

## 第二章 文獻探討

本章分四部分進行與本研究有關文獻的探討。首先瞭解創造力的涵義及其理論特色，其次探討創造思考教學的涵義與原則，再探討以本研究的課程內涵，最後整理機械群實施創造思考之相關研究，作為本研究的研究架構、資料分析與結論建議之參考。

### 第一節 創造力的涵義

#### 壹、創造力的內涵

創造力是人類與生俱來的本能，遠古石器時代的穴居人類，便因生活的需要而創造了火和輪子，此刻起便已經和人類緊密接合，從此人類的創造力就開始綿綿不絕（Shaughnessy,1995）。自1950年Guilford於APA年會中提出創造力的重要性之後，關於「創造力」的研究在學界蓬勃發展，雖然很多人都聽過「創造力」這個名詞，但是卻很少人能將「創造力」的真正的意思說清楚，所以本節透過一些有關於創造力的探討，進一步釐清創造力的基礎與創造力的概念。

創造（create）一詞的概念非常多元，根據韋氏大字典（Webster's collegiate dictionary,1983）的解釋，有「賦予存在」的意思，具「無中生有」或「首創」的性質。教育百科辭典（五南，民83）解釋創造力（creativity）係為根據一定目標，運用已知訊息，產出某種新穎、獨特、有益於社會或個人的產品之能力，其中產品可以是一種新觀念、新設想、新理論、也可以是一項新技術。

「創造力」一詞，在1988年英語詞庫字典中，由教育學者經多年研究及經驗總結而成，將其定義為一種「超越傳統概念、規則、型態、關係，並能創造有意義的新概念、型式、方法、解釋等等的能力」（湯誌龍，民88）。張氏心理學辭典解釋創造力是在問題情境中超越既有的經驗，突破習慣限制，形成嶄新觀念的心理歷程；或是能不受成規限制而靈活運用經驗以解決問題的超常能力（張春興，民95）。

由此可知，創造力的意涵隨著研究的取向或範圍的不同，其定義也就有所異同。Rhodes(1961)研究了50餘種創造力的定義，歸納出創造的4P：分別是「創造者的人格特質」、「創造的歷程」、「創造的產品」、及「創造的環境」。毛連塏（民78）也認為創造力，不外乎研究「創造者」、「創造行為」、「創造品」以及「創造性環境」之間的關係；創造者包括創造力、創造的動機及創造者的人格特質等，創造行為係指創造思考過程所表現的行為，創造品則包括有形的具體創造品和抽象的觀念或理論的創造，而創造性環境則是用以助長創造力、創造動機、創造行為的環境。因此，本節藉由此四項範圍的歸納，探討國內外學者在創造力的研究分析：

#### 一、創造者（person）的人格特質

賈馥茗（民65）認為創造力乃是個人利用思考的能力，經過探索的歷程，做出新穎與獨特的表現，表現有敏覺、流暢與變通的特質。Torrance在1979年指出一個人創造能力的高低，可從能力、動機和技術三方面推估，所謂能力包括智力、敏覺問題、流暢性等要素；動機包括勇於面對挑戰，不懼曖昧，喜於

探索與創新，以及堅忍不拔的工作態度等；技術則指一些構思概念或見解的技巧，如腦力激盪術、查核表術等。

Sternberg 和 Lubart (1995) 認為構成創造力所需的人格特質包括：(1)面對障礙時的堅持；(2)願意冒合理的風險；(3)願意成長；(4)對曖昧不明的容忍；(5)接受新經驗；(6)對自己有信心。

有關創造的個人，主要有三種討論的方向：創造的人格與動機、認知的特質、與個人獨特的生活經驗或發展的觀點（邱皓政等，民87）。個人的獨特的發展經驗，是造成個別差異的主要因素。所有創意環境的營造，其目標在培育與促進創造力的個人特質，個人特質是影響創造力表現最直接，也是最關鍵的因素。（葉玉珠，民95）。

## 二、創造者的歷程（process）

何耀坤(民74)認為，創造能力是一種擴散性思考(divergent thinking)的能力，當個體透過一連串分歧思考的歷程，可能為維護個人或社會團體之利益，而產生新穎、與眾不同或自己前所未知的作品、產品、事物或觀念。

林幸台、王榮木（民83）認為，創造力是一種人類高層次心智的天賦潛能，能在個人、家庭、學校、社會文化等環境支持或刺激條件下，針對某項特定目標，於連續的創造歷程中，以不同型式作品呈現出創造特質。

葉玉珠（民89）從訊息處理的觀點引用 Wallas 的四個創造歷程名詞，對創造歷程的內涵重新加以定義。認為創造歷程應包括下列四個步驟：（1）準備期：蒐集相關訊息。（2）醞釀

期：分析及處理訊息。(3)頓悟期：創造性產品的產生。(4)評估期：創造性產品的應用評估。

綜合以上所得認為創造過程可以涵蓋為(一)界定問題；(二)尋求擴散性的解題策略；(三)最佳方案的取得；(四)聚斂性的評估與綜合評價，找出最佳創意；(五)行動(潘裕豐，民94)。

### 三、創造力的產品 (product)

Jackson 和 Messick (1965)認為創造的產品必須符合下列條件：1.在常模的脈絡中是不尋常的、恰當的，而且產生令人驚奇與滿足的效果；2.必須超越傳統的限制並產生新的型式，而不僅是改善舊有的事物；3.必須具有「創意壓縮(creative condensation)」的特性，即創意的產品應兼具簡單性與複雜性。Amabile(1997)則認為一項有創意的產品必須是新奇的、合適的、有用的、正確的、和具有價值的(邱皓政等，民87)。

葉玉珠(民89)指出創造力乃個體在特定的領域中，產生一適當並具有原創性與價值性產品的歷程，此創造歷程涉及認知、情意、技能的統整與有效應用，此創意表現乃為個體的知識與經驗、意向(包括態度、傾向、動機)、技巧或策略與環境互動的結果。

Sternberg 和 Lubart(洪蘭譯，民88)認為，傳統的創造力測驗是人在很短的時間內、在固定規範的情況下完成某一個作業。這種測驗所關注的是枝微末節的創造力，且那種測驗情境和真實生活中創造力發生的情境非常不一樣。因此，他們提倡一種「產品中心」(product-centered)取向的方式。這種評量

方式也和日常生活商的各種比賽、獎勵的評量方式很像。例如：諾貝爾獎是根據候選人長期作品與成就來評比；奧斯卡獎是以電影作品來評比等（饒見維，民94）。而在機械專業領域，機械專題製作競賽等，各級學校也以設計內容及作品，來評定。

