驗組學生在課程融入創造思考教學後，不同的看法與建議，若問卷總平均未超過中間值3分，則表示實驗組對創造思考教學有負面之學習反應，也就是創造思考的融入，將會使原有的學習壓力更增加；在提出創意思法的信心上，並不會因此提高。

#### 伍、融入式創造思考教學紀錄表

為減少實驗組與控制組教師差異，與確認實驗教學情境的無關干擾，實驗教學在融入創造思考教學的各單元後，輔以專業科目融入式創造思考教學紀錄表(如附錄三)，以深入瞭解學生學習情形，並作為課程教學檢核與改進之參考。其紀錄項目與內容的方式，分別敘述如下：

- 一、委請實驗組的老師進行教室行為觀察，觀察實驗教學前後，同學在機件原理、機械力學課程融入創造思考教學的態度

是否有所變化。負責觀察老師於實驗教學前應參加創造思考教學研究會議，瞭解創造力相關技法，並按時於研究會議上提出觀察報告。

二、授課教師於每次融入創造思考後詳實填寫觀察記錄與教學心得外，並將課程內容的相關檔案和學生的作業資料，妥善保存以供參照比對使用。

#### 陸、訪談大綱

訪談大綱（如附錄四），用以提醒研究者在訪談時應考慮到哪些訪談的問題及主題，其優點在於它能促使訪談者謹慎小心地決定；如何在訪談情境中將有限制的時間作最佳的利用（吳芝儀、李奉儒譯，民84）。所以，運用訪談大綱的優點，可是研究者在訪談時不至於產生漫無目的的困擾。

因此，除了量的分析以外，為瞭解學生對於實驗教學的感受，利用學期即將結束的時機安排訪談，每班隨機立意取樣2人作為訪談對象，除瞭解其對於機件原理、機械力學融入創造思考教學的想法和意見外，也間接瞭解高職專業課程的授課情形，以利與研究結果做分析比較。

## 第四節 實驗處理

本研究採準實驗設計，由任教老師擔任教學，實驗時間為期十六週，每週融入創造思考教學 5~15 分鐘為原則。所進行之實驗教學係針對實驗組實施機件原理、機械力學課程融入式創造思考教學，控制組部分則施以一般傳統教學，研究內容教育部（民 94）頒訂之機械群機件原理、機械力學課程標準部分。茲將實施之方式說明如下：

### 壹、實驗組教學方式

融入式創造思考教學之內容，經由相關文獻之理論指導，產出學習者導向之教材，並經教材數位化，作為適合高職機械群之融入式創造思考教學教材。如圖 3-2 所示，首先決定機械群專業科目融入式創造思考教學之課程內涵架構如圖 3-3 所示，透過創造力理論與實務的文獻探討，在專家會議中邀請學者與經驗豐富之教師，探討教學活動設計的內涵，再將機件原理、機械力學裡，相關之發明故事、創意實例及創造力技法的運用，運用創造思考教學的策略，於專業科目教學過程中融入，最後經過質量並重的研究方法，分析機件原理、機械力學融入式創造思考教學對學生創造力之影響。

