

第二章 文獻探討

本研究旨在探討國立臺灣師範大學學生能源認知與能源態度之研究，本章針對相關文獻分為五節加以探討，第一節為能源概論，第二節為能源教育的緣起及理論基礎；第三節為能源認知的理論基礎與相關研究；第四節為能源態度的理論基礎與相關研究；第五節為能源認知與能源態度之相關研究。

第一節 能源概論

壹、能源的定義

能源在希臘語言裡的意思是指「作功的能力」(台師大工教所,民81),亦即產生活動力之能量來源。就能源特性而言,它是屬於一種單向性消耗活動力,藉由型態的轉變來作功產生活動力;就能源種類來分,儲存在自然界中天然形成不需加以轉化就直接使用的稱為初級能源,若將初級能源加以處理,轉換成另一種形式的能源,則稱為次級能源,而初級能源又可依其可否重複利用細分為再生能源與非再生能源。

貳、能源的種類及應用

能源一般分為初級能源和次級能源,所謂的初級能源是指天然形成的能源,依其可否重複利用細分為再生能源與非再生能源。再生能源是指從大自然得來的能源,這些能源隨著大自然的運轉而生生不息,包括太陽能、風力能、水力能、海洋能、生質能及地熱能等;非再生能源則具有消耗性,如石油、天然氣、煤炭及核能等。以下茲就能源的種類及應用加以說明:

一、再生能源

(一) 太陽能

人類所利用的能源，追根究底的說，都是來自太陽（台師大工教所，民 81）。太陽能就是地球接收來自太陽所放射的輻射能。多數的太陽能被大氣散射掉，射向地球的太陽能僅有 47% 使地面保持適當的溫度。但如果我們將照射在地球表面上的陽光全部收集起來，則收集 40 分鐘所得的太陽能，可以相當於全世界一年間所消耗的能源（教育部，民 96）。但太陽能發電卻受到以下三點限制：

1. 轉成電能或機械能的效率不高。
2. 陰雨天氣及夜晚無法連續地供應。
3. 聚熱板接受陽光的面積必須很大。

由於有這些限制，目前尚無法大量使用太陽能，期望未來能有構想可以解決這些難題，相信未來太陽能將在能源的應用上扮演主要角色。

(二) 風力能

風所產生的力量就是風力能，當風沿著地表流動時，其動能可由風車葉片接收，進而轉動發電機或其他機器來發電。臺灣屬於海島地形，季風氣候，許多地區年平均風速皆在每秒 5 公尺以上，且以沿海、離島以及高山迎風面等地區風速尤強，因此皆有超過半年時間可以充分採行風力發電，發展潛力高（教育部，民 96）。但使用風力發電最大困擾在於風速微弱或完全無風時，電力供應便會中斷；而風力太強時（颱風），風力發電機也會受損。不過只要能瞭解風力能利用的限制，發展風力能還是大有前途的。

(三) 水力能

人類建築水壩，水庫的水經由導管衝擊壩底的渦輪機，當流水直接沖擊渦輪機葉片時，渦輪機轉動並帶動發電機因而產生電力，此即水力發電的原理（台師大工教所，民 81）。臺灣地區河川短促，適合

建造水壩的地點有限。但發電成本低且較不會污染環境是水力發電的兩大優點，因此台電公司正繼續開發各種水力發電資源。惟水力發電的主要缺點就是會破壞原有的生態環境，且需要廣大土地作為洩洪區，會減少耕地面積。

（四）海洋能

海洋能源以各種不同的型態存在，如潮汐、波浪、溫差及海流等。他們具有無污染、不會浪費資源的優點，惟發電成本比較高些。海洋的能量可用性極高，為了要有效的利用這些海洋能源，當務之急就是開發出可以充分利用海洋能源的技術。

（五）地熱能

地球是一個熾熱的星球，其外表雖然覆蓋一層冷殼，但是內部溫度非常高，根據推算，地心內核的溫度可能高達 6000°C，地熱就是泛指地球內部所蘊含的這種熱能。由於地殼岩層的導熱性不良，地球核心內部的熱能不容易傳到地表，通常在地殼破裂處如火山口、溫泉區等，以高溫溶岩、高溫泉水和水蒸氣等型態，把熱能傳到地表。地熱發電是地熱能源的一項應用方式（教育部，民 96）。

（六）生質能

利用動植物所衍生的能源稱為生質能。如牲畜的糞便、農作物的殘渣、薪柴、製糖作物、城市垃圾、城市污水、水生植物等。近年來農委會為因應能源短缺，積極推動以大豆、向日葵及油菜花等能源作物提煉生質柴油。

二、非再生能源

（一）石油

石油和天然氣的形成是幾百萬年前的動物和植物的遺骸，埋藏在地底下，由於細菌的作用，使其逐漸分解，剩下碳和氫所結合而成的碳氫化合物，再經過長期的高溫和高壓的作用，使其產生化學變化，

最後變成了黏稠的物質，又名化石燃料。石油在我們日常生活中佔了非常重要的地位，無論是食、衣、住、行、育、樂各方面都離不開石油。為了進口石油，我們每年支付了鉅額的外匯，而且石油與我們生活又是如此息息相關，所以油價只要有輕微的波動，都會帶來巨大而深遠的影響。

（二）天然氣

天然氣和石油一樣，是一種碳氫化合物，燃燒時會產生大量的熱能。蘊藏天然氣的岩層結構和蘊藏石油的岩層結構相同，石油和天然氣經常是並存的。從前，和石油一起開採的天然氣都被當作廢料燒掉，因為在那些有油田的地方，天然氣並沒有什麼用途。現在，由於世界上的燃料有逐漸減少的趨勢，因此天然氣已成為一個重要的能源。以天然氣作為燃料有許多優點，除了熱值高，使用方便外，最重要的是在燃燒時所產生的污染物比石油或煤要少的多，故對環境污染較小。

（三）煤炭

煤炭原本是促進工業社會出現的一種重要燃料，二十世紀初期，石油取代了煤炭，成為主要的能源，但今天由於面臨能源危機和石油價格的暴漲，價格低廉且蘊藏量豐富的煤炭又逐漸恢復其重要性。在十九世紀時，煤炭最大的用途是為工業提供動力。今天，煤炭的用途更為廣泛。煤炭本身的含熱量高，且蘊藏量豐富，價格又低廉。在許多情況下可以代替石油使用，尤其是可用做火力發電和一般工廠的燃料，是項重要的能源。而煤炭的主要缺點是採礦的危險性及造成較嚴重的環境污染。

（四）核能

核能是近幾十年來才發展出來的最新能源，主要是依據「質能互變」的原理，即原子在物質中改變型態時，會釋放出大量的能量，這種由於物質的質能改變而得到的能源，即是所稱的「核能」。核能是二

十世紀的一些傑出科學家所發明的最新能源，也是最引起爭論的一種能源，核能具有巨大的破壞力，可用在發電上，是十分重要的能源，但核能發電無法避免的最大缺點就是高放射性核廢料尚未有安全的處理方式，僅能儲放各核電廠冷卻池中。

參、能源的分佈與使用

臺灣地區能源蘊藏量貧乏，僅有少量煤、石油、天然氣和水力。據估計蘊藏量有二億公噸，分佈於臺灣北部一帶。石油及天然氣蘊藏量分別為80萬公秉及170億立方公尺，主要分佈於苗栗和新竹。水力蘊藏量有530萬千瓦，已開發139萬千瓦，多分佈於幾條主要大河。臺灣目前能源的發展情形如下（台師大工教所，民81）：

一、煤

由於煤層薄，生產成本高，而且大部份煤礦生產規模甚小。目前大部份仰賴進口。進口主要地區為澳洲、美國、加拿大、南非、印尼等地。煤燃燒會產生二氧化碳，造成溫室效應，對環保有不良影響。而且每年產生的煤灰，在處理上也是一個相當頭痛的問題。因此我們應該設法減輕對煤的依賴程度。

二、石油

石油在我們日常生活中佔了非常重要的地位，無論是食、衣、住、行、育、樂各方面都離不開石油。為了進口石油，我們每年支付了鉅額的外匯，而且石油與我們生活又是如此息息相關，所以油價只要有輕微的波動，都會帶來巨大而深遠的影響。臺灣全年所生產的石油只夠二天使用。自產原油在整個消費中尚不及1%，其餘99%均依賴進口補充。我國石油進口來源地區，主要仍來自中東地區，約佔進口量79%，其餘21%來自其他地區。

三、天然氣

有鑒於臺灣地區的天然氣蘊藏量有限，以及液化天然氣 (Liquid Natural Gas, 簡稱 LNG) 具潔淨、安全。使用方便且可長期穩定供應等優點，中油公司於民國七十九年自印尼進口液化天然氣每年 150 萬噸，以配合未來住宅及商業需求。不過天然氣在港口、碼頭要有管線，另外還要有儲氣槽等，所以使用上價格比較昂貴。

四、電力

臺灣電力的開發、生產、輸配及銷售除由臺灣電力公司經營外，民間企業亦發展汽電共生系統。為減少對進口石油之過分依賴，台電公司繼續致力於電源結構之改善，加強發展天然氣發電與核能發電以減少二氧化碳排放。

五、地熱

經初步調查，已發現多處具有蘊藏地熱之可能。臺灣地熱探勘工作自民國五十五年開始，六十六年於宜蘭、清水先行建造試驗發電廠，使我國成為世界上第十一個利用地熱發電的國家，七十年七月正式完成先導型地熱發電廠，裝置容量為 3,000 千瓦。

六、太陽能

為了研究太陽能，國內曾於七十二年二月完成首座太陽能實驗室，主要研究太陽能利用實驗系統運轉測試，包括：太陽熱能系統、光電能系統及建築物能源節約系統。

七、風力

目前政府已積極裝設風力發電機。但因風力的強弱，需視天氣而定，無法穩定的長期提供，對未來之能源供應短期內尚難有重大貢獻。

以上，為配合經濟發展需要，民國八十年至九十九年能源總需求量，根據國民生產毛額年平均成長率 6.3% 估計，將由八十年度的 5,400 萬公秉油當量，增至九十九年的 1 億 1,200 萬公秉油當量。由於臺灣地區能源蘊藏不豐，未來應善用能源，朝向改變產業結構，多生產低能量高獲利的產