#### 四、創造力的環境（place）

Amabile(1988) 歸納出九項促進創造力及九項阻礙創造力發展的環境因素。這九項促進創造力發展的環境因素為：自由、良好的專案負責人、充足的資源、鼓勵、正面的組織特徵、認同與回饋、充裕的時間、具挑戰性、以及適當的壓力。而九項阻礙創造力發展的環境因素則為：負面的組織特徵、限制多、缺乏組織熱忱、不良的專案負責人、不適當的評鑑、不足的資源、缺乏時間壓力、過分強調現狀、以及組織內的競爭（邱皓政等，民87）。教育能用各種各樣的模式影響學生的創造潛能，所以教師可以提供學生一個創造力願景，依據學生的知識經驗集中機會給予實踐，並反覆灌輸、鼓勵有創造性的價值，這樣有支援及形式的環境，將有助於學生在創造力發展（Runco, 2007）。

而隨著研究領域與範圍的不同，晚近的創造力涵義更加深入與廣泛。Gardner（1983）認為創造力是一個能夠經常性解決問題、產生新產品或能夠定義新問題的個體，而創造力的產生受創造者的智力、人格特質、社會環境及機會所影響。同時也認為創造力應包含語文、邏輯數學、空間、肢體運作、音樂、人際、內省、自然探索等八大領域。陳龍安（民88）創造力和個體的敏覺力、流暢力、變通力、獨創力、精進力有關，而其

意義在透過思考過程，於環境的支持下，賦予事物新穎獨特的概念，其結果並具有良善的社會價值。因此，王千倬（民 89）指出，「創造力」是一多面向的現象，無法予以明確的定義，具創造力行為是種相當複雜的多變數現象，會受到個人經驗、文化及社會等三者間互動的結果影響。

綜合國內外學者對創造力的觀點，可以瞭解到，要徹底明確地為創造力定義，不是容易的一件事。葉玉珠（民 95）認為「創造力」乃是一個人特定領域當中，產生一個在所處的社會文化脈絡中具有「原創性」與「價值性」產品的歷程；亦即創造性產品乃為「個人的知識」（含經驗）、「意向」（含態度、傾向、動機、承諾）、「技巧／策略」與「環境」互動的結果。張世慧（民 96）結合了歷程、個人的特質、產品和壓力／環境等，認為「創造力」乃是個人心智運作與其動機、人格特質、知識、社會和文化環境等因素互動，形成具獨創性（新穎、新奇）和有用性（有價值、恰當、重要、有品質）構想，以解決問題的歷程或能力。

## 貳、小結

綜合本節在創造力涵義的探討，可知創造力為人類與生俱有的能力，更可經由教育訓練得到提昇。在人格特質上表現有好奇、想像、冒險、挑戰性等，在創造思考及解決問題的應用歷程中，則綜合認知、情意、技能，表現有流暢、變通、獨創、精進的特性。創造力的表現在創造者上，能有獨特想法且勇於嘗試的特性，有不被觀念拘束的表現，在思考的過程中能夠承受壓力，將既有的知識與經驗重新整合成新的知識，最後獲得他人的肯定

與認同。

所以創造力的涵義面向廣，各家學者以創造歷程的前、中、後，分別解釋人所具有的創造力潛能，並在面臨解決問題的過程中應用創造力思考，最終產出有價值的產物，這不僅是個人與生俱來的，同時也深受環境的交互作用。因此，教育目標和教學目標以創造力融入課程中，應以學生為中心，瞭解學生潛在的創造力特質，進一步的誘導與激發，使學生有積極正面的學習態度，適應未來的生活，開創不一樣的視野。

## 第二節 創造思考教學的涵義

本節探討創造思考教學的涵義與原則，透過涵義的瞭解進而分析各專家學者所提出創造思考教學原則，以作為高職機械群專業科目融入式創造思考教學之規準。

### 壹、創造思考教學的涵義

自從創造力被廣泛的研究後，如何能使學生由學習中開發創造的潛能，增進創造力的表現，一直是專家學者努力研究的目標。因此，「創造思考教學」已成為學校教育所重視的議題，隨著社會變遷和科技進步，各種教學方法不斷的研究與改進，凡能提昇創造力的教學均可被稱為創造思考教學的一種。

張玉成(民80)認為，教師應重視學生個別差異，鼓勵因材施教、因地、因時制宜，變化教學方式，欣賞不同策略或方法的運用。所以創造思考教學是鼓勵教師能因地制宜，變化各種的教學型式，引起學生的學習興趣，因此，創造思考教學能啟發學生產生創造的動機，鼓勵學生創造的表現，以增進創造才能的發展(陳龍安，民80)。也就是說教師藉由活動與課程之設計，提供一種活潑的學習空間，以激發學生創造思考的潛能，增進學生創造才能的教學模式。

林朱彥(民82)認為，創造思考教學是教師依據創造力發展的原理原則，運用適當的教育方法和教學方式，安排合理有效的教學情境與態度，透過課程的內容及有計畫的教學活動，刺激、指導、鼓勵學生主動地學習思考，以助長學生創造行為的教學模式。所以創造思考教學強調以學生為中心，鼓勵學生在課堂上積



極參與，注重學生對知識的反應，並透過各種教學技巧，激發學生獨立思考（董奇，民74）。

陳龍安（民86）認為學生的創造力能否有所表現，完全取決於靠環境是否允許他表現。所以，創造思考教學強調支持性環境是民主、自由、安全及和諧的，運用創造思考的策略及方法，可加速提昇或增進學生創意思考能力。所以創造思考教學是利用創造思考的策略，配合課程，讓學生應用想像力的機會，以培養學生流暢、變通、獨創及精密的思考能力，而教師在生動的教學中也能享受到快樂、充實與成就（陳龍安，民95）。

魏美惠（民85）認為，創造思考教學是教師營造自由、活潑、安全及開放的學習空間，並與學生建立良好互信、互賴的關係的教學方式。

創造思考教學係指教師在教學過程中，透過多元活潑的課程內容、教學活動和學習環境，培養學生創造思考能力的一種教學方法（吳清山，民90）。

鄭福海（民92）認為，創造思考教學的原則，在提供民主、和諧的支持性環境；建立良好的教學氣氛；重視與接納學生不同的意見、不立刻下判斷，並能鼓勵學生去看、聽、嘗試、探索及操作；同時老師能分享學生創作的喜悅，熱衷於學生的表現及想法，進一步鼓勵學生養成獨立學習的習慣，把握這些原則必能有助於創造力的提高。

而葉玉珠（民95）從過去、現在及未來的宏觀角度剖析創造力教學，其成效涉及教師與學生的互動，學生在創造力表現的良莠關鍵來自：創造力的先備知識、創造力的意向及創造力的技巧