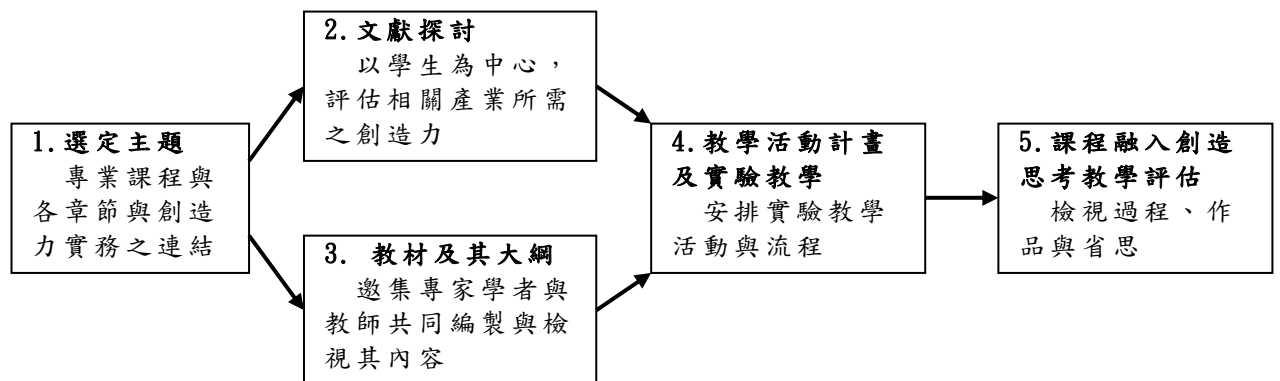


圖 3-2 專業科目融入式創造思考教學方案實施流程

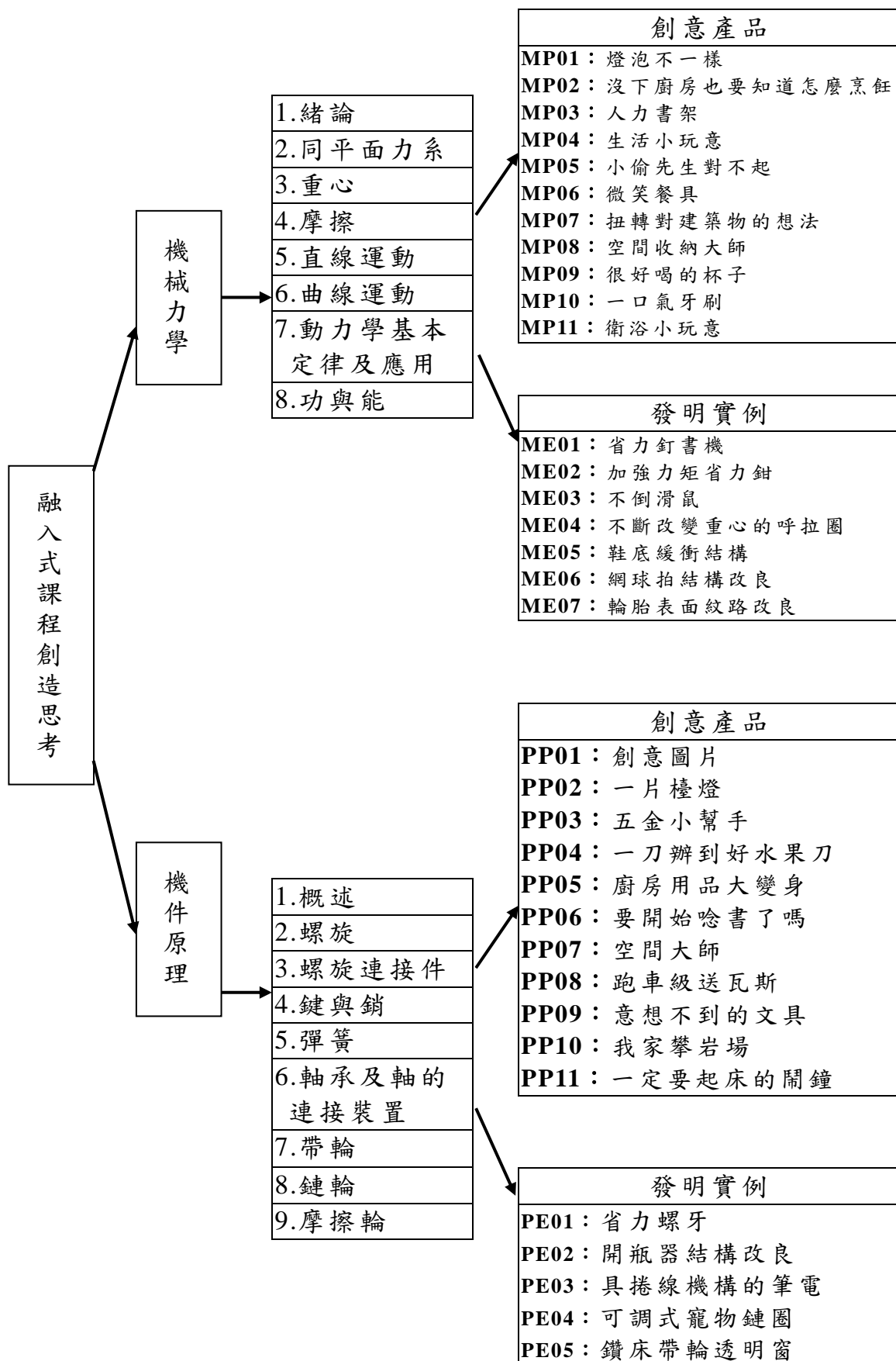


圖 3-2 專業科目融入式創造思考教學教案內涵架構圖

## 一、實驗教學內容

本研究實驗組所進行的創造思考教學活動，係由研究者參考高職機械群機械力學課程教材內容，配合高二學生程度編製教學大綱（如附錄一）。經相關文獻的探討，將創造思考教學之涵義、原則、模式及策略融入其課程中。

## 二、教師角色

在創造思考教學進行前，先參與教學實驗說明，並參加創造力相關課程研習，在課程中，除了照創造思考教學原則及教案內容進行教學之外，同時關心、注意、觀察學生的學習狀況，並針對學習環境做適時的引導，以開放、自由及支持性的教學導引學生進入創造發揮的空間。

## 三、融入式創造思考教學活動

實驗組參照創造思考教學進度表實施教學，課程學習內容分成三大類，茲分述如下：

### （一）專業科目課程教學活動

機件原理、機械力學課程教學，係依南港高工機械群所選定之教材內容，在不影響教學課程的內容與進度下，實施機械力學融入創造思考教學，透過實際可見的生活實例，加深學生的學習動機與知識靈活運用之技巧。針對各課程單元教學主題，運用創造力相關技法，使機件原理、機械力學專業理論的運用更加靈活，並以日常生活可見的創意引起學習動機，再將機械專業領域之機件原理、機械力學課程理論，以發明故事、發明實例或發明產品等，運用創造力的相關技法增進學生之創造力與學習效率，課程教學中盡量引導

學生勇於發表自己意見，最後再由教師歸納、統整學生意見與教學內容之關聯性，針對課程單元內容做總結。

## （二）創意學習作業活動

係將創造力相關技法與策略結合機械力學、機件原理課程（如附錄五），讓學生從課程作業、工廠實習及生活周遭等，發現創造力無所不在。

## （三）創意構想設計及製作競賽

配合專業課程活動舉辦促進個人及團體，創造力與專業結合的競賽（如附錄六），除了讓個人發揮創意點子，更可以發揮團隊腦力激盪的精神，最終使專業理論結合實務，達成務實致用。