品等，來節約能源，並且積極的研究開發新的能源，善用能源，以求未來經濟之穩定成長。

肆、能源的未來

在現代社會中，人們對能量依賴性越來越大，只有不斷的開發各種能源，同時還要保護能源，節約能源，社會才能發展，人類才能生存。

除了既有的發電方式之外，目前科學家積極研究更新更有效率的能源取得或是運用方式，如省電的發光二極體（LED）照明、高效率的燃料電池、氫能，以及分散式供電供熱系統、空調設備，或是目前方興未艾的超導科技、奈米科技等，都是希望能夠讓我們的能源使用效率更高，環境的污染更小。其他還有諸如建築上新設計與新材料的運用，讓房子更具有隔熱、通風、環保效果等所謂的綠色建築也紛紛出籠，都是利用科技來改善能源短缺的好方法（黃秉鈞，民94）。

不過，就算有更多或是更有效率的能源出現，最重要的依然是我們本身的使用習慣。以個人而言，隨手關燈、關水龍頭，改用高效率、低耗能的燈具與設備，甚至多栽種植物改善環境，都是積極參與節約能源最簡單的方法。至於產業方面，也可以從更新生產機具、利用汽電共生、做好教育管理、改變產業結構等方面著手，都可達到改善能源運用的效果。

第二節 能源教育的緣起及理論基礎

壹、能源教育的緣起

能源教育最早原屬於「環境教育」的範疇，是環境教育內涵中的課題之一，並已實行在各科目的教學中（Petrock，1981）。1973年和1979年的兩次石油危機使人們覺醒到過份依賴石油是非常危險的，人們開始思考可以代替石油的能源，於是天然氣和核能等新能源逐漸受人注目，能源教

育才漸漸受到國際重視。

其後，隨著經濟的迅速發展和人口的急遽增加，化石燃料等能源消費也隨之急遽增大，於是能源的枯竭問題也引發世人的擔憂，有鑑於此，能源教育才漸漸獨立成為一專門學科。

目前世界能源教育的三大主要走向，歐洲體系著眼於能源的取得、分配與使用；亞洲各國著重於能源相關新科技、新創意的發明；美國以及紐澳則將重點放在能源的永續經營與使用（廖芳玲、商育滿，民 94）。

全球每人平均能源消耗量最多的美國於 1982 年開始實施能源教育，而與臺灣同屬能源匱乏的日本，也在 1986 年開始實施能源教育，並於 1992 年硬性規定學校教材需包含與能源相關的內容（小學 1992 年以後實施、國中 1993 年以後實施、高中 1994 年以後實施），另德國和挪威等國也在教育課程改革中就積極的納入能源教育內容（高紹惠，民 96）。

而臺灣在國民生活水準大幅提昇，能源供應已呈現不足現象，且自產能源低，98%以上的能源仰賴進口，能源供應脆弱，為力求能源供應穩定，同時亦施行加強節約能源的措施，政府於民國 79 年 12 月由行政院頒佈的「臺灣地區能源政策」中，將能源教育之推動列入專章，期以政策的推動，落實全民的能源意識，提高能源素養（田振榮，民 86a）。

此外，政府為有效推動能源教育工作，民國 79 年 12 月公佈之能源政策中第六項即明白列出「能源教育宣導」專項，特別列為當前能源的重要政策，其主要內容是舉出推行能源教育的著手方向：(1) 加強各級學校的能源教育；(2) 培養能源專業人才；(3) 推動全民能源教育宣導。換言之，能源教育的範疇由正式學校教育推展至全民的社會教育。

貳、能源教育的定義

在不同的角落，大家都認同一個想法：就是讓每一個人都能把能源議題當作「切身問題」。欲啟動這股原動力，除了「教育」以外無他，這就

是能源教育的義務與核心價值（廖芳玲等，民 94）。

關於能源教育這個名詞，各國出現各種廣義和狹義的定義與見解，各有其片面或整體的詮釋。根據美國教育資料資訊中心(Education Resource Information Center, ERIC)對能源教育所下的定義為：「能源教育的本質是科技整合的科目，包含在不同的學習和教學活動中，所強調的主題有：能源資源、能源轉換、能源節約、能源形式與能源用途等項目，此等教育活動包含於普通教育和技術教育計畫中」(Houston, 1990)。

由於能源教育由不同的角度觀察會有不同的看法及定義，而關於國內外研究者對能源教育的定義，茲整理表 2-1 說明。

表 2-1 國內外研究者對能源教育定義一覽表

研究者	能源教育的定義
許志義 (民 80)	藉由能源知識及技能的傳輸，在於增進國家整體能源資源的有效利用與合理分配，提升整體能源科技之水準，並促進民眾對能源作有效且安全的使用。
林金塗 (民 81)	能源教育是依據國家的能源政策來規劃，經由學校或其他社會傳播工具，透過各種學習方式，教導社會大眾解決以生活為中心所面臨的能源認知、使用、能源與環境等問題，以提供參與社會和個人決定時所需的能源知識。
周談輝、田振榮 (民 81)	狹義而言，能源教育是針對特定對象於特定場所進行的教育方式，包括中小學及專科的教育，從業人員長、短期的在職能源技術訓練及能源研究機構的人才培育。廣義而言，能源教育泛指一般無特定對象、無特定場所的教育及宣導方式，除了狹義的範圍之外，還包括一般大眾化之能源資訊的報導及宣傳等。

表 2-1 國內外研究者對能源教育定義一覽表（續）

研究者	能源教育的定義
易洪庭（民 82）	<p>能源教育係針對不同對象，藉由各種方式傳授能源相關知識及技能，使學生及社會大眾持續吸收能源新知及能源正確使用方法，喚起全民節約能源的意識，增進國家整體能源之有效利用與合理配置。</p>
劉瑞圓（民 83）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源教育是全民教育亦是終生教育。 2. 能源教育是科際整合的教育。 3. 能源教育是一種生活教育。
陳建州（民 90）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 就實用性而言：是一種實際教育，強調學習解決生活問題，以培養良好能源素養的公民。 2. 就教育本質而言：是包含能源資源、轉換及用途之教學活動，以瞭解能源在人類生活中的必須性，增進能源使用效能。 3. 就學習行為而言：藉由各種學習行為，傳授能源相關知識，促使養成正確使用能源的態度。 4. 就學習領域而言：是科際整合教育，亦是終身、生活及全民教育。 5. 就教育方針而言：是配合國家能源政策目標來規劃，以解決有關能源問題。
經濟部能源局 （民 95b）	<p>就教育理念而言，從培養非專業人才之能源教育來看，能源教育具有「唯實」生活的觀念，即知識首重應用，且知識要訴諸行動才有實用，除生活唯實觀念之外，能源素養亦是非專業人才培育的理念，而能源素養不只包含能源知識面的學習，關於學生使用的態度、選擇價值觀等亦是受到重視；就教育情境中「教</p>

表 2-1 國內外研究者對能源教育定義一覽表（續）

研究者	能源教育的定義
<p>經濟部能源局 (民 95b) 續</p>	<p>學、學習行為」而言，能源教育的意義在於重視學習歷程。對教師而言提供教師整合不同科目間教學的機會，促使教師提供各種不同教學取向、技術方法以及適合學生學習的機會；對學生而言，重視參與教學的機會，以及做抉擇的練習，強調「學習決定的歷程」；就師生教學互動而言，教師並非傳播者而是引導者。</p>
<p>吳志功 (2007)</p>	<p>樹立合理的生產方式和科學的消費方式，以及養成良好的節能習慣都需要加強教育。加強教育是最為現實、最具有明顯和直接效果的節能途徑。這種教育從能源的角度看，既包括能源科學和技術的開發，也包括節能意識的培養、節能技術的提高和推廣等，我們稱之為能源教育。</p>
<p>Hawaii State Department of Education(1980)</p>	<p>隨著科技的發展以及政治和社會環境快速的變遷，使得學生將來必須具備有能源素養的基礎，也就是在面對能源運用與環境問題時，能夠聰明地運用資源、個人價值觀、態度和決策技巧來處理期間的關係。</p>
<p>Bauman&Petrock (1981)</p>	<p>能源教育是為了使人們能夠瞭解基本的能源概念，以便在能源的發展、能源的使用及節約能源時，能夠做為形成決定的依據。</p>
<p>U. S. Department of Energy (1982)</p>	<p>能源教育是嘗試解決現今我們生活的型態、能源消費或是資源生產和保存彼此之間的衝突；能源教育是唯實主張的教育，重視的是此時此刻現存的事物；能源教育亦是一種對未來的學習，因為我們將來的生活必深受到今日所作所為的影響。</p>

表 2-1 國內外研究者對能源教育定義一覽表（續）

研究者	能源教育的定義
Houston (1990)	能源教育的本質是科技整合的科目，包含在不同的學習和教學活動中，所強調的主題有：能源資源、能源轉換、能源節約、能源形式與能源用途等項目，此等教育活動包含於普通教育和技術教育計畫中。

資料來源：研究者參酌文獻整理

在能源教育的定義中，學者大多指出能源教育是一種生活教育，且具有跨科性、多科性的特色，其實施對象不只限於學生，而應包含全體國民。綜合上述學者對於能源教育的觀點，研究者歸納出「能源教育」的定義為：能源教育為整合人文與科技相關範疇，在不同的學習和教學領域中，強調能源教育的內涵，並從能源觀念之認知開始，進一步到態度情意之養成及行為技能落實。

要推動能源教育最佳方式是融入相關科目的教學。因此加強教育是最為現實、具有明顯和直接效果的節能途徑。而現今能源危機及生態問題愈漸嚴重，能源教育更是人類能否永續發展之一重要關鍵。

參、能源教育的目標

近五十餘年來能源教育逐漸受到重視，是由於世界性「能源危機」，進而造成人類的「危機意識」；就教育目標而言，能源教育不僅是以國家之能源政策為導向，亦應重視整個教育的歷程（陳建州，民90）。