/能力。

綜合以上所述，創造思考教學仍是教師依據課程內容運用創造思考策略，設計一個教學活動與學生學習的計畫，營造一個開放、自由和活潑的空間，使學生能夠積極參與、激發創造思考的教學方式，而此教學方式能夠在不同時空、不同需求下，因人、事、時地物制宜，不僅不干擾其他教學方式，更能與之相輔相成。因此，創造思考教學之目的，在激發和培養學生的創造力，透過更多元的觀察與想像，使專業課程的學習更加豐富、更加實用。

### 貳、創造思考教學的原則

Torrance (1964) 創造思考教學須在開放的環境下，提供思考的空間與機會，鼓勵自發學習和重視學生的意見與想像的觀念，使學生知道他們的觀念是有價值的。Feldhusen & Treffinger (1980) 重視正課以外的學習活動，鼓勵學生不平凡的想法和回答，適應學生的個別差異下，接納學生的錯誤及失敗，且能允許學生有時間思考，在整體互動且相互尊重和接納的氣氛察覺創造力的多層面，讓每一個學生都有機會成為決定的一份子。而張玉成 (民80) 指出創造思考教學的具體目標，不在強調學生立即有創造或發明的事蹟，而著重在情意方面，發展學生的好奇心、想像力、不怕困難、勇於表現、樂於突破等特性；在認知方面，則能增進學生的敏覺性，提高思考的流暢力、變通力、獨創力及精進力。因此，創造思考教學必須給予學生充分的思考空間，使學生在學習專業理論時，多一點觀察與想像在相關領域，提升學習的動機與實務經驗。

李德高 (民79) 認為，創造思考教學原則為1.課程進度不能

太嚴格規定;2.不可以常以各種考試方式來評量;3.不可硬性規定時間內一定完成某特定工作;4.不可採用一般評量的原則來評量。

黃麗貞(民89)認為,創造思考教學1.提供學生自發學習的機會;2.安排無權威壓力的學習環境;3.鼓勵學生學習;4.獎勵創造思考過程;5.培養思考保持彈性;6.鼓勵學生自我評價與自己的成就比較;7.幫助學生更具敏覺性;8.善提具創意的問題;9.提供學生操作教材、觀念、概念、工具等機會;10.學生遭受挫折失敗時,給予支持;11.鼓勵學生對題目做整體性的考量。

綜合各個學者的研究,整理合適高職學生的創造思考教學原則,應符合:

- 一、營造多元、開放的學習與思考環境;
- 二、安排以學生為中心的創造力課程活動;
- 三、結合理論與實務的創造力技法教學;
- 四、兼顧學習歷程與結果的多元評量;
- 五、抱持正向、積極的終身學習態度。

總而言之,創造思考教學的原則,無非是希望提供學生一個自由、開放的支持性環境,使學生可以充分發揮。教學過程須重視學生不同意見,以鼓勵的方式,激勵學生多多思考,使創造思考教學與專業課程結合,達到務實致用的原則。而在教學的同時,教師必須以不同評量方式,使學生瞭解過程與產出的重要性,最後透過終身學習態度引導,從欣賞的角度,使學習更加豐富。

## 參、創造思考的教學模式

教學模式是一種對於教學活動設計、實施、和評鑑等程序的指導，吳靜吉（民72）指出，每位教師在教學上有其教學目標，為達成此教學目標時所需考慮的教學因素，之後才能根據這些因素去評鑑，這一連串的程序或做法即稱為教學模式（引自李基常，民88）。所以「教學模式」是在教學情境中，用以形成課程、設計教材及引導教學的一種有系統的計劃，也就是一種有系統的教學歷程（劉明秋，民80；劉信吾，民81；魏秀恬，民90）。

Maker(1982)認為教學模式應具備以下特點：1.有明確的目的和中心領域；2.對學習者的特性和學習程序能提出基本假設；3.能作為發展日常學習活動的指引；4.為學習活動提供明確的模式和要求（引自賴美蓉，民80）。

所以創造思考教學模式的釐清，有助教師在初期課程的規劃，教學過程中的指引，以及教學後課程的評鑑，茲將各學者所提出的教學模式，以不同的角度，探討專業課程融入創造思考教學的可行教學模式：

### 一、Williams 創造思考教學模式

Williams 創造思考教學模式主要包含：課程（教材的內容）、教師行為（教學策略），以及學生行為等三個層面（Williams,1970）。這是一種強調教師透過課程內容，運用創造思考的策略，以增進學生創造行為的教學模式，其內涵為：

（一）課程（教材內容）：包含語文、數學社會、自然、音樂、美勞等課程。。

（二）教師行為（教學策略）：包含矛盾法、歸因法、類

比法、辨別法、激發法、變異法等十八種教學策略。

- (三) 學生行為：包含認知與情感兩大領域，流暢、獨創、變通及精密的思考；和冒險、挑戰、好奇及想像心（陳龍安，民87；葉玉珠，民95）。

## 二、創造性問題解決教學模式

創造性問題解決（creative problem solving,CPS）的教學模式係由美國學者Parnes（1967）所發展出來，此一模式係以系統的方法來解決問題，特別強調問題解決者在選擇或執行解決方案之前，應盡可能想出各種及多樣的可能方法。其中包含五個階段，內涵為（湯偉君、邱美虹，1999）：

- (一) 發掘事實：可運用5W1H的策略，使解題者蒐集一切和問題有關的資料。
- (二) 發現問題：分析問題地每一成分，重新安排問題的陳述，並界定問題的目的。
- (三) 尋找構想：解答者要能找出可以解決。

## 三、「愛的」（ATDE）創造思考教學模式

陳龍安（1984）綜合各學者的說法，將教學歷程分為暖身、主題及結束活動三段，提出「愛的」（又稱「問想做評」（ATDE）教學模式，係由問（Asking）、想（Thinking）、做（Doing）、評（Evaluation）等四個要素組成，在ATDE 模式中，非常強調學生的知識及經驗基礎創造思考？非無中生有，而是有中生新，在學生原有的基礎上提供擴散思考的基會，讓學生充分發揮潛能，其所代表意義為：

- (一) 問：是指教師安排問題的情境，並提出創造思考的問題，讓學生去思考。
- (二) 想：教師提出問題以後，鼓勵學生能夠自由聯想，尋求創意思考。
- (三) 做：讓學生從做中學習，從實際活動中尋求問題解決之道。
- (四) 評：師生間共同擬定評估標準，選取最適合的答案，使創意進入實用階段。

