

第二章 文獻探討

第一節 自學能力的內涵與解析

壹、自學等相關名詞的澄清與釋義

甲、自學、自主學習與自導性學習的相關文獻

自主學習 (autonomous learning; independence learning)、自學 (study on one's own; study independently; study by oneself)、自導性學習 (self-directed learning) 等名詞是意義相近卻又不完全相同的名詞。王文科 (民 81) 對自主學習 (autonomous learning) 的定義：透過結合聚斂性與擴散性思考，以解決問題或發展新觀念；且能接受最少量的輔導，執行所選擇研究領域的功能。Wenden (1991) 認為自主學習者是已經學會如何學習的人，他們已學到學習的策略，學習的方法，以及自信地、靈活地、自主地和適切地使用那些技巧和方法，因此他們是自主的。Betts (1985) 認為要成為自主學習者並不是一項很容易的任務，學習者首先要對學習設定新的方向以及增進發展持續所需的技能；要增進各學科的知識；要提高思考作決定與問題解決的技能；更要參與自己所選定的活動，以增廣生活經驗並統整個人認知的、情緒的與社會的發展；更展現出自己對校內外學習的責任，最後成為肯負責、有創造力、自我指導且獨立的學習者。Holec (1981) 定義自主學習為管理自我學習的能力。Wang (1986) 認為獨立學習者必須能選擇目標、規劃目標和建立目標，並能使用策略，然後執行計畫並能自我觀察執行過程。Treffinger (1978) 認為自導性學習不該解釋為：任何時刻，想作什麼就作什麼。沒有設定標準及約制的方法，將導致素質低劣、缺乏動機與持久力。自導性學習應簡述為：「自治負責的學習」。

乙、自學的定義

本研究中對於「自學」(study on one's own; study independently; study by oneself)的定義是「學生以自我需求為動機，自動、自主的從事學習活動，能自我建構概念，並完成整個學習活動」。因此本研究中自學意指學生以自我需求為動機，在具有教師（或指導者）所安排適當自學教材的情況下，學生在整個學習活動中，學生可以自己視情況接受最少量的輔導，能自動、自主的藉由自我學習的方式來學習，且能完成整個學習活動。

丙、「自學」與「學習」的說明

學生透過教師的講述、書本資訊的呈現等種種方式接收到了外在訊息，因此可能發生新概念的增加或是概念的調整或重建(Rumelhart & Norman, 1981)，但是正確概念的建構，仍必須靠學生自己，所有外在的訊息，都只是提供學生學習的有利條件。而在本研究中所指的自學，乃是學生接收外在訊息的方式只剩下教師所安排的自學材料，不再有教師的講述，或是等其他有利的學習條件下學習。扣除了教師的幫忙，讓學生的學習也能順利進行，便是自學。因此學生獨立「自學」與學生在有較多有利條件下「學習」，顯然學生自學的形成應是包含所有學生學習形成原因，因為學生在沒有老師的輔導等較嚴苛的學習情況下能「自學」，這樣的學生是必須要較獨立且較具有自主性。因此本研究探討學生「自學」的形成，包含學生形成「學習」的所有因素。

丁、學生自學的形成要素

學生「自學」的形成要素，本研究認為有五個主要因素：第一，該學生要有自學的動機，才會造成學習行為的發生。第二，學生在進行

自學活動前，要對自己學習的結果有相當的信心，沒有信心，便無法開始進行自學。第三，該學生要有基礎的學習能力和技能，才能獨自處理在自學過程所面對的問題。第四，學生必須要有足夠的學習策略以應付各種學習條件和學習問題。第五，學生必須具備自學應有的心態和習慣，也就是在本研究中所指學生是否具有自學的性格，因為學生自學比學習更困難之處在於自學比學習所提供的條件更少，學生必須有更好的學習心態和習慣才能獨立學習。因此，本研究歸納出影響學生自學的因素有五項，分別為「動機因素」、「信心因素」、「技能因素」、「策略因素」、「性格因素」。接下來，本研究將一一探討究竟影響學生自學的「動機因素」、「信心因素」、「技能因素」、「策略因素」、「性格因素」的原因有哪些。

貳、動機因素相關概念的文獻探討

甲、動機的相關理論

張春興（1996）對動機（motivation）的定義：引起個體活動，維持已引起的活動，並導使該一活動朝向某一目標的內在歷程。Munn & Fernal（1969）將動機定義為內在的一種動力，例如興趣、態度等，該動力可影響行為並造成行為改變。由此可知動機是行為的原動力，就算個體有相同的行為，但內在的動機卻不一定相同。

多數心理學家將動機歸納為生理性動機（physiological motives）和心理性動機（psychological motives）兩大類。生理性動機是指個體因生理變化而產生內在需求，進而引起行為的動機，所以生理性動機符合「需要→驅力→行為」，因此心理學家們在習慣上多稱此類動機為驅力（drive），因此生理性的動機稱為「動機」（motive），例如：飢餓（hunger）、渴（thirst）、性（sex）等等。心理性動機是指引起個體行為的內在心理原因，我們可將心理性動機分為兩個層次：第一為「好奇、探索和操弄」（curiosity、exploratory and manipulative），教育心理學家強調應該善於利用兒童們的好奇動機，一則促進他們智能的發展，二則奠立他們求知的基礎，更則提供他們對事物探索和操弄的機會。第二為「成就動機」（achievement motive）（張春興，民 66）。因此每一個行為的背後都有其產生的原因。本研究所欲探討的動機因素，是屬於心理取向的學習動機，即學生在進行學習活動時的內在動力。