美國能源部（1982）認為要達成能源目標需透過正式能源教育，其目標有下列五項：（1）應使學生認識能源的重要性，節約能源及認識能源；（2）應使獲得能源使用技術，並運用在生活事物中；（3）應提供足夠科學及技學知識，以便參與公共政策決定；（4）使學生對未來能源充滿信心；

(5) 引導正確能源使用的道德價值觀。

根據 Bauman & Petrock (1981) 所發表的「能源教育：為什麼？是什麼？如何做？」文中指出能源教育目標有下列六項：(1) 使人們瞭解能源重要性；(2) 提供各種資訊以瞭解能源供需狀況；(3) 使人關心本地或國際性的能源趨勢；(4) 提供能源節約的資訊；(5) 使人們對能源供應限制及措施有所警惕及配合；(6) 培養對能源相關的認識及不同職業的能源意識。

印第安那州商業部 (Indiana State Department of Commerce, 1982) 的能源教育教材目標區分為五方面：(1) 提供實務經驗及活動協助學習；(2) 知識；(3) 覺知；(4) 技能的學習；(5) 能源的管理。使能源目標與學校教育目標相輔相成。

中國學者吳志功 (2007) 認為能源教育是指關於能源本身及其與人類之間關係的教育，其基本目的在於，使受教育者能夠積極的關心能源及環境問題，提高能源意識；理解能源的基本含意；認識能源的有限性和節能的必要性，樹立節能觀念，提高節能技術；認識能源在社會發展中的重要地位，樹立與環境相協調的合理生活方式，並採取積極行動，協同共建社會的可持續發展。因此能源教育的目標和內容包括能量概念、能源知識、能源技術、能源與人和環境的關係、節能行為和技術等。

而我國學者陳佩正 (民 96) 則把能源教育分為兩大主流：開源和節流。「開源」指的就是開闢新的能源資源 (energy resources)，也就是從傳統的火力發電、水力發電和風力發電的可能性，轉移研究重心到生質能發電、太陽能發電、海洋溫差發電，和許多我們目前可能想都無法想像的發電模式，企圖透過科技的發展來克服能源危機的威脅。「節流」則是盡可能避免過度使用能源，所以經常會看到的節流宣導模式，就是要隨手關燈、關緊水龍頭、室內溫度沒有超過 28°C 時不開冷氣、盡量做到垃圾分類和資源回收…，這也是許多能源教育教材著重的教學。

環顧我國施行能源教育的歷程，我國的能源政策早於民國 79 年即將能源教育專章列入，期望以政策的推動，落實全民的能源意識，並提高能源素養。現階段的能源政策有關教育宣導的政策重點內容即如下所示（經濟部能源局，民 95b）：

- 一、普及各級學校能源教育，培養學生正確的能源觀念及節約能源習慣，以提高學生的能源素養。
- 二、培養能源經濟、能源科技與能源管理等方面之專業人才。
- 三、推展社會能源教育，充實能源資訊，以增進全民對開源節流之共識。

由此可見政府對於推廣能源教育的重視，也可得知能源政策區分學校能源教育、社會能源教育及培育能源專業人才三方面來達成教育的目標。

在我國學校能源教育部分，能源教育目標分為三個階段，第一個階段是培養學生的能源素養，第二個階段養成正確能源使用行為，第三個階段則為培育能源研發基礎人力（經濟部能源局，民 95b）。經由這些目標，發展出能源教育具體任務，在認知層面是灌輸學生對能源應有的基本認識與使用常識，以成為能源概念的起始認知，培養學生對能源概念的形成以及對能源應有的基本知識，以奠定後續階段的能源行為基礎；在情意層面則是教導各種能源的特性，進而提高學生對能源使用效率知識，以培育學生效率化使用能源的態度與習慣；而技能之層面則為建立正確使用能源及節約能源技術之觀念，以促進學生對節約能源的實踐與其新方法之思考，強化能源知識之傳輸及充實專業學科能源教育之內涵，培養能源教育人才與能源科技研發之基礎人力。

若將學校能源教育彙整導入聯合國教科文組織（United National Educational, Scientific and Cultural Organization—UNESCO）所揭示之「具體環境教育目標」中。所發展的「具體能源教育目標」如表 2-2 所呈現，將能源教育目標分為覺知（Awareness）、知識（Knowledge）、態度（Attitudes）、技能（Skills）及參與（Participation）：

表 2-2 具體能源教育目標

覺知 (Awareness)	協助師生感受整體能源狀況及相關問題。
知識 (Knowledge)	傳遞或導正效率化使用能源所需知識。
態度 (Attitudes)	協助師生建立對於能源議題的價值觀以及激起參與能源開創相關活動的動機。
技能 (Skills)	協助師生獲得評估、解決能源問題的技能，具備新形式能源研發之能力。
參與 (Participation)	提供師生有參與各層級的能源問題解決活動的機會，實踐效率化使用能源之生活方式。

資料來源：經濟部能源局（民 95b）

綜合以上得知，能源教育目標重視能源與人類之間關係的教育，並使能源目標與學校教育目標相輔相成，由覺知開始引導使其進入能源認知的觀念，進而達到態度的建立及技能之培養，最終徹底實踐效率化使用能源之生活方式。

肆、能源教育的內涵

能源教育內涵係指藉由能源相關知識及技能的傳輸，消極地可避免能源供給面及需求面的不當浪費；積極地可以改善能源科技、能源規劃與管理水準，進而提升能源生產力。不論消極或積極的能源教育，其最終目的均在於增進國家整體能源資源之有效利用與合理分配。以長期觀點而言，能源教育之目的，即在提升整體能源科技之水準，並促使民眾對能源做有效且安全的使用（許志義，民 83）。

美國教育測驗服務社（Education Testing Service，1976）指出，能源教育要與環境相結合，強調能源與環境的關係，認為能源教育內涵包括：(1) 能源與自然資源；(2) 能源與環境；(3) 節約能源；(4) 能源與

食物；(5) 能源使用策略。此外，Barrow 和 Morrisey (1987) 認為能源教育內涵除了重視環境之外，更應符合政治、社會及經濟範疇，才能真正落實在生活中。

日本一直以來非常重視能源教育，其國內民間團體對能源教育推展的貢獻很大，其中財團法人「社會經濟國民會議」將能源教育內涵分為以下十一點（李雅如，民 84）：(1) 能源的演進；(2) 居家與能源；(3) 能源與社會、政治、經濟的關係；(4) 能源發展與環境；(5) 能源的經濟評估性；(6) 能源與安全；(7) 能源與分佈；(8) 節約能源；(9) 能源限制；(10) 能源開發；(11) 能源與科技。以提供日本政府推展學校能源教育往下扎根之參考。

國內學者田振榮（民 83a）認為先有能源問題的產生，人們才會關心能源情勢，並藉由對能源情勢之瞭解形成個人之能源意識，而能源意識是能源素養之基礎，因此，藉著認知、態度、技能一貫的形成步驟養成個人獨特之能源習慣，能源素養於是成形。而他藉由發展能源教育之經驗，加以綜合整理，認為針對能源素養的能源教育內涵應包含八大類目，分別是：

- 一、能源簡介
- 二、節約能源
- 三、環境保護
- 四、能源種類
- 五、能源使用
- 六、能源技術
- 七、能源政策與管理
- 八、能源展望

此八大類目將能源教育內涵規範的非常周全完備並為目前執行能源教育之重要參考。另外，能源教育應從能源供給、需求、價格、保育、研究發展等五層面探討，全民能源教育認知內涵應包含以下四項（經濟部能

源局，民 95b)：

- 一、有效使用能源
- 二、安全使用能源
- 三、環境保護教育
- 四、災害應變教育

當前科學教育理念所強調的是 STS 的科學教育，STS 表示能源教育要瞭解科學 (science) 的原理，還要將其應用在科技 (technology) 產品上，對人類有所貢獻，更要知道能源使用對社會 (society) 所造成的影響與衝擊 (田振榮，民 90)。而 James, Robinson & Powell (1994) 針對能源問題所做的研究，發現三點具體結論是經濟問題、環境問題及道德問題，所以他們一致認為，二十一世紀能源教育之教育內容範圍應從科學-技學-社會 (Science - Technology - Society : STS) 擴大為科學-技學-社會-經濟-環境-道德 (Economic-Environment-Ethics : EEE)，即所謂 STS/EEE 的教育內涵，如圖 2-2 所示。

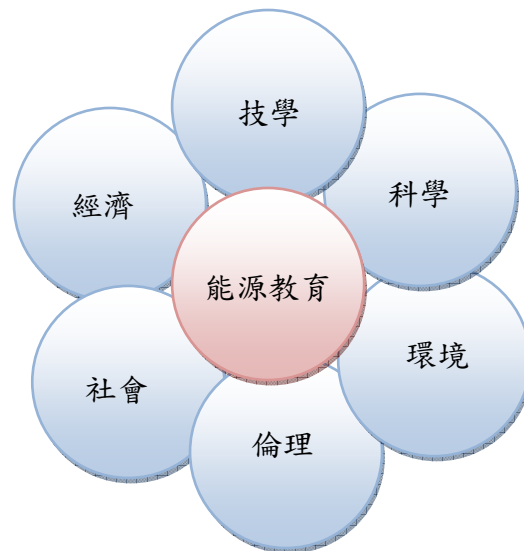


圖 2-2 能源教育的 STS/EEE 背景模式

資料來源：Powell, R. R. (1994), P. 9

此外，田振榮以中等學校以下能源教育為例，提出能源教育內涵可視為三維的空間架構，X座標為能源議題、Y座標為能源種類、Z座標為行為目標下各領域（徐昊杲，民90），如圖2-3所示。

X座標之能源議題係指因應能源發展的現況與未來趨勢，分為能源概念、能源使用、節約能源、能源安全以及能源與環境等五項議題。

Y座標之能源種類係指當前現有的初級能源和次級能源之種類，其中初級能源可再分為再生能源（太陽能、風力能、水力能、海洋能、生質能、地熱能）與非再生能源（石油、天然氣、煤炭、化學能、核能）；次級能源則有電能、氣化燃料、汽油。