#### 四、李錫津創造思考模式

李錫津（民76）提出創造思考模式的步驟為：分析學生背景、教學目標，並運用各種發問技巧，引導思考產生新觀念並加以評鑑，擇優實行。其所提出的策略大致如下：

- (一) 分析：教師分析學生背景、起點行為、教學內容目標，編寫教材，以作為教學前之準備。
- (二) 問題：教師教學時運用各種技巧，向學生提出一些問題或方案。
- (三) 運作：學生接到問題刺激之後，運用思考技巧思考，以產生一些新觀念。
- (四) 產生：運用思考結果，釋放出新的觀念或方案。
- (五) 評鑑：將產生之新觀念，運用思考或邏輯原則加以檢視，以決定其去留。
- (六) 執行：思維所得的結果，經過評鑑而獲得的優良觀念，付諸於實際的行動。

## 五、技能教學創造思考教學模式

由李基常（民88）綜合一般創造思考教學模式所提出，其實施步驟大致如下：

- （一）界定問題，集中焦點與要點，並且擴展重點。
- （二）開放心胸，考慮各種可能的解決方法。
- （三）確定最佳的解決方法。
- （四）付諸行動，要堅定、果決的產生行動。

歸納各位學者的研究，創造思考的教學模式，就是一連串的引導過程，第一步先帶領學生進入主題，依照需求運用創造思考策略，最後一同分享成果，所以高職機械群可行之創造思考教學模式可包括下列幾個階段（如圖2-1）：分析的階段：包含對學生、對課程與對問題的瞭解；聚焦的階段：找出可行的構想、策略與資源；結合的階段：創造思考策略與專業知識的激盪；評估的階段：過程和成品的評鑑；反省的階段：依評鑑結果，提出不同的教學與學習範疇。

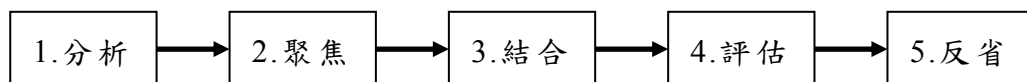


圖2-1 高職機械群創造思考教學之教學模式

## 肆、創造思考教學的策略

教學策略是指教師於實際的教學情境中，所運用的教學方式，實施的依據並沒有固定的型式，須視教學過程中，師生互動的情形，以及課程的內容需要而定。而自從Osborn（1953）倡導腦力激盪術以來，國內外專家學者提出許多有關創造思考教學的策略，茲整理符合高職學生且實用重要的方法，作為本研究實施創造思考教學時的參考依據。茲就一般教學常用的創造思考教學

策略分述如下：

### 一、腦力激盪術

「腦力激盪」(brainstorming, 簡稱BS)原意是"突發性的腦風暴",為美國一家大型廣告公司BBDO創始人Osborn首先發明應用,它是利用集體思考的方式,藉著不同專長和背景的人間相互激盪,發生連鎖反應,以引導出與會成員大量且自由的構想(張世慧,民96)。

在進行腦力激盪之前,必須先說明一些注意事項及必須遵守的規則,其主要項目如下:

- 1.延緩任何優、缺點的評價。
- 2.想法及意見越多越好。
- 3.自由思考及容許異想天開之意見。
- 4.移花接木原則(陳龍安,民86)。

此外,張世慧(民96)引用LeBoeuf針對腦力激盪術的實務建議,認為使用上尚須注意下列事項:

- 1.開會的主題必須簡單明確;
- 2.開會注意事項:
  - (1)想盡辦法找點子,不要忙著批判。
  - (2)事先知會參加人開會主題、時間及地點。
  - (3)開會之初先說明腦力激盪會議的四項原則,最好張貼在黑板上。
  - (4)開會的氣氛盡量保持輕鬆愉悅、不拘形式,盡可能開玩笑。
  - (5)持續鼓勵修正別人的意見,這會產生良性的連鎖反



應。

(6) 記得該有一個專職紀錄，記下所有的創意。

腦力激盪法被視為最有效的問題解決技巧，不僅適用於團體，也是促進個人發展的重要活動（陳龍安，民86）。

## 二、屬性列舉法（attribute listing）

屬性列舉法由Crawford 於1954年在「創造性思考技術」（Techniques of Creative Thinking）一書中提出（陳龍安，民80）。他認為每一件事物皆從另一件事物中衍生，此項方法強調對物品進行觀察、分析及發現關係，並列舉物品部分零件及特質，然後根據所列各項屬性，逐一思索有無革新之可能，此法通常應用於產品的改良。為了便利學生思考，可採用下列方法進行：

- (一) 特性列舉法：依物品的構造及性能從名詞（材料、製法等）、形容詞（顏色、大小、形狀、光滑等）、動詞（旋轉、避震、伸縮等）等方向列出其特性，然後逐一檢討。
- (二) 缺點列舉法：將現有產品的缺點逐一系列出再針對缺點進行設計改良。
- (三) 希望列舉法：想像某項物品還能有什麼功能，不論是抽象的或不可行的，都將之列出然後進行討論。

## 三、六W 檢討法

六W 檢討法是針對現有的方法或問題，從六個角度來思考方法的可行性及合理性，在消極的方面可找出問題的缺點為何？積極的方面，則能增進思考的效率以解決問題。Raudsep

(1981)指出，所謂六W即是：為什麼(why)、做什麼(what)、何人(who)、何時(when)、何地(where)以及如何(how)。

此六W依人、事、時、地、物的不同，經過積極的探究，而後產生最佳的結論或解決方法。陳龍安(民88)以栽種大樹為例，6W分別為：

- 1.為什麼要栽種大樹?(why)
- 2.要種那一種大樹?(what)
- 3.要在那裡栽種?(where)
- 4.要在何時栽種?(when)
- 5.請誰來種?(who)
- 6.要怎樣種較理想?(how)

#### 四、分合法

分合法(synectics)是由Gordon(1961)提出的一套團體問題的解決方法。分合法包括兩個歷程：

- (一)使熟悉的事物變得新奇(由合而分)：將熟悉的事物陌生化，讓學習者對某種熟悉的事物，用較為新穎而富有創意的觀點，重新了解舊事物，以產生學習的興趣。
- (二)使新奇的事物變成熟悉(由分而合)：此一歷程，主要在增進學生對不同新奇事物的理解，使不同的材料主觀化，以分析為主要方法。

分合法主要運用類推(analogies)和隱喻(metaphors)的技術來協助分析問題，形成不同的新觀念。其構思方法主要有下列幾種形式(Gorden,1961;陳龍安,民86)：