# 貳、控制組教學模式

## 一、控制組教學內容

本研究控制組所進行的教學活動，係依照部定課程標準所編定的機件原理、機械力學課程教材內容。

## 二、教師角色

在一般教學活動進行時，老師除了依照一般教學活動之教案內容進行教學外，並針對學習氣氛與上課狀況做適時的引導及維持與控制秩序。

## 三、控制組教學進行方式

控制組依照一般教學活動進度表實施機件原理、機械力學課程教學，應避免使用引發創造力之教材教法。

表3-2 實驗組創造思考教學方式

| 實驗組__融入式創造思考教學方式   | 教學內涵說明  |
|--|---|
| <pre> graph TD     A[講述創意實例與專利發明實例<br/>(引起學生注意力與興趣)] --&gt; B[提出討論主題<br/>(強調課程內容)]     B --&gt; C[創意概念激勵發表與歸納<br/>(激發學生創造力)]     C --&gt; D[提出課本要點講解與討論<br/>(配合課程標準)]     D --&gt; E[指定單元創意作業及報告<br/>(強調創意隨處可得)]     E --&gt; F[單元總結報告及檢討<br/>(創意與課程實例之配合)]     </pre> <p>一、分析</p> <p>二、聚焦</p> <p>三、結合</p> <p>四、評估</p> <p>五、反省</p> | <p>原則：</p> <p>一、多元、開放的學習環境；</p> <p>二、以學生為中心的創造力課程；</p> <p>三、理論與實務的創造力教學；</p> <p>四、兼顧學習歷程與結果的評量；</p> <p>五、抱持正向、積極的終身學習。</p> <p>示範單元:機械力學 緒論</p> <p>一、分析：</p> <p>教師邀請學生進入學習情境，找出力學與日常生活的關係！</p> <p>(一) 策略：腦力激盪術、六W。</p> <p>(二) 教學重點：分類後，歸納力學在日常生活和我們的關係。</p> <p>二、聚焦：</p> <p>將力學的概念導入機械力學，鼓勵觀察、想像，理論應用後，所帶來的改變。</p> <p>(一) 策略：創意實例PPT</p> <p>(二) 教學重點：闡述相關性。</p> <p>三、結合：</p> <p>介紹力學在機械領域的應用，如何使所學提高附加價值。</p> <p>(一) 策略：公式演算、實物</p> <p>(二) 教學重點：使學生能實際接觸力學所帶來的現象。</p> <p>四、評估：</p> <p>指定相關作業或活動、讓學生找到創意，主動了解與創造力的相關性及問題。</p> <p>(一) 策略：發明實例PPT</p> <p>(二) 教學重點：列舉成功產品的特色，及學生表達精進的發展。</p> <p>五、反省：</p> <p>指定相關作業或活動、讓學生找到創意，主動了解與創造力的相關性及問題。</p> <p>(一) 策略：希望、缺點列舉法</p> <p>(二) 教學重點：歸納本單元所學的內容、溫故知新其他相關知識和技術。</p> |

## 第五節 研究步驟與流程

本研究主要以自編創造思考教學教案進行實驗教學，並於課程結束後比較實驗組與控制組在機械技術創造能力上之差異，茲將實驗實施過程說明如下，如圖 3-4 所示為研究步驟與流程。

### 壹、預備階段

依據研究目的，編擬相關教學活動，選定研究工具和實驗對象，並訂定實驗研究進度，洽商實驗學校、班別，並與實驗教學教師、行政主管研商實驗過程中，需配合、支援之事項。

### 貳、研究工具編製階段

為蒐集研究統計資料，研究者於實驗教學前，將研究工具選定完成，其中內容包含：（一）吳靜吉新編創造思考測驗；（二）拓弄思創造思考測驗；（三）機械技術創造能力量表；（四）自編機件原理、機械力學課程融入式創造思考教學教案；（五）自編學習反應問卷。

### 參、實驗教材試教

為了解學生對上課方式與教材內容之反應情形，研究者在進行正式實驗教學前，對95學年度台北市立南港高工模具科二年級學生（非本實驗教學班級）進行「創造思考教學」的試驗教學，並根據教學經驗與學生反應，修訂成為正式的教學程序。

### 肆、實施前測

由受過測驗相關訓練者擔任主試，依據施測指導語，針對實驗教學之實驗組與控制組全體受試者進行前測（包括「吳靜吉新編創造思考測驗」、「機械技術創造能力量表」），採團體測驗方式，於各班教室進行，施測時間為45分鐘（施測指導語各五分



鐘、創造思考能力測驗20分鐘、機械技術創造力量表10分鐘)。

#### 伍、正式實驗教學

於開學後依教材內容進度，進行為期十六週之機械群專業科目融入式創造思考教學實驗教學。實驗組教學內容依自編機件原理、機械力學融入式創造思考教學教案實施教學，控制組則依部定課程標準所編定之機件原理、機械力學課程教材內容教案實施傳統教學。

#### 陸、實施後測

於實驗教學結束後，由相關專業人員擔任主試，依施測指導語，針對實驗教學實驗組與控制組全體受試者進行後測(包括「拓弄思語文、圖形創造思考測驗」、「機械技術創造力量表」)，採團體測驗方式，於各班教室進行，施測時間為45分鐘(施測指導語各五分鐘、創造思考能力測驗20分鐘、機械技術創造力量表10分鐘)。

#### 柒、進行學生學習反應問卷調查及訪談會議

#### 捌、資料分析

實驗教學結束後，針對實驗組、控制組學生在實驗教學課程設計中，各項測驗所得之分數予以登錄、統計，並於分析完成時，針對各項統計結果提出討論與建議，以確實掌握學習成效。