Z座標之行為目標分為認知、情意、技能領域，每個領域分別包含有不同層次的學習目標與行為。在認知領域分為：(1) 記憶；(2) 理解；(3) 應用；(4) 分析；(5) 評鑑；(6) 創造。情意領域分為：(1) 接受；(2) 反應；(3) 重視；(4) 組織；(5) 價值的性格化。在技能領域則分為：(1) 知覺；(2) 組合；(3) 引導的反應；(4) 心理過程；(5) 複雜的外表反應；(6) 適應；(7) 創作。

每項能源內涵都需要根據學習者不同程度發展其行為目標，學習年紀愈長及生活經驗愈豐富者，其所訂定之行為目標層次將愈高，反之亦然（徐昊杲，民90）。

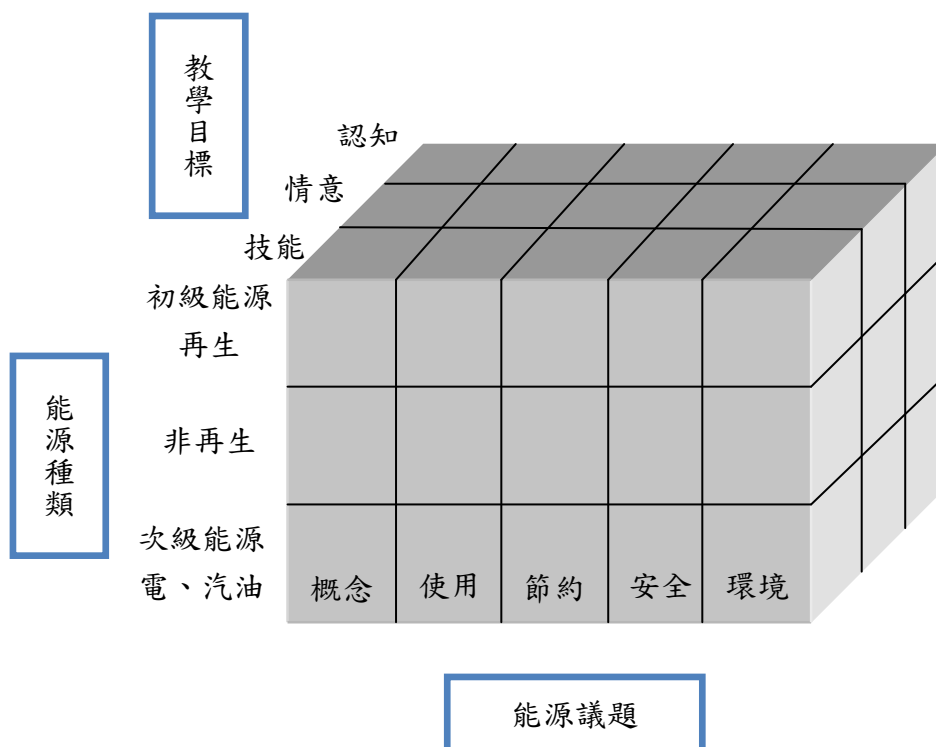


圖 2-3 能源教育內涵架構

資料來源：徐昊杲（民 90），頁 10

綜合以上而言，能源教育內涵應是多元性，涵蓋範疇廣闊的，包含對能源的瞭解、應用以及價值觀等，並藉著認知、情意、技能一貫的形成步驟養成個人的能源習慣，於是形成能源素養。而能源教育內涵因應認知、情意、技能領域包含不同層次的學習目標與行為，根據學習者不同程度發展其行為目標，學習年紀愈長及生活經驗愈豐富者，其所訂定之行為目標層次將愈高，反之亦然。

伍、能源教育的特質

能源教育的特質可從教育系統的過程中兩個層次來解釋（經濟部能源局，民 95b），如圖 2-4 所示。

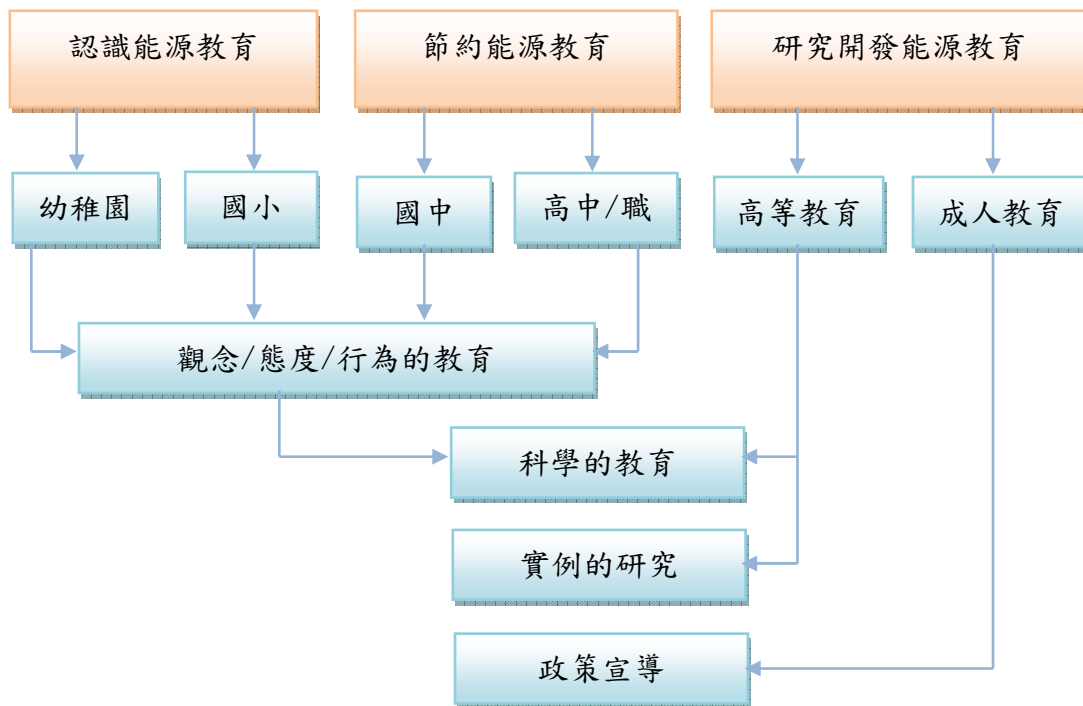


圖 2-4 能源教育的特質

資料來源：經濟部能源局（民 95b）

一、就教育的過程而言

- （一）認識能源教育：對象以國小階段最適合，以樹立能源態度、觀念及意識型態為主要內容，暫不強調抽象理論傳授。
- （二）節約能源教育：對象以國中、高中階段最為適合，以教授解決基本節約能源問題為主要內容。
- （三）開發及研究能源之教育：對象以大專以上之研究人員為主，重視能源的研究或開發新能源。

二、就教育的內容而言

- （一）觀念的教育：建立能源觀念。
- （二）態度的教育：態度的認同，才能有一致的價值觀。
- （三）行為的教育：行為的表現必須是習慣的養成。
- （四）科學的教育：透過嚴謹的科學教育訓練。

(五) 實徵的教育：能源的研究與發展，必經科學實徵性的研究。

基於上述，田振榮（民 81）依據能源教育的定義，將能源教育特質歸納成以下四項：

- 一、 能源教育是跨科性（interdisciplinary）與多科性（multidisciplinary）的教育，無法特定於某一科目或課程中施教。是故，能源教育所涵蓋之範圍極為廣泛。
- 二、 能源教育是教育系統中的次級系統（subset system）。各階段所實施的能源教育目標各有不同。
- 三、 就目標而言，能源教育是以國家能源政策為導向，並且重視教育歷程。
- 四、 以學生的「生活問題」為中心的教育，是一種「務實的教育（reality education）」。

歸納以上能源的特質，能源教育是以全體國民為對象，並且長期持續不停的以多元性、多樣性在各階段實施，實施課程具有跨科性、多科性，並以國家政策為導向，重視教育歷程的務實教育。

第三節 能源認知的理論基礎與相關研究

壹、認知的定義

「認知」一詞和學習、思考、智力有密切關係，經常交互使用，沒有區別（陳李綢，民 88）。但是有些學者認為這些名詞之間仍有差異存在。

晚近認知心理學者皮亞傑（J. Piaget）的認知發展理論是近代認知心理學中最重要的理論之一。他認為認知（cognition）並非只是客觀外在事象或刺激的真象或拷貝，而是一種建構（construction），亦即是以主觀存在的認知結構去從事認知作用，把客觀事象或刺激作為素材，來形成認知（林生傳，民 81）。

皮亞傑根據他長期對兒童的觀察研究，認為人的認知發展是依照感官動作期（sensory-motor period）、前操作期（preoperational period）、具體操作期（concrete operation period）乃至形式操作期（formal operation period）循序發展而來的。任何人的成長都需經歷此四階段，其成長的快慢可能因為個人或文化的背景不同而有所差異，但因每一階段的發展都是最後一階段發展的基礎，所以四個時期的發展順序是不會改變的（王文科，民 80）。可見，在認知發展的階段都有不一樣的發展歷程。

美國學者布魯姆（B. S. Bloom）等人於 1956 年提出認知領域教育目標分類，認為認知是指知識的結果，包括知識、理解、應用、分析、綜合及評鑑等六個能力層次。

然而，歷經多年的使用，隨著教育領域相關學術研究成果的不斷累積，對於 1956 年版所採行的分類系統已有提出需要檢討的呼籲，經過多年討論，終於在 2001 年出刊修訂版，異於先前的版本，改變和調整分類的層次分為記憶（remember）、理解（understand）、應用（apply）、分析（analyze）、評鑑（evaluate）、創造（create）（葉連祺等，2003）。此六種能力層次是一種進階方式，惟有具備前一種進階能力，才能獲得下一階能力，最後一階的能力包含前面諸階能力。

而根據其他國內外研究者對於認知的定義，茲整理表 2-3 說明之。

表 2-3 國內外研究者對認知定義一覽表

研究者	認知的定義
許榮富（民 79）	認知是累積經驗及不斷研究及發展對實體的一種理解。
鍾聖校（民 79）	認知為所有形式的認識作用之總稱，這些認識作用包括感覺、注意、記憶、推論、想像、預期、計畫、決定、問題解決及思想的溝通等。