乙、動機因素的相關理論

張春興（民 62）所定義之學習動機為「引起學生學習活動，維持學習活動，並導使該學習活動趨向自身所設定目標的內在心理歷程」。

而在本研究中動機因素除了需具備學習動機外，還必須要能自主的從事這項學習活動，因此本研究對動機因素所下的定義是「學生能產生學習的動機，而且能自信自主的從事這項活動」。

研究者在教學活動的進行時，發現現今台灣的國、高中生普遍缺乏學校學科上的學習動機，有的學生主動積極的研究如何打好籃球，有的學生絞盡腦汁只為如何破解電玩上的卡關，有的費盡心思的去購買最新的流行歌曲，或是徹夜在中正機場排隊只為看偶像一面，但是甚少有學生主動的探究為什麼蘋果會從樹上掉下來，為什麼CO₂會造成溫室效應，學生願意花很多精神氣力去追求課本以外許多不容易得到的事物，卻懶洋洋的待在教室聽著老師精心準備好的課程，研究者認為這種種跡象都在顯示現今學生普遍缺乏學習動機，如何勾引起學生好奇與積極主動的學習動機，是學生達成自學最重要的第一步，我們不難發現當一個人有足夠的動機時，他仍願意花許多的時間去解決即使他認為幾乎不可能完成的任何事物。

因此，研究者認為，影響學生動機因素的原因有「成就動機」、「興趣與好奇」、「知的需求」和「內在目標導向」。

一、 成就動機 (achievement motivation):

成就動機是指個人對自己認為重要或有價值的工作，不但願意去做，而且力求達到完美地步的一種內在的心理歷程（張春興，1996）。當學生認定學習物理對他們而言是重要且有價值的工作時，此時在學生的心理，便能產生強烈的內在動力驅使學生去學習物理。因此藉由觀察學生學習物理的成就動機，也就能觀測到學生自學物理的動機。

二、 知的需求 (need to know):

人本心理學家 Maslow，將複雜的人類動機歸納為層級性的組織稱為：需求層次論 (hierarchy of human needs) (Maslow, 1970)，把人類的需求按性質由低而高分為七種層次，見下圖

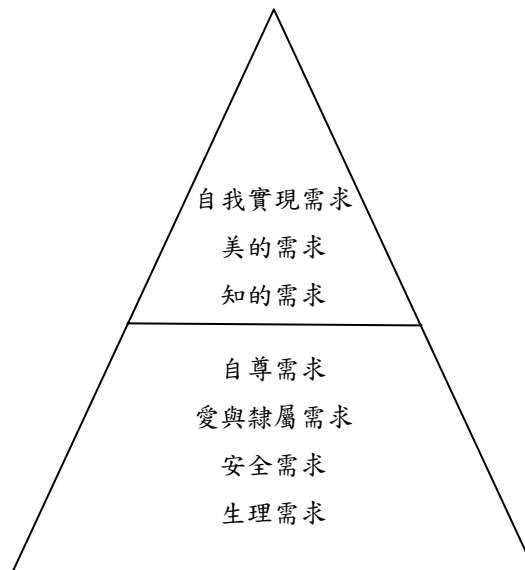


圖 2-1-1 Maslow 需求層次論圖示(1970)

1. 生理需求 (physiological need):
指人類有維持生命和延續種族的需求。
2. 安全需求 (safty need):
指人類希望在身體或心理上能感到安全需求。
3. 愛與隸屬需求 (love and belongingness need):
指人類有被人接納、關注、鼓勵和支持的需求。
4. 自尊需求 (self-esteem need):
包括自我尊重與受人尊重的需求，從自我尊重產生自信，從受人尊重感到讚許關愛。
5. 知的需求 (need to know):
只人對自己不知道或不理解的事物產生想要知道、理解的需求。

6. 美的需求 (aesthetic need):
只對美好事物欣賞的需求。
7. 自我實現的需求 (self-actualization need)
指人類想要實現自己理想的需求。

Maslow 將這七種需求分為兩大類，較低的生理需求、安全需求、愛與隸屬需求和自尊需求統稱為基本需求 (basic needs)。基本需求有一種共同的特性，即人類的基本需求被滿足時，需求強度會降低。較高層次的需求有知的需求、美的需求及自我實現需求統稱為成長需求 (growth needs)。成長需求的共同特性為人類的成長需求會隨著得滿足而增強。一般而言較低層次的基本需求被滿足後，人類才會產生較高層次的成長需求。

由於人生來皆有求知的需求，必須藉由學習來進一步滿足其求知慾，當知的需求未能被滿足時，人們便有主動求知的想法產生，而此想法便是引起學生學習動機的因素。因此，由觀測學生知的需求能檢測學生自學的動機因素。

三、 興趣與好奇

興趣(interest)可分為「普通的興趣」和「真正的興趣」。(Greenber 著，丁凡譯，民 88)。所謂「普通的興趣」是指一件事引起我們注意，讓我們願意花點心力想著這件事，但是普通的興趣常常只是在心中想一想，不費什麼力。教師們通常也不會干涉學生的普通興趣，只有在學生表示真正的興趣時才會引起教師們的關注 (Greenber 著，丁凡譯，民 88)。一個人對某事產生了真正的興趣有如下症狀：專注，堅持，沒有時間感，不覺得疲累，發自內心的動機以及對其他事情不耐煩。當學生有了真正的興趣時，往往學生會不希望有外界的協助，如果必須找人協助，他也希望得到的協助越少越好。真正興趣的產生，往往也是學生自