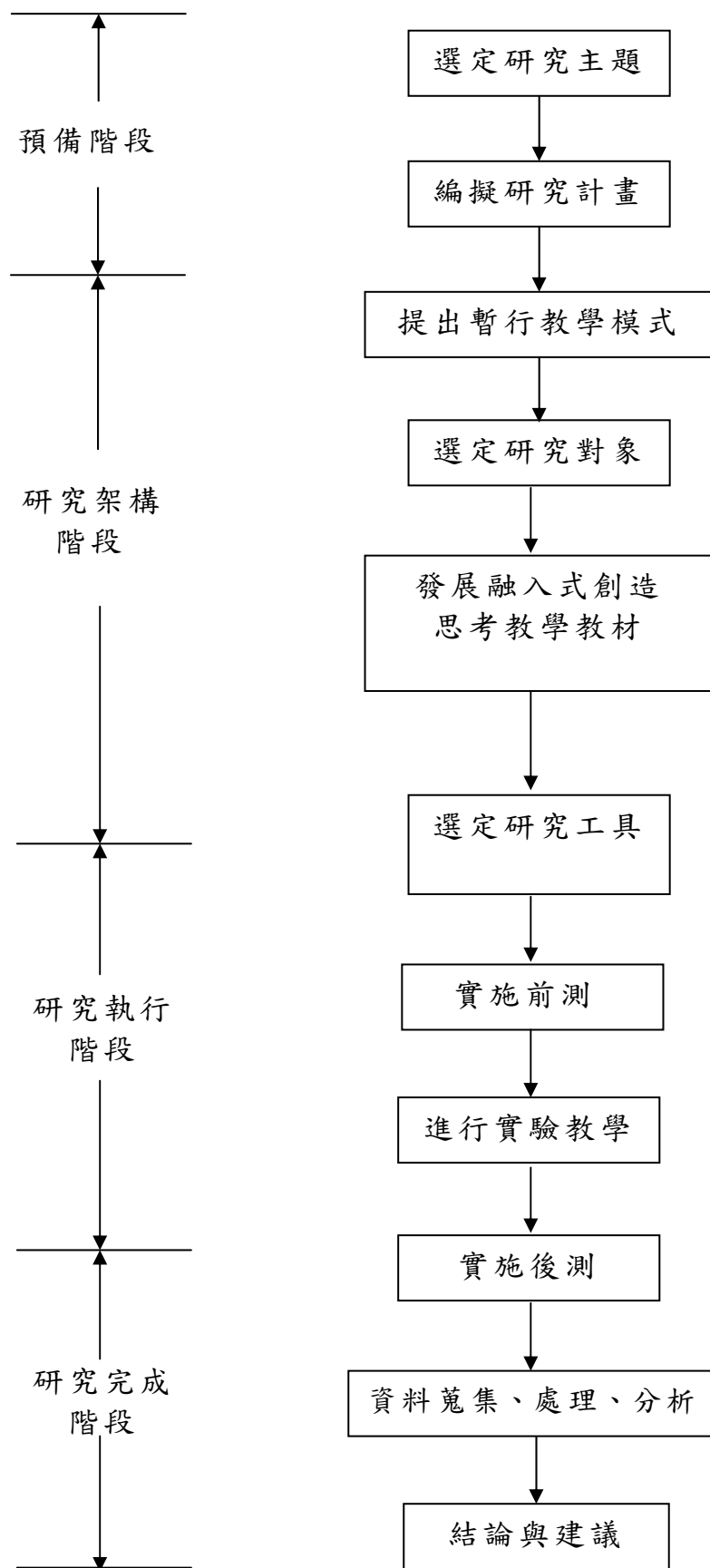


圖3-4 研究流程圖

## 第六節 資料處理

本研究之資料處理，可分為兩個部分說明，依次為資料蒐集與資料分析，茲將兩部份分別說明如下：

### 壹、資料蒐集

本研究之資料蒐集，可分為量化與質性之資料為收集來源，依次敘述如下：

#### 一、量化資料的收集

量的資料方面，包含了：（一）吳靜吉新編創造思考測驗前測之各分項得分；（二）拓弄思創造思考測驗後測之各分項得分；以及（三）機械技術創造能力測驗前、後測之各分項得分。