表 2-3 國內外研究者對認知定義一覽表（續）

研究者	認知的定義
張春興（民 84）	1. 指個體經由意識活動對事物認識與理解的心理歷程；認知一詞的含意廣泛，舉凡知覺、想像、辨認、推理、判斷等複雜的心理活動，均屬認知。 2. 指個體知識獲得的歷程。
Bruner, Goodnow & Austin (1956)	認知即為求知及辨識。人類認知活動是主動的反應，對外界所呈現的各種訊息，個人會自動透過內在模式或表徵系統加以轉譯，進而領悟、超越並獲得理解。
Guilford & Hoepfner (1971)	認知是一種察覺的直接發現，重新認得各種形式的訊息，其觀點認為認知是與記憶、思考、評估等心智作用相同的反應。
Bell (1986)	認知是一種推理的判斷，可解釋事實或調理化，或是一種經驗傳遞，可以藉由某聯絡工具，將信息傳達他人。
Rao (1988)	認知領域非常浩瀚，就像一張繪了圖案的地毯，其地毯的繽紛織線代表不同領域的認知探討。

資料來源：研究者參酌文獻整理

綜合以上學者對「認知」的定義，可將認知界定為是知識的結果，透過外界的各種訊息，經由累積經驗而對事物認識與理解的心理歷程。

貳、能源認知的定義

能源認知乃指對能源相關問題之瞭解程度，本研究中包括能源概念、能源技術、能源使用、能源與環境保護及能源節約與管理等相關之事。本研究能源認知是指本研究所使用能源認知問卷中，能源認知分量表的各題

目內容，得分越高表示對能源的認知越正確；反之則反。

參、能源認知的內涵

根據夏威夷州培養公民之能源素養的中心課程，明示能源認知內涵如下（陳建州，民 90）：

1. 能源基礎學理：能應用科學及數學來學習能源。
2. 能源發展：使知道能源資源和使用發展。
3. 能源現況：瞭解現今能源使用及生產狀況。
4. 節約能源：養成能源節約的價值觀。
5. 能源與人類：使用能源可決定生活品質。
6. 選擇能源：正確使用資源。
7. 能源運儲：瞭解各種能源的運送與儲放。
8. 交通與能源：瞭解能源對生活的重要性。
9. 能源與環境：能源的使用與環境生態的關連。
10. 能源評估：瞭解不同能源的成本、負擔與優劣點。
11. 能源與食物：瞭解能源、人口及食物之間的關連。
12. 能源與國家：國家經濟、社會及政治的相互關係。
13. 能源策略：能源的供需政策。
14. 能源技術：生產能源技術。
15. 未來能源：幫助解決能源使用問題。

國內學者田振榮（民 83b）參照推動能源教育的經驗及幾年來的推動心得，將能源認知分為五項議題：（1）能源情勢；（2）能源生產；（3）能源節約；（4）能源安全；（5）能源與環境。此外，陳建州（民 90）也將能源認知內涵分為五項認知範疇：（1）能源發展；（2）能源技術；（3）能源安全；（4）能源與環境；（5）節約能源。由上述可知，學者們對於能源認知的內涵多有共識，但是由於各個學者的背景不同，仍有些許不同的內涵

定義，以下列出在能源認知相關研究中，各研究者對於能源認知的內涵，以作為討論能源認知的基礎，茲整理如表 2-4 所示：

表 2-4 國內研究者對能源認知內涵一覽表

研究者	研究對象	能源認知的內涵
陳建州 (民 85)	高職工科教師	能源發展、能源技術、能源安全、能源與環境、節約能源
黃筱琳 (民 86)	高中學生	能源概論、能源與環境、能源現況與使用、節約能源、能源的展望
陳建州 (民 90)	高職教師	能源發展、能源技術、能源安全、能源與環境、節約能源
王智姚 (民 91)	國小中、高年級學生	能源的現況、能源與環境、能源的節約與開發
楊接信 (民 91)	中等學校學生	能源概論、能源與環境、能源現況與使用、節約能源、能源的展望
周錦鐘 (民 92)	國小教師	能源基本概念、能源的來源和應用、能源與生活安全及節約能源、能源與環境保護、能源的發展
游光照 (民 92)	國小教師	能源概論、能源技術、能源節約、能源使用與安全、能源與環保、能源趨勢
林榮賢 (民 92)	高職特教班教師	基礎能源概述、能源現況與環境保護、能源使用與技術、能源安全、節約能源
陳志榮 (民 94)	國中自然與生活科技教師	能源基本概念、節約能源、能源與環境、能源使用與安全、能源趨勢

表 2-4 國內研究者對能源認知內涵一覽表（續）

研究者	研究對象	能源認知的內涵
林均鴻（民 95）	國小教師	能源的基本概念、能源的供需現況與危機、能源的節約、能源與環境、能源的日常安全使用、能源的政策、新 能源之使用與發展、能源教育、能源 永續概念
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	能源基礎概念、能源情勢、節約能 源、能源與環境、永續能源
陳雅芳（民 96）	國小教師	綠色能源概論、綠色能源與環境、綠 色能源現況與使用、節約能源、綠色 能源的展望

資料來源：研究者參酌文獻整理

綜合上述學者對於能源認知內涵的探討，各學者劃分能源認知內涵的層次大體相近，卻沒有探討大學生的能源認知內涵，因此，本研究在探討能源認知內涵時，主要針對研究對象為教師及研究所學生層級的能源認知內涵作為研究架構，佐以各研究者的相關見解來統整能源認知的內涵，進而發展成為「國立臺灣師範大學學生能源認知問卷」，本卷共分為「能源概念」、「能源技術」、「能源使用」、「能源與環境保護」、「能源節約與管理」等五個層面，並以其得分高低來表示學生的能源認知狀況，得分越高，代表學生對於能源的認知越正確，得分低者反之，茲敘述如下：

- 一、 能源概念：內容包括對初級能源及次級能源的認識，瞭解目前能源所使用的狀況與來源以及我國能源政策之核心目標等。
- 二、 能源技術：內容包括瞭解能源的製作技術、發電技術及原理等。
- 三、 能源使用：內容包括瞭解哪些燃料的使用比較不會產生溫室氣

體，清楚各部門的能源消費結構及主要能源負荷，以及京都議定書所規範的內容等。

四、能源與環境保護：內容包括瞭解能源與環境的息息相關，若是過度使用能源或是沒有正確的使用能源將造成環境污染，危害人類的安全等。

五、能源節約與管理：內容包括瞭解節約能源的真諦，及為推動節約能源所採行之措施等。

肆、能源認知的相關研究

關於能源認知方面的相關研究，個人背景變項與能源認知較為相關的因素，研究者就蒐集的文獻加以探討後，分別就性別、年級（齡）、院系別（組別）、研習或活動經驗敘述如下：

一、性別

以能源認知為主題的研究中，性別差異是一個值得探討的因素。由表 2-5 可知，多數的研究顯示性別會影響能源認知，一般而言，男性對於能源認知顯著高於女性，但亦有研究指出，不同性別在能源認知整體層面上沒有顯著差異，是故，不同性別對能源認知的差異情形，值得加以探討。

表 2-5 國內研究者探討性別與能源認知之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
陳建州（民 85）	高職工科教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上無顯著差異。
黃筱琳（民 86）	高中學生	不同性別的高中學生在能源認知整體層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。

表 2-5 國內研究者探討性別與能源認知之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
陳建州（民 90）	高職教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
王智姚（民 91）	國小中、高年級學生	不同性別之國小中、高年級學生在能源認知整體層面上無顯著差異。
楊接信（民 91）	中等學校學生	不同性別的中等學校學生在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源現況與使用」、「能源的展望」層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
周錦鐘（民 92）	國小教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源的來源與應用」層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
游光照（民 92）	國小教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上有顯著差異。
林榮賢（民 92）	高職特教班教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上無顯著差異。
陳志榮（民 94）	國中自然與生活科技教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源基本概念」層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。

表 2-5 國內研究者探討性別與能源認知之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
林均鴻（民 95）	國小教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	不同性別的研究生在能源認知整體層面上無顯著差異，但「永續能源」層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同性別的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。

資料來源：研究者參酌文獻整理

二、年級（齡）

不同年級（齡）對於能源認知由表 2-6 可知，雖然諸多研究者指出，年級（齡）愈高，其能源認知亦愈高，但亦有研究者認為不同年級（齡）對能源認知整體層面上無顯著差異，是故，不同年級（齡）對能源認知的差異情形，值得加以探討。

表 2-6 國內研究者探討年級（齡）與能源認知之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
陳建州（民 85）	高職工科教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中「29-33 歲」、「34-40 歲」及「41-50 歲」的顯著差異皆高於「28 歲以下」。

表 2-6 國內研究者探討年級（齡）與能源認知之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
黃筱琳（民 86）	高中學生	不同年級的高中學生在能源認知整體層面上有顯著差異，其中高年級較低年級為佳。
陳建州（民 90）	高職教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中「29-33 歲」最高，而「28 歲以下」最低。
王智姚（民 91）	國小中、高年級學生	不同年級的國小學生在能源認知整體層面上有顯著差異，其中「六年級」較佳。
楊接信（民 91）	中等學校學生	不同年級的中等學校學生在能源認知整體層面上有顯著差異，其中年級愈高，能源認知亦愈優。
周錦鐘（民 92）	國小教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源與生活、安全及節約能源」層面上有顯著差異，其中「50 歲以上」顯著高於「30 歲以下」。
游光照（民 92）	國小教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上有顯著差異。
林榮賢（民 92）	高職特教班教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上無顯著差異。

表 2-6 國內研究者探討年級（齡）與能源認知之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
陳志榮（民 94）	國中自然與生活 科技教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源基本概念」層面上有顯著差異，其中「50 歲以上」顯著高於「40-49 歲」。
林均鴻（民 95）	國小教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源的節約」層面上有顯著差異，其中「41-50 歲」顯著高於「28 歲以下」。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	不同年齡的研究生在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源基礎概念」層面上有顯著差異，其中「30-39 歲」顯著高於其他年齡研究生。
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同年齡的教師在能源認知整體層面上無顯著差異。