主學習的發生 (Greenber 著，丁凡譯，民 88)。由此可知，我們若能培養學生對物理有真正的興趣，學生便會專注、堅持、沒有時間感、不覺疲累的學習物理，也就是說培養學生學習物理真正的興趣，也就能引起學生發自內心學習物理的動機。

四、 內在目標導向

從 Wigfield 與 Eccles 所提的成就動機之期望-價值理論 (expectancy-value theory of achievement motivation) 中，明確指出影響學生學習動機的因素包含三大成分：價值 (value)、期望 (expectancies) 與情感 (affection)。程炳林與林清山 (民 90) 指出價值成分是指學習者為何從事學習工作的原因或理由。Pintrich (1989) 界定價值成分包含學習者的目標導向 (goal orientation) 與工作價值 (task value) 兩個部分。其中目標導向部分又可分為三類，即內在目標導向 (internal goal orientation)、外在目標導向 (external goal orientation) 與避拙目標導向 (ability-avoid goal orientation)。持內在目標導向的學習者會覺得學習的歷程是有意義的，無論過程順利或遭遇挫折，都可以從中學到新知與經驗，對自己的成長都是會有正向幫助。持外在目標導向的學習者會比較在乎和別人比較後的結果，期許自己可以高人一等，也相對的特別在意別人對自己的評價。持避拙目標導向的學習者會因為察覺到自己在某修方面的能力不足而惶恐，擔心別人會知道自己能力不足之處，所以他們逃避所有可能暴露自己缺陷的學習機會和表現。此三類因素在經過國內的實徵研究 (程炳林與林清山，民 90) 後發現，內在目標導向與學習動機的相關性上，明顯優於其他兩類目標導向，也就是說內在目標導向與學生學習動機有明顯的相關性，因此本研究採用內在目標導向，作為觀測學生自學動機的依據。

五、學習動機對學習成就的影響

以往有關學習動機的研究，許多研究都曾以學生的學習動機來預測其學習成就（陳怡君，民 83；陳怡華，民 90；郭生玉，民 73；盧青延，民 82；謝季宏，民 62；魏麗敏，民 85；Atkinson, 1964；Bending, 1958），而研究結果通常支持學習動機高的學生，也能夠有較佳的學業成就，因此教育相關人員不斷致力於尋找提升學習動機的研究與方法。在學校裡，學生的成績與其成就動機具有正向的相關；成就動機強者其學業成績也較高（McClelland, et al., 1953）。因此，欲提升學生的學習成就，往往要先提升學生的學習動機。

參、 信心因素相關概念的文獻探討

在本研究中信心因素的定義是「學生欲進行自學行為時，相信自己能達到自己立定之學習成就所擁有的信心和信念」。

自信對於人類的一切奮鬥來說至關重要，因此我們應該認識如何充分利用教導學生的這段時間去幫助他們發展具有內在力量和動力的自我意識，培養取得成功的渴望心理，並使他們發揮潛力去營造一個有價值、有意義的人生。此外，自信心還能決定學生的學習、他的能力和他的人際關係。(Bettie, 1991)。由此可見，學生的信心影響著學生的學習成就和學習能力，失去信心的學生，即使有好的能力，也會因心理因素造成能力無法盡情發揮的情形。因此如果說學習動機影響學生是否願意參與學習活動，那麼學習信心將是影響他是否有勇氣參與學習活動，有較高學習信心的學生，對於一時的學習失敗並不特別在乎，因為他們不容易氣餒、放棄和害怕失敗，他們曉得失敗的原因並不是他們的能力不足，而是他們不夠努力或是其他因素所造成的，這些學生知道信心是建立在對事物的充分瞭解，所以學習信心高的學生，總是能經過短暫的失敗之後迅速站起來重新出發。相反的，我們常見到有些學生在學習過程總是一帆風順而看似充滿信心，但一遇到失敗便一蹶不振的學生，他們往往是在與他人比較的過程中建立他們的信心，因此一旦這些學生在與他人比較的過程中嚐到失敗的挫折，他們所建立的信心便毀於一夕間，因為真正的信心是建立在對自我、學習材料和學習過程的充分瞭解，而不是透過與他人的比較所產生的。

因此，研究者認為，決定學生自學信心因素的主要原因有：「期望成功」、「獨立解決問題的信心」。

一、 期望成功的信念決定學習者自學的信心因素：

期望是指學習者對某項學習工作是否能成功的預期（程炳林與林清山，民 90），而期望成功的信念是指學習者對學習工作成功或失敗機略的信念（Pintrich，1989）。研究者認為，學習者期望成功的信念越高，也就是說學習者對學習工作成功的信念越高，則學習者的自學信心越高，反之，學習者期望成功的信念越低，即學習者對學習工作失敗的信念越高，則學習者的自學信心越低。因此，本研究選定由觀察學習者對自學活動期望成功的信念，來評測學習者的自學信心。