- 1.擬人類比法（personal analogy）：讓學習者假想自己是在某一情境中，自己是其中一關鍵因素，去想像其中的感覺。
- 2.直接類比法（direct analogy）：將兩項不同事物、知能或觀念，加以比擬或類推。
- 3.符號類比法（symbolic analogy）：主要是運用符號象徵進行類推。
- 4.幻想類推（fantasy analogy）：找出潛在於無意識境界中的類似進行類推。

#### 五、創造性問題解決法

創造性問題解決（creative problem solving，簡稱CPS），係利用系統化的思考過程來解決問題的方法，強調問題解決者在選擇或執行解決方案前，應儘量透過擴散性及聚斂性的思考想出各種可能的方法。根據 Parnes（1967）的研究，認為創造性問題解決要能按部就班，循序漸進。包括六個步驟：

- （一）發現事實（data finding）；
- （二）發現問題（problem finding）；
- （三）尋求主意（idea finding）；
- （四）尋求解決方法（solution finding）；
- （五）尋求接受（acceptance finding）（張世慧，民96）。

#### 六、重組法

用一種熟悉的結構（structure），隨意導引至另外結構，從隨意的一些新方法中獲得一種新範例（陳龍安，民86），亦即指導學生將一些所熟悉的想法及概念重新組合，創造出一種

新的結構想法，並在凌亂無序的情況中，發現並提出新的處理方法。

## 七、檢核表技術 (check list)

所謂「檢核表技術」就是從一個問題或有關的列表上來旁敲側擊，尋找線索以獲得觀念的方法（郭有遜，民72）。運用此種技術時，可先將問題列成一張分析表或像書目大綱一樣，然後寫出每一問題所需處理或解決的要點，最後逐一考慮每一要點可供改變的方向。這種方法可以有意識地為我們思考提供步驟（卡特·布利斯，民92）。所以它是一眾多面思維的技術，根據不同場合與需求，一路延伸地想問題，這樣不僅有利於系統化和周密地思考問題，可更深入地發掘問題和提出可行的創意，他的引導過程及內容如下：

- （一）現有的東西（如發明、材料、方法等）有無其他用途？
- （二）能否從別處得到啟發？能否借用別處的經驗或發明？
- （三）現有的東西是否可以作某些改變？改變一下會怎樣？
- （四）放大、擴大，現有的東西能否擴大使用範圍？
- （五）縮小、省略。
- （六）能否代用，可否由別的東西、別的人、別的材料，另類的方法、能源、地點代替。
- （七）從調換的角度思考問題。
- （八）從相反方向思考問題，透過對比也能成為蒙發想像的寶貴泉源。
- （九）從綜合的角度分析問題。組合起來會怎樣？

## 伍、小結

創造思考教學涵義甚廣，使用的原則、時機與需求只有合適與否的考量，並沒有絕對的好壞之分，能夠激發學生的創造力潛能，培養學生學習的興趣，就是適宜的創造思考教學策略。

在創造思考教學原則的部分，擔任專業科目課程的教師，首重多元、開放學習與思考環境的營造，考量以學生為中心的創造力課程的安排，使專業科目的理論與實務結合，運用創造力技法教學，兼顧學習歷程與結果的多元評量，最終鼓勵學生抱持正向、積極的終身學習態度為原則，不斷學習。

在創造思考教學模式的部分，由於高職有著專業實習和專題製作的特色，經文獻整理，高職機械群可行之創造思考教學模式，可經由分析、聚焦、結合、評估和反省的階段，使學生能在專業領域深入瞭解問題，發揮創造力。

而本節所提及的腦力激盪術、創造性問題解決和六W，可實施於一般課堂中的活動，幫助學生針對感興趣的議題，進行思維技巧的教育，使學生瞭解自己並能與他人合作，而屬性列舉法、分合法、重組法、檢核表技術和相關策略，教師在教學情境中，應針對課程內容，配合學生的認知程度，採用適當的教學策略，在有限的課程進度裡，列舉日常生活可見的物品，在不影響原有教學活動的最佳方式，

為此，教師宜熟悉各種創造思考教學的涵義、原則、模式和策略，方能將其使用時機掌握得宜，使學生在潛移默化的學習過程中，能從專業科目的課程中培養創造力潛能，發揮務實致用的能力。

### 第三節 高職機械群機械力學、機件原理課程內涵

高職機械群科的專業能力課程包含「專業科目」及「實習科目」二部分，機械力學、機件原理課程為「專業科目」的核心之二，是學生必修的專業課程。而專業知識是創造力的基礎，但並非專業知識愈豐富，就愈有創造力，「有用的專業知識」，才是成敗的關鍵（葉玉珠，民95）。學校是領導課程與教學的重要推手，能否將學生必修的專業課程，轉化為創造力的基礎，則是其功能與角色之一。因此，本節藉由專業課程之教學目標、教學大綱與教學要點，輔以分析學校扮演的角色，說明創造力對學生的重要性。

#### 壹、機械力學、機件原理之教學目標

根據教育部所公佈之職業學校群科課程暫行綱要（民94）機械力學、機件原理課程之教學目標分別是：

##### 一、機械力學

- （一）熟悉力學的原理與知識，並能應用於日常生活上。
- （二）熟悉機械力學的原理，作為日後自學或進修的基礎。

##### 二、機件原理

- （一）瞭解各種機件之名稱、規格及用途。
- （二）瞭解各種運動機構之原理。
- （三）熟悉各種機件組成機構之功用。

#### 貳、機械力學、機件原理之教學大綱

根據教育部公佈之職業學校群科課程暫行綱要（民94），機械力學、機件原理課程之教學大綱。

## 參、機械力學、機件原理之教學要點

依照教育部（民 94）職業學校群科課程暫行綱要，在機件原理、機械力學課程的教學有幾項要點：

### 一、教材編選

- （一）教材之選擇應顧及學生之需要並配合科技之發展，使課程內容儘量與生活相結合，以引發學生興趣，增進學生之理解，使學生不但能應用所學知能於實際生活中，且能洞察實際生活之各種問題，思謀解決之道，以改進目前生活。
- （二）教材之選擇應顧及學生之學習經驗並配合學生身心發展程序，一方面基於前一層級學校的學習經驗，一方面須考慮與下一層級學校的課程銜接。
- （三）教材之選擇須注意「縱」的銜接，同一科目各單元間及相關科目彼此間須加以適當的組織，使其內容與活動能由簡而繁，由易而難，由具體而抽象，務使新的學習經驗均能建立於既有經驗之上，逐漸加廣加深，以減少學習困擾，提高學習效率。
- （四）教材之選擇須重視「橫」的聯繫，同科目各單元間及相關科目彼此間須加以適當的組織，使其內容與活動能統合或聯貫，俾使學生能獲得統整之知能，以聯合運用於實際工作中，並有利於將來之自我發展。
- （五）教材之選擇須具啟發性與創造性，課程內容及活動須能提供學生觀察、探索、討論與創作的學習機會，使學生具有創造思考、獨立判斷、適應變遷及自我發展之能力。