資料來源：研究者參酌文獻整理

三、院系別（組別）

不同院系別（組別）對於能源認知由表 2-7 可知，較多研究者指出理組的能源認知顯著高於文組，但亦有研究者認為不同院系別（組別）在能源認知整體層面上無差異，是故，不同院系別（組別）對能源認知的差異情形，仍有待進一步研究。

表 2-7 國內研究者探討院系別（組別）與能源認知之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
黃筱琳（民 86）	高中學生	不同組別之高中學生在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源與環境」層面上有顯著差異，其中「理組」顯著高於「文組」。
楊接信（民 91）	中等學校學生	不同組別之中等學校學生在能源認知整體層面上有顯著差異，其中「理組」顯著高於「文組」。
周錦鐘（民 92）	國小教師	不同院系別畢業的教師在能源認知整體層面上無顯著差異。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所學生	不同院系畢業的研究生在能源認知整體層面上無顯著差異，但「節約能源」及「永續能源」層面有顯著差異，其中在節約能源層面上「文法商」顯著高於其他院系；在永續能源層面上「理工」顯著高於其他院系。
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同院系別畢業的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中「理工農醫」顯著高於「文法商」。

資料來源：研究者參酌文獻整理

四、研習或活動經驗

不同研習或活動經驗對於能源認知由表 2-8 可知，多數研究者認為曾經參加過研習活動，其能源認知顯著高於未參加者，但亦有研究者（陳建州，民 90）指出參加「0 次」研習的教師其能源認知顯著高於

參加「5 次以上」的教師，是故，不同研習或活動經驗對於能源認知的差異情形，仍有待進一步研究。

表 2-8 國內研究者探討研習或活動經驗與能源認知之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
陳建州 (民 85)	高職工科教師	不同能源相關研習的教師在能源認知整體層面上有顯著差異。
陳建州 (民 90)	高職教師	不同能源研習活動經驗的教師在能源認知整體層面上無顯著差異，但「能源技術」、「能源與環保」層面上有顯著差異，其中參加「0 次」最高，「5 此以上」最低。
周錦鐘 (民 92)	國小教師	不同能源相關研習的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中參加「3 小時」顯著高於「未曾參加」。
林榮賢 (民 92)	高職特教班教師	不同研習經驗的教師在能源認知整體層面上無顯著差異。
陳志榮 (民 94)	國中自然與生活科技教師	不同能源相關研習的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中參加「1-6 小時」、「7-12 小時」、「13 小時以上」顯著均高於「未曾參加」。
林均鴻 (民 95)	國小教師	不同研習經驗的教師在「能源的供需現況與危機」、「能源與環境」、「能源的政策」、「新能源之使用與發展」有顯著差異。

表 2-8 國內研究者探討研習或活動經驗與能源認知之關係彙整表 (續)

研究者	研究對象	結論
高紹惠 (民 96)	環教相關研究所 學生	不同研習經驗的研究生在能源認知整體層面上無顯著差異，但「永續能源」層面上有顯著差異，其中參加「13 小時以上」顯著高於其他時數。
陳雅芳 (民 96)	國小教師	不同能源相關研習的教師在能源認知整體層面上有顯著差異，其中「參加者」優於「未參加者」。

資料來源：研究者參酌文獻整理

綜合上述文獻之探討，再參酌各表與能源認知相關的各項研究結果，可以歸納成以下結論：

- 一、 探討能源認知各種因素的研究中，一般研究者所選擇的個人背景變項，主要有性別、年級（齡）、院系別（組別）、研習或活動經驗、教育程度、任教科目、教學年資等較為多數研究者所重視。但因本研究主要探討國立臺灣師範大學學生的能源認知，故僅列舉性別、年級（齡）、院系別（組別）、研習或活動經驗等相關之因素。能源相關修課經驗並未有研究者納入能源認知的探討因素，故未列出。
- 二、 根據國內學者之研究結果，相同的研究變項未必獲得相同的研究結果。
- 三、 國內在能源認知方面的研究頗多，但對象為大學生的研究實屬少數，因此透過本研究所發展之「國立臺灣師範大學學生能源認知問卷」，以瞭解學生的能源認知情形是否與上述之變項有關。

第四節 能源態度的理論基礎與相關研究

壹、態度的定義

態度一詞常被一般人與意見、信念、立場和看法等名詞交換使用，因為這些名詞都隱含著一個人對其所反應的主題朝向好惡程度的表現，但有些學者認為態度比其他名詞更含有感性成分，它代表一種正面或反面的情緒（周文欽等，民 92）。陳建州（民 92）綜合國內學者對態度的看法，列舉其共同之處：

- 一、 態度是一種行為傾向，並非指行為本身。
- 二、 態度的產生必有其對象。
- 三、 態度具有一致性與持久性。
- 四、 態度是有組織的，組成的成分有三種：認知性、情感性、行動性。
- 五、 態度有類化現象。
- 六、 態度是一種內在的結構，無法直接觀察得到，需由外顯的行為來推測。

由以上可知，態度是一種假設性的概念建構，必須透過個體的語言行為、外顯行為和生理反應才能推知。

而有關態度的定義在專家學者間有許多不同的解釋，由表 2-9 可知專家學者對態度定義方面，多從認知、情感或行為傾向等三方面加以定義，不過，也有從心理狀態、反應或評價等加以定義。由此可見，態度的定義仍無非常明確的範圍。

表 2-9 國內外研究者對態度定義一覽表

研究者	態度的定義
李茂政（民 76）	態度是心理的準備，且能對很多的評估反應出一些持續性而明顯的傾向。

表 2-9 國內外研究者對態度定義一覽表（續）

研究者	態度的定義
葛樹人（民 79）	態度是一種內在的心理傾向，不能對它予以直接觀察，惟有從個體所表現的語句、文字、表情及動作等外在行為加以判斷。
張春興（民 83）	態度是指個體對人、對事、對周圍世界所持有的一種具有一致性與持久性的傾向。
田振榮（民 86a）	態度是一種心理與生理的準備狀態，對人、事及情境所抱持的一種組織性和一致性的心理趨向。
周文欽等（民 92）	態度是指個體對其生活環境中的人、事、物所持有的一致性和組織性的內在心理傾向，它對外界的人、事、物作出評價性的反應。
游光照（民 93）	態度是個人的行為傾向，此一傾向主要來自於個人、家庭、學校、社會之間相互作用結果，造成個體對於周遭人事物所持有的強烈內隱評價與喜惡反應，並經情感的作用認同及內化等歷程後，所形成的態度，且趨於持久與一致的特性，不易受到外界因素之影響。
曾寶瑩（民 93）	個體對某件事在認知、情感與行為上的總體評價。
Allport（1935）	由經驗累積而成的一種已具備有的心理狀態。
Thurstone（1941）	個人對外界事物的傾向、感情、成見、觀念、信心等總體組合。
Newcomb（1943）	對於某事項作價值判斷所產生的行為表徵。
Doob（1947）	一種在個人的社會中被認為具有社會意義之製造驅力的反應。

表 2-9 國內外研究者對態度定義一覽表（續）

研究者	態度的定義
Krech & Crutchfield (1948)	個人認知過程的持久組織。
Rosenberg & Hovland (1960)	對某種行為，作一個價值判斷，而由此判斷所產生的行為傾向。
McClelland (1961)	對一組事物、概念、機構或一群人產生積極或消極反應的傾向。
Campbell (1963)	針對事實所發出的具有一致性的反應。
Lambert, Libman & Poser (1964)	對人、社會問題或環境中的任何事件之想法、情感及反應的一種有組織的與有一致性的傾向。
Deese (1967)	一般的個性，是支使感情去評價外界事物的一種直接反應。
Fiedler (1967)	指人類的一種學習傾向，基於此傾向，個人對一或群事物（觀念）作反應。
Katz (1967)	對個別事項或某種象徵的評價，表現個人喜惡的一種傾向行為。
Shaw (1967)	一種持久性的感情及評價反應系統，此系統可以反映出個人對「社會事物」的評價及看法。
Rokeach (1968)	對某一對象之內在信念的評價總和，亦即組成一個具有結構的信念體系，而有較持久的偏好。
Triandis (1971)	一種非常不單純的心理過程，可分為認知、情意及行為傾向來劃分。
Fishein & Ajzn (1974)	單一的聚集情感，也同時結合了感受及認知。

表 2-9 國內外研究者對態度定義一覽表（續）

研究者	態度的定義
Oskamp & Kleinke (1977)	含有三種不同的成分，第一種是認知性的，亦即個體對事物的理解與看法；第二種是情感性的，包括感覺與好惡；第三種是行為的，對刺激發動某種反應之行為傾向，只有三者具備才能形成可觀察及判斷的態度反應。
Schaps (1980)	對人、事或物正負向的評價性之感覺。
Heberlein (1981)	一種內在心理複雜狀態。此種複雜組合，會經由語言表達或行為觀察產生而得。
Altman (1982)	將一組特定刺激作贊同或不贊同反應的趨勢。
Weigel (1983)	具有對學習對象持久的感情及信仰，會以特定的對象作出特定的行為。
Kuhn (1989)	指出信念是態度的認知基礎，即是認知成分。

資料來源：修改自陳建州（民 90）。高級職業學校教師能源認知、能源態度與能源教學策略關係之研究，頁 62-63，國立彰化師範大學工業教育學系博士論文（未出版）。

綜合以上對「態度」之定義，可知態度是指個體對其生活環境中的人（如個人或團體）、事（如問題或政策）、物（如組織或機構）所持有的一致性和組織性的內在心理傾向，它能對外界的人、事、物作出評價性的反應。由於態度是一種內在的心理傾向，所以不能對它予以直接觀察，惟有從個體所表現的語句、文字、表情及動作等外在行為加以判斷。

而態度的測量方法最普遍的為 Likert 量表 (Likert Scale)。Likert 量表係由編製者針對其所研究主題蒐集相關資料、分成數十個項目，以正向或反向態度的敘述語句表達，並配合一個評分表，此評分表一般分成五