二、 獨立解決問題的信心決定學習者的自學信心：

所謂的「問題」有大有小，有艱難有容易，有數學問題有經濟問題，如此問題的範圍過於寬廣，因此必須對問題下定義，在此「問題」是定義為「普遍性的高中物理問題」。個人在遇到物理問題而必須獨自解決時，往往會有各種情緒的表現，如顯得胸有成竹或擔心緊張、正面或負面的成就預期等，這些表現在在都顯示出學習者對於學習結果的信心，而這些情緒的表現都會深深影響到學習者的學習表現與學習成就。因此，本研究認為學習者在自學過程，在面對問題而必須獨自解決時所表現的信心和情緒反應，與學習者本身的自學信心，有很大的關係。

肆、 技能因素相關概念的文獻探討

本研究中技能因素的定義是「學生在自學活動進行時，所具有掌握重點、綜合統整、演繹推論、調整學習和獨立解決物理問題的能力」。

Gagne (1996) 定義「能力」為「可獲得的一種內在儲存的狀態」。而自學能力究竟還需具備哪些技能？基本上，自學比學習另外包含自主、自由、責任、控制、獨立的概念，我們在學習上擁有多少自由便有多少自主的權力，但自主也並非完全的自由，也就是說自學也並非完全的自由學習，是有意義、目的和方向的學習，因此自學是有程度、範圍和階段性的自主。由此可知，學生能自學，除了要具備學習所需的能力外，還必須包含相當程度的自主能力。

學生在自學過程中，會遇到總總的問題，而學生處理問題的方式、技巧、態度以及對處理結果的判斷和調整，便決定了學生的能力。而學生自學究竟需要哪些能力，研究者認為主要有下列五項能力作為決定學生技能因素的參考指標，「掌握重點的能力」、「綜合統整的能力」、「獨立解決問題的能力」、「預測自學成效的能力」以及「自我調整學習的能力」。

一、 掌握重點的能力：

在此「掌握重點的能力」定義為：學生能由教材所提供的眾多訊息中，掌握到精要的、核心的資訊或概念的能力。龐雜的教材內容提供學生所所多多的現象，學生能否從這眾多現象裡，發現最重要的訊息，並從此訊息獲得內容中精要、核心的資訊或概念，將決定學生在這個階段的學習成效。因此，本研究認為，學生在自學完一個階段的物理教材之後，能否掌握該部分重要概念的能力，將是評測學生技能因素的重要

指標之一。

二、 綜合統整的能力：

黃貫倫（2004）對綜合統整能力的定義為：能力用事物所提供的眾多訊息，形成一個或數個具有一致性及代表性的規則、規律或概念，並能用檢約、明確、條理的形式來表達的能力。稍早陳文典教授（2002）曾對綜合統整能力有一極扼要的說明：形成整體觀的能力。本研究對「綜合統整的能力」的定義為：學生在面對物理科單元之間的銜接，能將其中的思緒脈絡統整起來，前後融會貫通進而形成整體概念的能力。根據研究（黃貫倫，2004）指出，綜合統整的能力對物理科學習成就有極大正面的影響，因此，本研究採用學生「綜合統整的能力」，作為評測學生技能因素的觀測量之一。

三、 獨立解決問題的能力：

在此「問題」是定義為「普遍性的高中物理問題」。本研究中所指的自學，乃是學生接收外在訊息的方式只剩下教師所安排的自學材料，不再有教師的講述，或是等其他有利的學習條件下學習。學生在自學活動進行時，必然會遇到許多的物理問題，而這些問題往往都必須要靠自己的能力解決，因此學生獨立解決物理問題所需要的能力，也正是學生自學所必須具備的能力之一。

四、 預測學習成效的能力：

預測自學成效的能力是學生在進行自學活動之後，能預測自己在哪些部分的自學成效佳，而在哪些部分自學成效不佳的能力。如果學生具備預測自學成效的能力，便能在自學過後，針對自己成效不佳

的部分多作努力和改進，因此學生預測自學成效的能力，也是學生自學所必須具備的技能之一。

五、 自我調整學習的能力：

周書宇（2006）對「自我調整學習的能力」的定義為：學習者能察覺到他所面對的課業要求以及自己所具備的能力，並且會具有較高的自我效能感，並常常會將學習結果歸因為自己可以控制的部分。另外，他也會因應所面對的課業要求和學習情境不同，自己制訂出一套有效解決問題的策略、技巧與態度，並適時的將這些策略派上用場的能力。本研究中對「自我調整學習的能力」定義為：調整安排適合各種學習情況下的讀書方法和計畫的能力。根據研究（周書宇，2006）指出，自我調整學習的能力對學習成就有正向相關，因此本研究採用學生「自我調整學習的能力」作為評測學生技能因素的依據。

伍、 策略因素相關概念的文獻探討

本研究中策略因素的定義是「學生在自學活動進行時，具有修正調整、精緻化和複誦的學習策略」。

在自學的歷程中，動機因素能促進自學活動，但是在完成目標的過程中，學習者必須去控制並執行自己的自學活動。而策略因素在這過程中所扮演的角色就是為了完成自學活動所採取的方法。因此適當、正確、有效率、有遠瞻性的策略因素，能造就良好的自學成效；反之，錯誤的決策和方法，反而會造成更多時間、精力的浪費，並造成更不理想的學習成就。