### 二、教學方法

- （一）教師教學前，應編寫教學計畫。

- (二)教師教學時，應以學生的既有經驗為基礎，引發其學習動機，導出若干有關問題，然後採取解決問題的步驟。
- (三)教師教學時，應以和日常生活有關的事務做為教材。
- (四)教學完畢後，應根據實際教學效果修訂教學計畫，以期改進教學方法。

### 三、教學評量

- (一)教學須作客觀的評量，也可輔導學生作自我評量，以明瞭學習的成就與困難，作為繼續教學或補救教學之依據，並使學生從成績進步中獲得鼓勵。
- (二)教育的方針在於五育並重，評量內容亦應兼顧認知（知識）、技能、情意（行為、習慣、態度、理想、興趣、職業道德）等方面，不可偏廢，以利學生健全發展。
- (三)評量的方法有觀察、作業評定、口試、筆試、測驗等，教師可按單元內容和性質，針對學生的作業、演示、心得報告、實際操作、作品和其他表現配合使用。
- (四)學生資質有高低，學習速度有快慢，學習份量各不相同，因此評量應注意鼓勵學生與標準比較和自我比較，力求努力上進，避免因學生間的相互比較，產生妒忌或自卑心理。
- (五)除實施總結性評量外，教學中更應注意診斷性評量及形成性評量，以便即時瞭解學生學習困難，進行學習輔導。
- (六)教學評量的結果須妥予運用，除作為教師改進教材、教法及輔導學生之依據外，應通知導師或家長，以獲得共同的瞭解與合作。
- (七)未通過評量的學生，教師應分析、診斷其原因，實施補救教學；對於資賦優異或能力強的學生，應實施增廣教



學，使其潛能獲致充分的發展。

#### 四、教學資源

- (一)學校應力求充實教學設備及教學媒體，教師教學應充分利用教材、教具及其他教學資源。
- (二)教學應充分利用圖書館資源、網絡資源與社會資源，結合產業界作學徒式教學、建教式合作教學等教學。

#### 五、教學相關配合事項

- (一)學校應經常與有關機構保持聯繫，以瞭解業界用人之趨勢，簡化企業界甄選人才的手續，並輔導學生及早作就業之準備。
- (二)教學應充分利用社會資源，適時帶領學生到校外參觀有關工廠、機構設施，使理論與實際相結合，提高學習興趣和效果。
- (三)學校應配合國家技能檢定政策，提高學生學習技能的興趣，提高技術及職業教育教學的成效，強化技術及職業教育的功能。

#### 肆、創造力的培養與學校教育

職業學校教育目標，以充實職業知能、涵養職業道德、培育健全之初級技術人才，加強繼續進修能力、促進生涯發展為目的(教育部，民94)。為實現此一目的，增進創造思考及適應社會變遷之能力及培養繼續進修之興趣與能力，以奠定終身學習及生涯發展之基礎，都是創造力教育重要的使命。

個人特質是影響創造力表現最直接，也是最關鍵的因素。創意生活經驗影響創造力個人特質的形成，而創意生活經驗多源自於家庭和學校。就學生的創造力而言，在學校中，教師是判斷學生在該領域中，能否成為有價值性創造的重要的守門人；同時，

教師也是激發學生重要的推手。學生產生創造力的兩大個人要素為：(1) 將領域的規則與內容、選擇標準、學門的偏好等系統內化。(2) 獲取「心流經驗」(葉玉珠，民95)。因此，在教學活動設計之初，除了需符合課程綱要外，教師對於創造力的培養，也需先一步的體認與實踐。

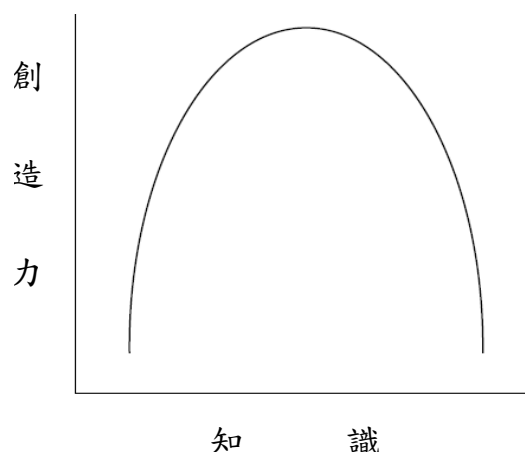
Michael (1977) 認為，創造力是產生新奇觀念，從過去的經驗中，產生從來沒有過的獨特產品，以獨特有用的方法，解決問題的能力。Lengnick- Hall (1999) 兩位學者則認為創造力是將原有的事物或觀點連結成新的組合與關係之能力。所以創造力的發揮皆源於舊有之認知基礎上。

Simonton (1988) 提出6P理論，認為創造力注重於創造者 (person) 的人格特質、心理歷程 (process)、創造力的產品 (product)、環境 (place) 的交互作用，在適當的壓力 (press) 產生結果，並且具有說服力 (persuasion)，使人接受創意的表現，由專家認定。

Runco與Walberg (1998) 在一項以研發人員為對象的研究發現：有創意的人通常具有相當的專業知識及背景知識；他們的知識基礎深厚。能建立新的知識結構，而且對知識基礎本身的缺陷具有高度的警覺性。Feldhusen (1995) 也認為知識基礎是創意產生的必備條件；他認為Wallas所提出創造歷程的四個階段皆須以知識為基礎。Feldhusen也發現具有創意且多產的人，通常在早年就已精熟某一領域的知識或/與技巧 (引自邱皓政，民87)。葉玉珠 (民95) 進一步提出，有創造力的人通常都具有相當的專業知識，但必須是「有用的專業知識」，非愈豐富就愈有創造力。知識有時就像兩面刃，一方面幫助我們組織及連結相關的知識訊

息；一方面也可能在專業領域過久，產生思考僵化難以跳脫既有的框架。知識在創造力到底扮演什麼角色呢？張世慧（民96）研究知識因素與創造力的關係指出：「知識可以提供基本的元素，作為建立創造力的骨架和大綱；但若是抱持著舊觀念、舊點子和固定框架，則無法做出漂亮的一擊。」