個等級；即「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「非常不同意」等，由受測者對每一項目加以反應。Likert 量表計分時受測者在正向項目表示非常同意給 5 分、同意者給 4 分、沒有意見 3 分、不同意者給 2 分、非常不同意者給 1 分，反向項目剛好相反，答非常同意給 1 分……非常不同意給 5 分，受測者在各項得分的總分就是他的態度分數，該分數愈高者表示愈趨向同意；反之，愈低者愈趨向不同意。

貳、能源態度的定義

能源態度是指對能源相關問題所抱持的態度、評價及認同感，包括是否贊同或支持目前能源的現況、能源與環境、節約能源、能源安全等相關問題。本研究能源態度是指本研究所使用能源態度問卷中，能源態度分量表的各題目內容，得分越高表示對能源的態度越正向；反之則反。

參、能源態度之內涵

能源態度係指個人對整體能源的看法、價值觀、信念以及對人類在能源使用中存在的責任和角色的看法。簡言之，能源態度可說是人們對能源認知、使用及發展的一種意向的表徵，也是個人對於能源相關議題持贊成或反對、喜好或不喜好的程度傾向（高紹惠，民 96）。

而政府推動能源教育的目的之一便是希望能夠經由知識的傳播，進而影響個人的情意方面，使建立正確的觀念和習慣，以培養其產生積極正向的能源態度（楊接信，民 91）。Fowler（1976）認為欲培養正確的能源態度，應從下列五點著手：

- 一、 要明白能源技學對人類的重要性。
- 二、 促使正確使用能源的道德觀。
- 三、 使個人生活型態能適應能源潮流。
- 四、 參與能源政策之制訂。

五、 養成全民節約能源。

Kuhn(1979)則認為使用與節約能源應加以區分，且能源資源之使用、發展及節約等方面的態度極可能影響個人或公共政策的決定。而Lafollette(1980)則將能源態度分為兩大類：一類為對各種燃料的態度，另一類為對能源使用的態度。其中第一類又分為兩項：對各種產生動力的方法之贊同程度及有關污染和廢棄物的處置。第二類指的是節約能源。因此根據分類之能源態度可綜合為能源與科技、能源與環境及節約能源等三方面。

國內學者田振榮(民82)以培養能源素養公民為目標，將能源態度分為能源與科技、能源與環境及節約能源等三方面，認為能源素養的內涵應包含(1)有關能源的概念；(2)有關生活方面的概念；(3)有關能源科技與生涯概念；(4)能源與環境概念；(5)能源與政策整體面的概念。田振榮(民86b)再將能源態度分為個人對能源內涵的評價以及能源使用的社會責任兩大內涵為主，並分成對能源發展、傳統發電、能源安全、污染防治、核能發電、節約能源及能源教育的態度等七個層面。而國內研究者對於能源態度內涵定義，茲整理如表2-10所示。

表 2-10 國內研究者對能源態度內涵一覽表

研究者	研究對象	能源態度的內涵
陳建州(民85)	高職工科教師	能源危機的態度、節約能源的態度、 污染防治的態度、能源安全的態度、 能源使用的態度
田振榮(民86b)	高工學生	能源發展、傳統發電、能源安全、污 染防制、核能發電、節約能源、能源 教育

表 2-10 國內研究者對能源態度內涵一覽表（續）

研究者	研究對象	能源態度的內涵
黃筱琳（民 86）	高中學生	能源與環境、能源現況與使用、節約能源
陳建州（民 90）	高職教師	能源危機處理、擲節制衡的態度、污染防治、安全維護的態度、再生能源的態度、核能發電的態度
王智姚（民 91）	國小中、高年級學生	對能源的使用與節約能源的認同、對能源議題之評價
楊接信（民 91）	中等學校學生	能源與環境、能源現況與使用、節約能源、核能發電
涂重敬（民 92）	國中自然與生活科技教師	能源與環境、能源的現況與使用、節約能源、核能發電
游光照（民 92）	國小教師	能源的現況與使用、能源之節約、環境生態的保護、核能發電、能源安全
林榮賢（民 92）	高職特教班教師	能源現況與危機的態度、能源使用的態度、節約能源的態度、污染防治的態度、核能發電的態度
陳志榮（民 94）	國中自然與生活科技教師	能源現況、節約能源的態度、能源環境生態之保護、能源使用與安全、核能發電的態度
林均鴻（民 95）	國小教師	各種類的能源與其發展、能源現況與危機、能源與環境、能源的節約、能源的安全使用
高紹惠（民 96）	環教相關研究所學生	能源與環境、核能發電、節約能源

表 2-10 國內研究者對能源態度內涵一覽表（續）

研究者	研究對象	能源態度的內涵
陳雅芳（民 96）	國小教師	綠色能源與環境保護態度、綠色能源現況與未來態度、節約能源態度、綠色能源使用態度、綠色能源教育實施態度
翁永進（民 96）	國中自然與生活科技教師	能源發展、能源安全、節約能源、再生能源、環境保護

資料來源：研究者參酌文獻整理

綜合上述對能源態度內涵的探討，各學者劃分能源態度內涵之層次大體相近，故將上述各專家學者的相關見解來統整能源態度的內涵，進而發展成為「國立臺灣師範大學學生能源態度問卷」，本問卷共分為「能源的現況」、「能源與環境」、「節約能源」、「能源安全」等四個層面，並以其得分高低來表示學生對能源的態度狀況，得分愈高，代表學生對於能源的態度越正向，得分低者反之，茲敘述如下：

- 一、 能源的現況：即支持新能源、替代能源、或更多能源相關的政策或開發的訊息，並贊成減少溫室氣體之排放的程度。
- 二、 能源與環境：即瞭解能源危機是十分嚴重的問題，贊成應該積極開發低污染、高效率的替代能源，並同意若是不當使用能源將會對環境造成傷害的程度。
- 三、 節約能源：即日常生活中隨手節約能源的習性的養成，支持節約能源與資源回收的程度。
- 四、 能源安全：即能夠主動學習用電的安全知識，並在使用電器的時候遵照使用說明書，隨時檢查家裡的瓦斯及電氣管路的程度。

肆、能源態度的相關研究

關於能源態度方面的相關研究，個人背景變項與能源態度較為相關的因素，研究者就蒐集的文獻加以探討後，分別就性別、年級（齡）、院系別（組別）、研習或活動經驗來作論述。

一、性別

不同性別對能源的態度可由表 2-11 得知，一般而言，研究結果顯示性別對於能源態度有顯著差異，其中有研究者認為男性顯著高於女性，亦有研究者認為女性顯著高於男性。但也有半數研究者認為性別對於能源態度無相關差異。因此，不同性別對能源態度的差異情形，值得進一步探討。

表 2-11 國內研究者探討性別與能源態度之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
陳建州（民 85）	高職工科教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
田振榮（民 86b）	高工學生	不同性別的高工學生在能源態度整體層面上有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
黃筱琳（民 86）	高中學生	不同性別的高中學生在能源態度整體層面上無顯著差異，但「節約能源」層面有顯著差異，其中女性顯著高於男性。
陳建州（民 90）	高職教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上有顯著差異，其中女性顯著高於男性。

表 2-11 國內研究者探討性別與能源態度之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
王智姚（民 91）	國小中、高年級學生	不同性別的國小學生在能源態度整體層面上有顯著差異，其中女性較佳。
楊接信（民 91）	中等學校學生	不同性別的中等學校學生在能源態度整體層面上無顯著差異，但「節約能源」層面有顯著差異，其中女性較男性積極，而「核能發電」態度上男性較女性積極。
涂重敬（民 92）	國中自然與生活科技教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
游光照（民 92）	國小教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
林榮賢（民 92）	高職特教班教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
陳志榮（民 94）	國中自然與生活科技教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異，但「能源現況」有顯著差異，其中男性顯著高於女性。
林均鴻（民 95）	國小教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異，但「能源的安全使用」層面有顯著差異，其中女性顯著高於男性。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所學生	不同性別的研究生在能源態度整體層面上無顯著差異。

表 2-11 國內研究者探討性別與能源態度之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
翁永進（民 96）	國中自然與生活 科技教師	不同性別的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。

資料來源：研究者參酌文獻整理

二、年級（齡）

不同年級（齡）對能源的態度可由表 2-12 得知，雖然諸多研究者指出，年級（齡）愈高，其能源態度亦趨於正向，但亦有研究者認為不同年級（齡）對能源態度整體層面上無顯著差異，是故，不同年級（齡）對能源態度的差異情形，值得加以探討。

表 2-12 國內研究者探討年級（齡）與能源態度之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
陳建州（民 85）	高職工科教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上有顯著差異。
黃筱琳（民 86）	高中學生	不同年級的高中學生在能源態度整體層面上有顯著差異，其中高年級較低年級為佳。
陳建州（民 90）	高職教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上有顯著差異，其中「51 歲以上」最高，而「29-33 歲」最低。

表 2-12 國內研究者探討年級（齡）與能源態度之關係彙整表（續）

王智姚（民 91）	國小中、高年級 學生	不同年級的學生在能源態度整體層面上有顯著差異，其中六年級較佳。
楊接信（民 91）	中等學校學生	不同年級的中等學校學生在能源態度整體層面上有顯著差異，其中高年級較低年級積極。
涂重敬（民 92）	國中自然與生活 科技教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
游光照（民 92）	國小教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
林榮賢（民 92）	高職特教班教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
陳志榮（民 94）	國中自然與生活 科技教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
林均鴻（民 95）	國小教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上無顯著差異，但「能源的節約」層面上有顯著差異，其中「41-50 歲」顯著高於「29-33 歲」。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	不同年齡的研究生在能源態度整體層面上無顯著差異。
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
翁永進（民 96）	國中自然與生活 科技教師	不同年齡的教師在能源態度整體層面上有顯著差異，其中「41-50 歲」顯著高於「28 歲以下」。

資料來源：研究者參酌文獻整理

三、院系別（組別）

不同院系別（組別）對於能源態度由表 2-13 可知，有研究者（楊接信、高紹惠）指出不同院系別（組別）對能源態度分層面上有顯著差異，但其他研究者則認為不同院系別（組別）對能源態度無顯著差異，是故，不同院系別（組別）對能源態度的差異情形，仍有待進一步研究。