在本研究中，研究者認為有下列三項策略，是學生自學過程中主要採用的學習策略：「檢討修正策略」、「精緻化策略」以及「複誦策略」。

一、 檢討修正策略：

在本研究中「檢討修正策略」是定義為「隨著學習進程檢討並修正自己學習速度、步驟和方法的策略」。學習者在自學過程中，若能隨著自學材料的性質與自己的自學狀況而改變學習方法、回頭重讀不懂之處，改變學習速度、把疑惑的地方弄清楚等，隨時檢討、反省、檢視並修正自身的缺失和不足之處，如此必對自學成效有相當大的助益和提升。因此，本研究認為培養學生隨時檢討並作修正的學習方式對於學生學習成就影響很大。

二、 精緻化策略：

在本研究中「精緻化策略」是定義為「學習者以既有的知識系統統整成簡約、明確、條理、具代表性的陳述形式」。精緻化策略是學

生將已建構的眾多零碎概念綜合整理成較宏觀、具整體概念的陳述形式，而此陳述形式可以減少學生在複習過程的負擔，且透過簡單並具條理的陳述，可以檢驗自己是否充分掌握學習內容，並給予學生迅速重建並加強所學概念印象的機會。因此，精緻化的學習策略，對於學生學習成就能有正面的提升作用。

三、 複誦策略：

在本研究中「複誦策略」是定義為「學習者運用反覆的閱讀和演算練習來增進對物理課程內容的瞭解和熟練」。複誦策略是高中學生普遍使用的一種學習策略，透過反覆的閱讀和演算練習，增加對內容的熟練度和瞭解程度，利用複誦策略大部分能提升學生的學習成就。因此，研究者認為，複誦策略對於學生學習成就能產生正面提升的效果。

陸、 性格因素相關概念的文獻探討

本研究中性格因素的定義是「學生在自學活動過程中，能展現自主、負責、不服輸、不輕易放棄和對問題追根究底的態度和精神」。

在自學的歷程中，學生的個性、性格型態，面對問題的態度、習慣、心態和方式，都會影響學習的結果。因此，在本研究中，研究者認為有下列五項性格型態，會影響學生自學的成效：「不服輸的性格」、「自主的習慣」以及「負責任的心態」、「堅毅不懈的性格」和「追根究底的態度」。其中「不服輸的性格」定義為：學生具有在學習成就上不想輸人的性格。「自主的習慣」定義為：面對問題和困難，具有不輕易尋求援助而期望靠自己解決的習慣。「負責任的心態」定義為：對自己本分所應負責處理的事務，對結果有勇於承擔責任的態度。「堅毅不懈的性格」定義為：面對問題和挫折，具有堅持努力不輕易放棄的性格。「追根究底的態度」定義為：對於所面對的物理問題，總是會追根究底，直到徹底瞭解為止的態度。在本研究中，以這五個性格型態作為評測學生性格因素的指標。

歸納上述學生「自學」的形成要素，首先該學生要有自學動機，才會造成學習行為的發生。第二：學生在進行自學活動前，要對自己學習的結果有相當的信心，沒有信心，便無法開始進行自學。第三：該學生要有基礎的學習能力和技能，才能獨自處理在自學過程所面對的問題。第四：學生必須要有足夠的學習策略以應付各種學習條件和學習問題。第五：學生必須具備自學應有的心態和習慣，也就是在本研究中所定義的自學性格，因為學生自學比學習更困難之處在於自學比學習所提供的條件更少，學生必須有更好的學習心態和習慣才能獨立學習。

綜合上述文獻探討和本研究的假設，認為影響學生自學能力的五大向度共有下列幾項，而每個向度下，分別說明影響該向度的原因：

第一個向度：動機因素。在這個向度中影響動機因素的原因有「成就動機」、「興趣與好奇」、「知的需求」和「內在目標」。

第二個向度：信心因素。在這個向度中影響信心因素的原因有「期望成功」和「獨立解決問題的信心」。

第三個向度：技能因素。在這個向度中影響技能因素的原因有「掌握重點的能力」、「組織能力」、「獨立解決問題的能力」、「預測自學成效的能力」和「自我調整學習的能力」。

第四個向度：策略因素。在這個向度中影響學生策略因素的原因有「檢討修正策略」、「精緻化策略」和「複誦策略」。

第五個向度：性格因素。在這個向度中影響學生性格因素的原因有「不服輸的性格」、「自主的習慣」、「負責任的心

態」、「堅毅不懈的性格」、「追根究底的態度」。

表 2-1-1 影響自學能力的五大向度和影響該向度的因素表

自學能力																		
動機因素			信心因素			技能因素			策略因素			性格因素						
成就動機：個人認為學習物理是重要且有價值的工作	興趣與好奇：對物理具有好奇心和學習興趣	內在目標導向：學習物理是有意義的，學習的過程，對自己成長都是會有幫助的	知的需求：透過學習滿足個人求知的需求	期望成功：學習者對學習工作成功的信念	獨立解決問題的信心：學習者有信心能靠自己解決大部分的物理問題	掌握重點的能力：能利用事物所提供的眾多訊息，掌握重要的資訊或概念	組織能力：面對物理科各單元的銜接，前後融會貫通形成整體概念的能力	獨立解決問題的能力：學習者有能力能靠自己解決大部分的物理問題	預測自學成效的能力：預測自己學習成效的能力	自我調整學習的能力：調整安排適合各種學習情況下的讀書方法和計畫	檢討修正策略：隨著自學進程檢討並修正自己學習速度、步驟和方法的策略	精緻化策略：學習者以既有的知識系統統整成簡約、明確、條理、具代表性的陳述形式	複誦策略：運用反覆的閱讀和演算練習來增進對物理課程內容的瞭解和熟練	不服輸的性格：學生具有在學習成就上不想輸人的性格	自主的習慣：面對問題和困難，具有不輕易尋求援助而期望靠自己解決的習慣	負責任的心態：對自己本分所應負責處理的事務，對結果有勇於承擔責任的態度	堅毅不懈的性格：面對問題和挫折，有具有堅持努力不輕易放棄的性格	追根究底的態度：對於所面對的物理問題，總是會追根究底，直到徹底瞭解為止的態度