#### 二、質性分析的資料收集

至於質的資料方面，主要有：（一）於每次課程結束後，由學生填寫「創意學習作業單」、「學生學習反應問卷」等資料，藉由收集學生的學習心得與感想，了解學生的學習興趣及障礙。；（二）利用「融入式創造思考教學紀錄表」記錄實驗教學實況，使教師能針對當次教學的檢視與省思，並瞭解學生在班級中與教師及同儕的互動情形。；（三）於課程融入創造思考教學結束後，對實驗組的學生進行晤談，以瞭解學生對教學的反應。

### 貳、資料分析

本研究之資料分析，分為兩個部分說明，依次為量的資料統計與質的資料分析，將二部份分別說明如下：

#### 一、量的資料統計：

(一) 共變數分析：

研究者如無法以隨機抽樣與隨機分配的方式實施實驗處理，以實驗控制來降低影響實驗處理效果的干擾變項，可採取共變數分析的統計方法，排除干擾變項的影響（吳明隆，民96）。因此，本研究以SPSS for windows 13.0版做為統計軟體，利用單因子共變數分析統計法來考驗研究假設，茲將分析步驟及內容分別說明如下：

1. 本研究相關創造思考測驗及機械技術創造能力進行共變數分析前，先進行「組內迴歸係數同質性」的假設考驗，瞭解是否符合共變數分析基本假定。
2. 以圖形創造思考測驗前測分數為共變項；後測分數為依變項，進行單因子共變數，分別考驗假設一。
3. 以語文創造思考測驗前測分數為共變項；後測分數為依變項，進行單因子共變數，分別考驗假設二。
4. 以機械技術創造力量表前測分數為共變項；後測分數為依變項，進行單因子共變數，分別考驗假設三。

(二) t考驗：

探討實驗組學生在專業科目的不同學業成績，是否影響其創造思考的能力。本研究以實驗組學生在「機械力學」、「機件原理」的三次段考成績為依據，以總平均的高低，將學生區分為高學業成績及低學業成績，並以t考驗統計分析，茲將分析步驟及內容分別說明如下：

1. 將學生在機械力學、機件原理的總平均分為高低分組，與圖形創造思考測驗各分項分數進行t考驗，考驗假設

四。

2.將學生在機械力學、機件原理的總平均分為高低分組，與語文創造思考測驗各分項分數進行t考驗，考驗假設

五。

3.將學生在機械力學、機件原理的總平均分為高低分組，與機械技術創造能力測驗各分項分數進行t考驗，考驗假

設六。

## 二、質的資料分析：

本研究所蒐集之質性資料為「融入式創造思考教學紀錄表」、「學生學習反應問卷」及「學生晤談紀錄」，以下分別就資料取得、樣本編碼與資料轉錄說明如下：

### (一) 教學紀錄的資料取得：

本研究除量的分析外，並於每次融入教學當天，記錄教學心得、學生反應及當時之情境資料，以作為量化資料之輔助性資料，並於下次上課後針對疑義對學生作進一步的訪談。最後將所得的概念，加以核對、分析，以獲致所需的分析結果，藉以提高本研究之效度，同時深入瞭解學生於創造思考教學與傳統教學方式中，所產生的學習反應之正負向態度。

### (二) 學生學習反應問卷、晤談對象的編碼：

學生學習反應問卷內容分為兩大部分，選擇題共計15題，統計次數與平均後，以描述性的方式，分析學生的看法。簡答題：共計2題，首先研究者將每位學生編碼，開頭為ESI，分別有ESI01~67，共67位學生，再將內容家以分類歸納，

分析學生的心得與意見。

而在晤談的部分，首先將訪談的錄音資料，以逐字稿的方式呈現，再將將每位晤談學生編碼方式：開頭為ST，分別有ST01~04，共四位學生。經研究者轉錄後，均再請兩位該科專任教師進行晤談資料的檢視，最後，依據學生的訪談內容，加以整理並摘要說明。