從以上的觀點，我們可以瞭解創造力超越了知識，知識和創造力的關係被視為個「逆U形（∩）」如圖 2-2，產生新奇性的事物，必須先有某個領域的知識，但也可能因經驗太多，使個人陷於窠臼（框框）之中，無法超越固定的反應（張世慧，民 96）。因此，專業課程必須與創造力相輔相成，在科技的發達與產業技術不斷地提升，知識與經驗不斷的累積下，學校教育扮演著關鍵的角色，教導學生如何學習、應用學習和創造學習，這是技職教育的重要工作，如何先其一步打穩專業領域的知識基礎，讓高職學生在職業學校的課程與教學內容，獲得適應生活變遷與終身學習的能力，值得在高職規劃專業課程的內涵與改善教材教法上探討。



資料來源：創造力理論、技法與教學，張世慧著，民 96，台北：五南，61。

圖 2-2 知識和創造力的逆U形（∩）

吳靜吉（民 91）指出，在華人社會裡，學校在安排有關創造

力課程或創造知識的傳遞時，通常都是將這些課程內容當作「知識」來傳授，採取的教學方法強調知識來自權威的傳授，而忽略意義的主動建構，且大多沒有讓學生親身體驗個人或團體的創造歷程與發現，忽視學習者為中心的觀念，使得創造力教育仍然停留在臥虎待啟、藏龍待醒的階段。吳靜吉教授認為，創造力是可以教的，課程是否能實際體驗創意、實踐創意的歷程是創造力能否展現的關鍵，並且建議可以透過幾種方式進行創造力教學：第一步從學生的多元成就發掘創意，運用有特色的創造歷程評量，且應強調生活風格的評量，重視創意文化（包括動機氣候）的評估與守門人的影響。

第二步在培育華人學生的創造力方面，則可積極建立創造力的價值與態度；形塑創造的生活風格；以多元智慧為架構培育創造力；採取匯合取向或科際整合取向培育創造力；陶融創意文化；妥善選擇創意守門人；包容、尊重與支持多元團體與個別差異；強調創意歷程與樂在其中的體驗；將創造力融入各科教學與課程統整；創造力相關技巧與特定領域創造技巧並重；同時重視多元與真實、個別與團體、歷程與產品的評量；並謹記「上行下效」比「掌控管教」更有效（吳靜吉，民91）。

所以高職教師從事專業科目的教學，首先不能忽視本身對學生的影響，在傳遞專業知識時，欲以提升創造力，應形塑創造力學習的環境，並運用符合課程與學生需求的歷程評量，使學生在專業知識提升的同時，也能培養創造力，進而在學習經驗的累積下，實踐該領域的創造力。

#### 伍、小結

我國機械相關產業已朝向精密機械的範疇，舉凡機械工程、工具機、精密模具、手工具、機械零組件及五金零件等，其設計、

創新都需要機械力學、機件原理的理論為基礎。機械群的課程綱要及教學要點，不僅傳授機械領域的相關知識與經驗，在教材教法、評量與環境，也注重課程的橫向與縱向之聯繫，但在產業技術的發展一日千里下，其理論基礎知識是否能成為一種能力，這便是學校教育與產業發展的關鍵議題。有鑑於「多能工」為現代工業結構產業用人的需求，專業課程應培養學生，將既有的知識與經驗融會貫通，結合職場實務的需求，使學生的學習動機提升，增進機械力學、機件原理的思考與應用。

綜合以上所述，機件原理、機械力學課程為機械群不可或缺的專業科目之一，教材內容必須融入課本以外的知識經驗，配合學生需求及經驗，選擇具啟發性與創造性的教材，以引發學生興趣，增進學習之理解，奠定自我發展以及跨領域的基礎。教師在教學過程中，應以學生為中心，選擇日常生活有關的教材，使理論與實務充分結合，達到務實致用的目的，並透過歷程性兼具多元的評量，以創造性依據學生學習成效及教學情況，修訂課程之教學方向，達成培養機械群科教育目標。

## 第四節 高職機械群創造思考教學相關研究探討

國內有關創造思考教學的相關研究不少，而與本研究相關的高職機械群科者，探討歸納說明如表2-1：

表 2-1 高職機械群創造思考教學相關研究之整理

姓名	研究對象	研究的內容	研究方法	研究結果摘要
鍾協衡 (民 88)	高職機械修護科實用技能班學生	實用技能班課程 創造思考教學單元活動設計	準實驗設計	<p>量化：「創造思考能力」、「機械創新設計能力」、「學習態度」及「學業成績」等之各項分數差異均未達顯著水準。</p> <p>質性：學生有呈現比較喜愛創造思考教學的傾向。</p>
湯誌龍 (民 88)	臺灣省、臺北市及高雄市之高工設有機械科的 94 所學校中，抽取 5% 的學生	瞭解高工機械科學生專業創造力及其相關因素	描述研究法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生具創造發明之潛力，但需支持性環境及提昇其人文素養。</li> <li>2. 提高學業與實習成績並且增強外動機，能有效提昇創造性思考活動能力。</li> <li>3. 創造力因為領域之不同，而有不同的表現，創造力須建立在機械創造力領域的知識基礎上，且創造傾向表現高者，其專業創造力的表現也高。</li> <li>4. 最有效且應用最多的創造力思考技巧就是去注意，並且模仿有創意的楷模。</li> </ol>
陳偉昌 (民 90)	臺灣省、臺北市、高雄市，設有機械(工)科之公、私立職業學校三年級學生，分高、中及低數組	探討職業學校機械科不同技術能力程度的學生，其創造思考能力和機械創新設計能力的差異及相關情形	實驗研究法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生的創造思考能力表現，未因技術能力程度的不同而有顯著差異。</li> <li>2. 機械創新設計能力，技術能力程度較佳的學生，優於技術能力程度較差的學生。</li> <li>3. 技術能力程度較佳之學生，其創造思考能力與機械創新設計能力的表現有顯著典型相關，技術能力程度較低之學生則無顯著相關</li> </ol> <p>因此，當學生技術能力達某一程度時，創造思考能力與機械創新設計能力會有相關存在。</p>