第二節 自學能力的培養

壹、 培養自學能力的探討

在第一節裡我們說明了影響學生自學的內在因素，而在第二節裡，我們參考過去的文獻中，曾經有哪些教學策略、教學活動和自學教材，能提升學生自學所需的內在因素作探討，接著研究者將這些教學方法經過採用、評估和修正後，作為本研究提升學生自學能力的教學活動、教學策略和教學教材。

甲、 佈置成一個成敗皆有可能的情境：

成就動機係指個人對自己認為重要或有價值的工作，不但願意去做，而且力求達到完美地步的一種內在的心理歷程（張春興，1996）。個人成就動機的強弱與其對面臨工作的主觀認識有關。個人認為面對工作過難或過易時，都不易產生強烈的成就動機。當成敗的可能性各佔一半時，因為在這種情況下工作最具挑戰性，因此追求成功的動機最強（McClelland, et al., 1953）。因此欲培養學生有強烈的自學動機，必須要將學生所處環境與問題難度，佈置成使學生解決問題的成敗機率各半的情境。

乙、 運用正向評量並對學生有期待：

許多研究評量方法對學生學習動機的影響都表示：正向評量對學生學習動機有莫大的提升（陳惠萍，民94）。而所謂「教室中比馬龍效應」乃為他人的期待，往往成為一個人自我實現的預言，教師期望導致學生的自我應驗。Rosenthal & Jacobson（1968）兩人於1964-1966年在舊金山研究一到六年級，共十八班學生，測驗後，隨機抽取20%的學生，告訴老師說：這些學生具有潛能，八個月後，予以同樣測驗，結果發現

教師的期望影響學生智力成長，教師期望高的學生（即以為具有潛能的學生），IQ 顯著增加。因此，適當教師期望的最佳策略是：教師對學生行為與表現只有正面期望，沒有負面期望。Weiner 的歸因論在教育上的涵義也曾提出：教師的回饋是影響學生歸因的重要因素（張春興，1996）。行為主義心理學派的學習動機論主要是以外在取向的觀點來解釋學習動機，該學派認為外在驅力是產生學習動機關鍵，若學習行為獲得正增強，則學習動機就會提高。學習行為遭受負增強時，學習動機就會降低。在學校教育中常運用獎勵或懲罰來督促學生學習，此乃藉由外在誘因而維持學生的學習動機。而外在誘因中的正誘因往往能造成學習動機的提升（張春興，1996）。因此，正向評量與教師的期待，往往是造成學生學習動機提升的因素之一。

丙、成敗經驗對自我價值與學習動機的影響：

Covington (1983、1984) 採取 Atkinson(1964)有關成就動機的看法，並受到 Weiner(1972)自我歸因論的影響提出自我價值論 (self-worth theory)。在其自我價值論中，提供自我價值與學習動機間的直接推論。Covington 假定每一個人都想要被視為是一個有能力、有價值的人，因此自我價值感是個人追求成功的內在動力，而因為個人傾向於將成功視為能力的展現，所以生活中的成功經驗，能滿足個人的自我價值。因此就學生學習學業而言，當學生能夠在學業學習方面獲得成功經驗或是知覺自己有能力時，便會有正向的自我價值感，所表現的學習行為也較正向；然而當學生在學業學習方面有較多失敗經驗或是知覺自己沒有能力時，其表現的學習行為也將較消極，因為他們害怕努力之後，如果成果不好會損害自我價值感。

由上述可知，就學生學習學業而言，教師必須針對學生的個別差

異，使每個學生均獲得成功的經驗，以期其努力之後獲得滿足，從而肯定自己的價值。(張春興，1996)。如此當學生能夠在學業學習方面獲得成功經驗或是知覺自己有能力時，其所表現的學習行為將較正向；相反的，當學生在學業學習方面有較多失敗經驗或是知覺自己沒有能力時，其表現的學習行為也將較消極，因為他們害怕努力之後，如果成果不好會損害自我價值感(Weiner，1972)。因此，成功的學習經驗，會提升學生的學習動機；反之，失敗的學習經驗，反而會降低學生的學習動機。

丁、 培養學生真正的興趣才能產生強烈的學習動機：

Greenberg 於自主學習 (丁凡譯，民 88) 一書中提到自主學習認為教學者及教師的角色端看學習者的需求而定，培養出學習者真正的興趣才會產生強烈的學習動機，才能達到事半功倍的學習效果，這便是自主學習的新觀念。因此，想要學生有強烈學習物理的動機，就必須先培養學生對物理真正的興趣。