表 2-13 國內研究者探討院系別（組別）與能源態度之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
黃筱琳（民 86）	高中學生	不同組別的高中學生在能源態度整體層面上無顯著差異。
楊接信（民 91）	中等學校學生	不同組別的中等學校學生在能源態度整體層面上無顯著差異，但能源態度分層面上有顯著差異，其中在「能源現況與使用」及「節約能源」層面上，「文組」顯著高於「理組」；在「核能發電」層面上，「理組」顯著高於「文組」。
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同院系別畢業的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	不同院系畢業的研究生在能源態度整體層面上無顯著差異，但能源態度分層面上有顯著差異，其中在「能源與環境」層面上，「理工院系」顯著高於其他院系；在「核能發電」層面上，「農業院系」顯著高於其他院系。

資料來源：研究者參酌文獻整理

四、研習或活動經驗

不同研習或活動經驗對於能源態度由表 2-14 可知，有研究者認為有參加過研習或活動經驗的顯著差異高於未曾參加者，但亦有研究者認為不同研習或活動經驗無顯著差異，是故，不同研習或活動經驗對能源態度的差異情形，值得進一步探討。

表 2-14 國內研究者探討研習或活動經驗與能源態度之關係彙整表

研究者	研究對象	結論
陳建州(民 85)	高職工科教師	不同研習經驗的教師在能源態度整體層面上有顯著差異。
田振榮(民 86b)	高工學生	不同能源活動經驗的高工學生在能源態度整體層面上有顯著差異，其中動態的能源活動顯著高於靜態活動。
林榮賢(民 92)	高職特教班教師	不同研習經驗的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
陳志榮(民 94)	國中自然與生活科技教師	不同能源相關研習的教師在能源態度整體層面上有顯著差異，其中參加「1-6 小時」、「7-12 小時」、「13 小時以上」顯著均高於「未曾參加」。
林均鴻(民 95)	國小教師	不同研習經驗的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。

表 2-14 國內研究者探討研習或活動經驗與能源態度之關係彙整表（續）

研究者	研究對象	結論
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	不同研習經驗的研究生在能源態度整體層面上無顯著差異，但能源態度分層面上有顯著差異，其中在「能源與環境」及「節約能源」層面上，「7-12 小時」顯著高於其他時數；在「核能發電」層面上，「1-3 小時」顯著高於其他時數。
陳雅芳（民 96）	國小教師	不同研習經驗的教師在能源態度整體層面上無顯著差異。
翁永進（民 96）	國中自然與生活 科技教師	不同研習經驗的教師在能源態度整體層面上無顯著差異，但「能源安全」層面上有顯著差異，其中「3 次以上」及「1-2 次」顯著皆高於「沒有」。

資料來源：研究者參酌文獻整理

綜合上述文獻之探討，再參酌各表與能源態度相關的各項研究結果，可以歸納成以下結論：

- 一、 探討能源態度各種因素的研究中，一般研究者所選擇的個人背景變項，主要有性別、年級（齡）、院系別（組別）、研習或活動經驗、教育程度、任教科目、教學年資等較為多數研究者所重視。但因本研究主要探討國立臺灣師範大學學生的能源態度，故僅列舉性別、年級（齡）、院系別（組別）、研習或活動經驗等相關之因素。能源相關修課經驗並未有研究者納入能源態度的探討因素，故未列出。

- 二、 根據國內學者之研究結果，相同的研究變項未必獲得相同的研究結果。
- 三、 國內在能源態度方面的研究頗多，但對象為大學生的研究實屬少數，因此透過本研究所發展之「國立臺灣師範大學學生能源態度問卷」，以瞭解學生的能源態度情形是否與上述之變項有關。

第五節 能源認知與能源態度之相關研究

傳統的想法認為，認知會影響個人態度，而態度轉而產生行為，因此能源認知程度高者，其能源態度趨向於正向積極。因此，欲改變個人之能源態度就必須改變或加強個人的能源認知，此想法與陳建州（民 90）等所研究之分析結果相同。

但也有專家學者指出，從能源議題諸多的研究中可以發現多數青少年的能源認知與其所保持的態度相衝突，因此，僅是加強其能源認知是不夠的。

由於論點不一，以下僅就所蒐集之國內外能源認知與能源態度之實徵研究，闡述如下：

Kinsey 及 Weatley (1980) 的研究中提出個人的能源認知與態度成正向關係，改變個人之能源認知就可改變或加強個人的能源態度。

Lytle 及 Chamberlain (1983) 調查城市、衛星城市、鄉村及小鎮的中學 227 位學生，結果顯示學生的節約能源態度與其行為、情意、直接經驗有顯著相關，但節約能源態度與能源認知卻未達顯著相關。

Rohadi 及 Taylor (1992) 以 400 位印尼的高中學生作為樣本，探討高中理工科與非理工科學生能源認知與節約能源態度之差異，其研究結果發現不論理工科與非理工科學生，大部分學生之能源態度都較不利於能源節約，但是大多數理工科學生能源認知的平均分數高於非理工科之學生的

平均分數。

陳建州（民 85）研究「我國高級職業學校工業類科教師能源認知與能源態度」得到的結論為：不同能源認知程度的工科教師與其能源態度傾向中有顯著差異存在。

陳建州（民 90）研究「高級職業學校教師能源認知、能源態度與能源教學策略關係」得到的結論為：

1. 能源認知、態度及教學策略之間均達顯著正相關。
2. 能源認知程度高者，其能源態度趨向於正向積極，而態度愈高者，學校教師愈重視教學策略。

楊接信（民 91）研究「新竹縣中等學校學生能源認知與態度」得到的結論為：

1. 能源認知分層面以及總層面與能源態度分層面以及總層面之間，均達顯著正相關。
2. 各層面間的得分越高，則另一層面與總層面之得分可能也越佳。

游光照（民 92）研究「中部地區國小教師能源認知與能源態度」得到的結論為：

1. 能源認知與能源態度達顯著正相關。
2. 能源認知程度愈好，其能源態度也會愈趨積極。

林榮賢（民 92）從事「我國高職特教班教師能源認知與能源態度之研究」，得到以下研究結果：

1. 「能源現況與危機」態度、「核能發電」態度與其他層面是分離的。
2. 「能源使用」態度不因「節約能源」認知得分而互有影響。
3. 其他層面則是不論加強能源的認知或態度，其中一項分數提高，可造成另一項分數也隨之提高。

陳志榮（民 94）從事「台北市國中自然與生活科技教師能源認知與能源態度之研究」，結果則發現惟能源認知之「能源基本概念」層面與能源

態度之「環境生態之保護」層面間相關值達顯著正相關，整體能源認知與能源態度未達顯著相關。

林均鴻（民 95）從事「彰化縣國小教師能源認知、態度及其教育需求之研究」，得到以下研究結果：

1. 能源認知與能源態度達顯著正相關。
2. 能源認知程度愈好，其能源態度也會愈趨積極。

高紹惠（民 96）從事「國內環境教育相關研究所學生能源認知與態度之研究」，研究結果發現惟能源認知之「永續能源」層面與能源態度整體層面、「能源與環境」層面及「節約能源」層面達顯著相關，整體能源認知與能源態度未達顯著相關。

陳雅芳（民 96）從事「南部地區小學教師綠色能源認知與態度之研究」，研究結果顯示整體能源認知與能源態度未達顯著相關。

研究者就國內有關能源認知與能源態度之研究，整理如表 2-15 所示，由表中可知多位學者之研究對象多集中在國小學生與教師，而無探討大學生，是故，研究者認為大學生之能源認知與能源態度之關係，實有待進一步研究探討。

表 2-15 國內研究者對能源認知與能源態度之相關研究

研究者	研究對象	結論
陳建州（民 85）	高職工科教師	不同能源認知程度的工科教師與其能源態度傾向中有顯著差異存在。
陳建州（民 90）	高職教師	1. 能源認知、態度及教學策略之間均達顯著正相關。 2. 能源認知程度高者，其能源態度趨向於正向積極，而態度愈高者，學校教師愈重視教學策略。

表 2-15 國內研究者對能源認知與能源態度之相關研究（續）

研究者	研究對象	結論
王智姚（民 91）	國小中、高年級 學生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源認知與能源態度達顯著正相關。 2. 能源認知程度愈好，其能源態度也會愈趨積極。
楊接信（民 91）	中等學校學生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源認知分層面以及總層面與能源態度分層面以及總層面之間，均達顯著正相關。 2. 各層面間的得分越高，則另一層面與總層面之得分可能也越佳。
游光照（民 92）	國小教師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源認知與能源態度達顯著正相關。 2. 能源認知程度愈好，其能源態度也會愈趨積極。
林榮賢（民 92）	高職特教班教師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「能源現況與危機」態度、「核能發電」態度與其他層面是分離的。 2. 「能源使用」態度不因「節約能源」認知得分而互有影響。 3. 其他層面則是不論加強能源的認知或態度，其中一項分數提高，可造成另一項分數也隨之提高。

表 2-15 國內研究者對能源認知與能源態度之相關研究（續）

研究者	研究對象	結論
陳志榮（民 94）	國中自然與生活 科技教師	惟能源認知之「能源基本概念」層面與能源態度之「環境生態之保護」層面間相關值達顯著正相關，整體能源認知與能源態度未達顯著相關。
林均鴻（民 95）	國小教師	1. 能源認知與能源態度達顯著正相關。 2. 能源認知程度愈好，其能源態度也會愈趨積極。
高紹惠（民 96）	環教相關研究所 學生	惟能源認知之「永續能源」層面與能源態度整體層面、「能源與環境」層面及「節約能源」層面達顯著相關，整體能源認知與能源態度未達顯著相關。
陳雅芳（民 96）	國小教師	能源認知與能源態度無顯著相關。

資料來源：研究者參酌文獻整理

綜合上述各項實徵性研究結果顯示，雖然各學者探討能源認知的內涵與能源態度的內涵不一樣，但大部分專家學者均肯定能源認知與能源態度有顯著相關性存在，並且能源認知程度愈好，其能源態度也會愈趨積極。