表 2-1 高職機械群創造思考教學相關研究之整理（續）

陳崇彥 (民 91)	國立彰化師 大附工機械 科二年級學 生	探討高職機 械類科「機 械力學」課 程實施創造 思考教學成 效研究	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 創造思考教學對「創造性思考能力」、「創造性傾向」部分向度有顯著提升。</li> <li>2. 實驗組學生在機械力學學習成就測驗的分數顯著優於控制組。</li> <li>3. 除好奇心與實習成就正相關，學業、實習其他成就與「創造性思考能力」、「創造性傾向」無顯著相關。</li> </ol>
李世程 (民 92)	國立東勢高 工機械科三 年級學生	探討高職機 械科「機械 加工實習」 課程實施創 造思考教學 之成效	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 創造思考教學對學生學業及實習成就與整體創造思考能力無顯著相關，但可以提供學生思考的機會，有助於激發學生創造潛能。</li> <li>2. 高職機械科學生對「機械加工實習」課程實施創造思考教學多持正面與支持的態度。</li> </ol>
林錫東 (民 92)	國立秀水高 工機械科三 年級學生	瞭解高職機 械科「機件 原理」課程 實施創造思 考教學成效	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 創造思考教學對高職機械科學生的「創造性傾向」未顯著提昇，在創造思考能力的表現上，開放性、變通力、精密力及獨創力等向度有顯著差異。</li> <li>2. 顯示實施創造思考教學在高職機械科「機件原理」的融入，可提供學生思考的機會，有助於激發學生創造力，學習態度多持正向與支持的態度。</li> </ol>
劉丙燈 (民 92)	國立秀水高 工機械科三 年級學生	探討高職機 械科三年級 「專題製 作」課程實 施創造思考 教學，對學 生創造力的 影響及學生 對創造思考 教學的學習 態度。	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用創造思考教學策略，對學生創造力的表現在流暢力、變通力、標題等有顯著提升，在創造性傾向等情意方面沒有差異。</li> <li>2. 高職機械科學生智育、實習成績與各項創造力評量表現皆未達顯著相關，但學習態度持正向態度。</li> <li>3. 高職機械科「專題製作」課程融入創造思考教學，有助激發學生創造力。</li> </ol>

表 2-1 高職機械群創造思考教學相關研究之整理 (續)

黃金焜 (民 92)	國立大甲高 工機械科 二、三年級 學生	瞭解實施創 造思考教學 方法後，機 械科專業實 習之成效。	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實施創造思考教學方法後，兩組學生，在圖形與語文創造思考能力並沒有顯著提高。</li> <li>2. 獲有不同證照之學生，於專業實習課程實施創造思考教學方法後，在圖形與語文創造思考測驗均未達顯著差異。</li> </ol>
魏嚴芳 (民 93)	臺北市立大 安高工機械 科三年級學 生	探討高職機 械科「專題 製作」課程 創造思考教 學對學生創 造力與創新 設計能力的 影響	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接受專題製作課程創造思考教學的學生，在圖形、語文創造思考能力，未優於控制組。</li> <li>2. 專題製作實習融入創新發明教材確實能夠提昇學生創新設計能力，且對課程呈現正面的反應，也都喜愛創造思考教學的實施，互動明顯增加了。</li> </ol>
林清培 (民 94)	國立彰師附 工機械木模 科二年級學 生	高職機械木 模科「機模 實習」課程 實施創造思 考教學之教 學成效	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生在「創造性傾向」沒有提昇作用。</li> <li>2. 學生的「創造性思考能力」之開放性、精密力與標題說明等向度的表現有顯著提昇。而在流暢力、獨創力、變通力等向度則未顯著提昇。</li> <li>3. 學生「機模實習」學習成效有顯著提升，且對創造思考教學多持肯定與認同。</li> </ol>
許錦欽 (民 95)	國立三重商 工製圖科二 年級學生	探討水平思 考創意教學 法對學生機 械力學學習 成就及創造 思考能力之 影響，並分 析是否因學 業高低而有 所差異。	準實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接受水平思考創意教學法的學生，其機械力學之靜力學學習成就分數，顯著優於實施傳統教學的控制組學生；動力學學習成就分數，則未顯著優於實施傳統教學的控制組學生。</li> <li>2. 水平思考創意教學法對圖形、語文創造思考能力的成效，不因學生的學業成就表現而有顯著差異。</li> <li>3. 接受水平思考創意教學法的學生對實驗課程呈現正面的反應。</li> </ol>

資料來源：本研究整理



綜合創造思考教學在機械群科的相關研究結果可得知，從創造思考能力應可透過教學或訓練的方式予以培養，但在實施創造思考教學訓練時，教室環境氣氛的營造，是實驗期間學生是否能夠突破傳統教學的重要因素，研究顯示多數學生都能對創造思考教學持正面態度，所以教師如何引領學生，以及教學活動的設計、教室氣氛的營造都有舉足輕重的角色。而高職機械群相關研究方面，在專業課程與實習課程的創造思考教學，學業成就或技術能力的成就，並不影響學生的創造力表現，可見創造力人人皆有，如能透過教學活動的設計，運用合適的創造思考教學策略，將可激發學生創造力的潛能。

在評量方面，過去的研究多採結果式，也就是以課程結束後的測驗、問卷和訪談等為主，對於強調過程的創造思考表現，如創意構思/表達、產品設計/評價和創造力的實際產品，較少深入研究。葉玉珠（民95）認為，傳統的創造力測驗在本質上是擴散性思考測驗，缺乏批判性思考或評價性思考的成分，我們不能忽略真實世界的創造性產品都需要經過評價的。饒見維（民94）認為「創造力」乃是指一個人能夠完整地執行整個創思歷程之能力。因此，如果我們要評量一個人的創造力，除了產生創意之外，我們還要檢視他是否能表達創意、評估創意、選擇創意及修改創意。因此，若要有效提升高職學生的創造思考能力，課程活動的安排與評量方式必須兼顧創造力的過程和成品，使得創造力相關的策略，讓學生在學習的過程中，激發創造力的潛能之外，還能有效運用創造思考的相關技巧，應用於日常生活中或專業領域。

## 第五節 本章小結

Howard Gardner認為，生活在一個快速變遷的時代，加速度的全球化、排山倒海的資訊、科學與技術逐漸取得霸主地位，以及文明的崩壞。為了因應這些改變，在許多層面上，都需要新的學習和思考方式，而在他所提的決勝未來，成為搶手人才的必備五種心智之一，就是創造心智（creating mind），提及培養某些心智時，教育是最立即的參考架構（陳正芬譯，民96）。

扮演啟發學生創造力的教育，教師需要有信心及冒險精神給予學生開放式的功課，挑戰學生不僅要用新方法去做，也要用新方法來思考和創造；學校則需有勇氣容納更多時間在創造力課程，同時在檢視成效時，也需思考如何支持推動於不同科目領域（方德隆譯，民96）。在本章各節提及的內涵，雖然在各研究領域的定義與原則有所不同，但本質上，這項能力的認識與培養，是人類積極面對不斷進步的社會，一種不可或缺的能力。而創造思考教學，則是提供學生在一支持性的環境中，將專業課程的理論與實務結合。因此，學校教育扮演著過去、現在及未來的三種角色，如何影響學生有效的學習、培養學生適應未來的能力，這值得我們深思與實踐。