戊、 自我認識、自我比較與同儕比較對學習信心的影響：

傅紅蓼 (民 65) 曾言道：「自修工作有如衡量飲酒」。自修工作，有如我們飲酒一樣，你自己要先知道你自己的量，能喝一斤，便喝一斤，一杯都不能入口的，你卻要拼個酩酊大醉，如此是會傷身的，自修便也是如此，第一步你要先瞭解自己的程度，瞭解自己的興趣和能力，然後來決定你自己第一本自修的書，那麼困難便可以減少。

俗語說的好：人比人，氣死人。從與別人的比較中獲得成就感與信心是一時的，當有一天，在與別人比較或競爭的過程中得到挫折時，這時之前由與他人比較所獲得的信心就可能會被摧毀。因此，真正的信心是來自於自身對事物的瞭解，只要發現自己是不斷的在成長，自己的競

爭對手只有自己，只要今天的自己能超越昨天的自己，如此個人的自信心與自尊便可逐步建立。

己、 學習材料對自學信心的影響：

David Ausubel (1918) 提出意義學習論 (meaningful learning theory)，認為有意義的學習，只能產生於學生已有充分的先備知識基礎上教他學習新的知識。換言之，只有配合學生能力與經驗的教學，切合學生程度的教學材料，學生們才會產生有意義的學習。學生學習新知識時的能力與經驗，就代表他的認知結構，配合他的認知結構，教他新的知識，就會使他產生意義學習。

學習材料的難易度是影響學生自學信心的重要因素，當難度過難度過易，皆不利於學生信心的培養。當難度過難，學生在自學時，總是會一直遇到嚴重的挫折，這對學生的信心是莫大的打擊，所以當教材難度過難時，很多學生會喪失學習的信心與興趣。當難度過易時，學生在自學時，或覺得題目過易而失去挑戰的興趣，對於信心的培養，亦無太大助益。最好學習材料的難度是使學生主要稍微努力，便能成功是最理想的自學教材。

庚、 正向回饋對學習信心的影響：

研究者在教學活動的進行時，發現台灣的大部分學生普遍缺乏學習信心，造成這樣結果的原因乃是台灣教育普遍的回饋方式著重於分數和排名的比較，鼓勵的是一種競爭的學習氣氛 (毛國楠，民 86；李茂能，民 74)。李茂能認為傳統分數的評定法會影響無數學生的自信心、自尊心，會使學生形成消極的自我概念。Johnson & Johnson 認為在這樣分數評定方式下，大多數學生永遠是失敗者，因此會造成許多學生產生無

能的感覺，損害他們的自我形象和自重感（李茂能，民 74）。由此可知教師的回饋方式對學生的學習信心有相當大的影響。

對於缺乏信心個性的學生，教師的正向回饋是維持學生學習動機的重要因素。教師的正向回饋和評量能提升學生的學習成就、學習動機和學習信心（陳惠萍，民 94）。

辛、 與同儕合作的能力對自學能力的影響：

一個人能夠「獨立」，並不表示他不和別人互動，而是說他能夠不依賴別人，能夠自己做決定。獨立的能力之中包括了與別人相處的能力，他可能經由互動，解決自己的問題，滿足自己的需要（Greenber 著，丁凡譯，民 88）。

壬、 使其具有接受考驗的先備知識：

Reigeluth 和 Beatty (2003) 指出學生在學校學習時成就落後，有四個主要原因：未滿足的需求、缺乏動機、缺乏基礎和缺乏支援，其中缺乏基礎，是指學生缺少學習所需，或能促進學習的知識（技能、理解或資訊）。Reigeluth 和 Beatty (2003) 曾提出：較複雜的技能，是由較簡單的成分技能（component skill）所組成、建立，此即「學習先備」的觀念。

Ausubel (1968) 曾說：如果要我只用一句話說明教育心理學的要義，我認為影響學生學習的首要因素，是他的先備知識，研究並瞭解學生學習新知識之前具有的先備知識，配合之以設計教學，從而產生有效的學習，就是教育心理學的任務。因此，在學生學習新教材前，需使學生具有學習新教材所需具有的先備知識，以避免學生在學習新教材時，遇到不必要的學習障礙。

癸、指導學生熟練基礎知識以便加以運用：

「學習」是了解新想法或新事物的過程，而「教學」的目的之一，是使學習者把不熟習的想法或事物，變的熟悉。有意義的學習在於根據已知的資訊來了解新事物，也就是需要學習者把新學到的資訊和「原有的知識」形成連結，這也指向「學習者必須先有基礎」的觀念；故當學習者無法找到和原有的知識作連結時，學習就會遇到困難。因此，藉著「精熟」，可「由簡入繁、從易至難」地從核心知識開始建構，同時將此精要的知識、技能熟練化，形成穩固的知識架構；並可在學習之後的相關知識、概念時，快速連結到此基礎架構上，減少因需重新組織知識，而在思考、解決問題上所花費的時間。由此可知：「精熟」對於學習有非常正面的作用。（丁健仁，民 94）³⁸。

11、指導學生掌握骨架和主要概念（黃貫倫，民 93）：

「綜合統整」思考的目標是企圖以最簡約卻不失去原始資訊意涵的表達方式來呈現大量的訊息內容。簡單的說，綜合統整的思考歷程為個體在對原始資訊有充分的瞭解後，將原始資訊中的重要因子擷取出來，且能夠賦予其某些的意義或詮釋，然後利用新的陳述方式來代表原始資訊，新的陳述不僅精簡扼要，而且能夠精準地代表原始資訊的意涵。精簡扼要的新陳述通常為統攝性較高的高層概念或基層概念，利用較高的統攝性來對事物做涵蓋性的詮釋，能夠較有效的利用有限的陳述和時間來表達最多的資訊。

貳、 自學教材的探討

甲、 自學式教材的編制：

本研究中自學乃指學生已具備教師（或指導者）所選定的學習材料情況下，學生可以視情況接觸老師或完全不接觸老師，藉由自我學習的方式進行學習，且能達到所預期的學習成效。而學生在自學時所學習的教材，勢必要有特別的設計和編排，才能使學生在自學後，能達到所預期的學習成效。因此，自學式教材編排的重點在於—如何讓學生自學。

乙、 自學教材包括的要素：

自學教材的設計應包括下列幾項要素（自學式教材之研究與應用，民 82）：

- 一、 內容簡介-讓學習者在進入課程前，對整體課程有概括性的認識。
- 二、 學習目標-讓學習者瞭解他們所被預期達成之學習成果。
- 三、 正文-主要學習內容。
- 四、 自我評量題目或練習-讓學習者有機會知道自己學習的情況，包括學習到什麼？以及統整的問題？
- 五、 回饋-對於學習者的回答給予適當的回應，包括分析題目或是給予進一步學習的建議。
- 六、 摘要總結-歸納課程內容重點，以加深學習者的印象。
- 七、 參考書目-提供學習者進一步瞭解相關學習內容之有關資料。
- 八、 其他任何可幫助學生學習之要素-譬如提供範例、練習前之提示。

參、 培養自學能力時，教師所應扮演的角色：

Betts (1985) 指出培養學生成為自主學習者老師所扮演的角色：「教師不但是知識的分配者，也是一位學習歷程的助長者。教師是協助、輔導、探索和支持學生，但不下命令、指導、指定或限制學生」。Betts (1985) 也提到教師必須也是自主學習者，在學生開始進行深入的獨立研究之前，教師應扮演示範的角色，輔導和開放個人的學習經驗，示範獨立研究者所需的態度和技能，並詳細的指導從事研究者的策略，如：計畫、做決定、組織、分析和綜合等等，在學生成為自主學習者的過程中成為學生的典範。在此引Treffinger (1978) 提供教師引導學生成為自主學習者的方法與注意的事項：

- 甲、警告不是萬靈丹：僅僅叫學生表現獨立是不足以幫助他做到獨立這件事的。如果學生不知道如何訂定自己的學習方向，那不是一句獨立就可以幫的上忙得。
- 乙、勿推測：對於學生已經知道什麼，還不知道什麼，他們具有哪些技能，不具有哪些技能，我們往往做了太多不當的推測，最根本的解決辦法是透過評量和診斷，找出學生真正的長處及技能到底是什麼。
- 丙、不要忽視訓練學生獨立自主：也就是不要替他們做他們能做的事。
- 丁、家長和教師必須對自導性學習培養一種開明且協助的態度：家長和教師必須學習如何集中注意在學生所需的技能上，並幫助他們發展這些技能。當他們行為開始改變時，老師或家長也必須隨時做再次的適應。

- 戊、家長和教師需學習勿過早做判斷：和學習者相處時，老師和家長會自然而然的告訴學生什麼是錯的，但是鼓勵自導性學習包括避免不斷地挑學習者的錯誤，且必須在適當的時機和適當的方式評論學習者的錯誤。
- 己、強調問題與挑戰的連貫性：只要我們讓學生有機會綜合貫串所學的題材和問題，他們便能更快的學會訂定自己的學習方向及未來有興趣探究的領域。
- 庚、提供有系統的問題解決訓練，以及獨立研究與探索的技能：學生需要一套有系統的方法訓練獨立和研究解決問題的技巧。
- 辛、幫助學生如何逐步地自定學習方向：學生達成此目標是非一蹴即成，我們必須且用一段足夠的時間謹慎和漸進地推進逐步培養學生獨立性與自導性學習。
- 壬、使自己成為自導性學習的榜樣。
- 癸、對於零程度和初學習的學生，即使給予自主控制權，也不會產生實質的學習效益，因此需依賴教師有規劃的引導。而對於中間程度學習者，由於已具備基本的學習能力，也具有部分的自主能力，需要教師加以引導掌握自身控制權，以從事自我導向學習

在本節中，首先根據參考文獻可以得知一些培養學生自學能力的方法和策略，本研究將參考這些教學策略，另外並提出研究者自己的教學方法，作為本研究培養學生自學能力的教學策略與教學方法，此部分將在第三章的第三節有詳細的說明。而在本節的第二部分，研究者參考部分書籍提出「自學式教材」所應具備的編排重點和設計要素，其中自學式教材編排的重點在於一如何讓學生自學，而內容的設計要素應包含：在正文之前要有內容的簡介，要立定學習目標，正文的介紹，教材需具備自我評量題目或練習，對於學生的回答給予回應或建議，摘要總結，要能提供參考書目和其他對學生自學有幫助的要素等。而在本小節的最後，提出培養學生自學能力時，教師應扮演的角色和定位，在輔導過程中，教師是協助、輔導、探索和支持學生，但不下命令、指導、指定或限制學生。以上文獻將提供研究者對於培養學生自學能力作參考，研究者將於第三章提出本研究對於培養學生自學能力的看法和教學活動。

