

## 建構以產業需求為導向之大專學生能源科技核心知能

石文傑\*、黃至賢\*\*、廖錦文\*\*\*

\* 國立彰化師範大學工業教育與技術學系教授

\*\* 國立彰化師範大學工業教育與技術學系研究生

\*\*\* 國立彰化師範大學工業教育與技術學系副教授

e-mail: shyw@cc.ncue.edu.tw

### 摘要

本研究旨在以產業需求為導向進行能力項目調查，建構符合學生能力與產業需求之大專學生能源科技核心知能能力項目。本研究藉由文獻分析、深度訪談與問卷調查法，探討能源科技之產業需求能力項目。本研究之問卷調查法採用德懷術調查法，根據文獻分析與專家訪談之結果，經歸納彙整後發展出德懷術調查問卷，再從能源科技相關產業之主管、工程師與相關領域之學者專家進行意見徵詢，所得資料彙整後經由柯-史(K-S)單一樣本分析，以獲得能源科技實務人才所需具備之能力項目。

**關鍵詞：**能源科技、核心知能、能力分析

### 1. 研究背景與動機

近年來，全球氣候異常，暖化現象日益嚴重，而溫室效應的主要元兇來自於人為活動中排放了大量的二氧化碳所導致。1996年聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC)評估報告指出現今大氣中的CO<sub>2</sub>濃度(379 ppm)以及CH<sub>4</sub>濃度(1,774 ppb)，目前為止很可能超過過去65萬年的自然界變化範圍。地球默默包容人們對它所做的一切，但卻很少人去關懷我們的地球，若人們再不開始重視我們的家園，後果可能會不堪設想！為應映傳統化石燃料逐漸耗竭、國際間溫室氣體減量的環保壓力、以及高能源價格時代的來臨，許多先進國家，甚至大部分開發中國家，皆以提升耗能產品能源使用效率及執行節能標章制度，作為節能及環境保護的主要策略之一。我國由於自產能源缺乏，能源進口依存度高達九成以上(經濟部能源局，2006)，加上近年

來國民生活水準日益升高，耗能產品使用量大幅增加，使得國內能源需求量相對加大，在面臨國際溫室氣體減量的環保壓力下，唯有節約能源並提昇能源使用效率才能兼顧國家經濟發展、能源穩定供應及地球環境之保護，以利國家之永續發展。能源的問題對環境、經濟都有廣大的影響，因此各國都規劃有能源教育，我國的能源教育也隨能源政策的制定而持續推展。科技教育的目標係培養學子瞭解科技、使用科技與評價科技的基本素養，讓學子在成長的過程中，充實科技社會的生活知能，成年後能共同促進科技社會的發展。科技教育的學習內容及教學型態發展，其與科技社會發展進程呈現緊密的關係。跟隨科技與社會快速的發展，科技教育的內涵亦需經常的檢視，傳授何種知能來型塑全人的教育目標(江文鉅，2010)。

我國實施能源教育已有多年的發展，在課程規劃、教材編製、實施對象，皆有明訂能源教育的目的與目標。課程與教材上由認識能源到研究開發與使用，對象也從幼稚園小學初級教育延伸到大學研究所高等教育，與普及國民生活的宣導。九年一貫自然與生活科技課程、環境教育及重大議題課程延續早期的工藝課程到生活科技課能源科技教育的核心課程至今。實施能源教育，主因配合能源政策的推動，並落實全民的能源教育、提高能源素養，進而提高能源使用效率與達全民節約能源。

為配合能源科技產業發展與需求，探討與檢視能源教育內涵與方法的現況，進一步發展能源科技課程指標，提供國內大專院校能源科技課程之參考，此為本研究之研究動機。

## 2. 研究目的

本研究之目的如下：1. 調查能源科技產業之能力需求；2. 確立能源科技之產業需求能力項目。

## 3. 文獻探討

有鑑於產業界對於能源科技人才需求之殷切，本研究以就業導向，探討學生應具備之能源科技能力項目，以幫助學生學習能源科技相關課程。

### 3.1 能源與能源科技

能源是維持萬物生命的能量，其字源係由古希臘文「ergon」而來，意思是指「作功的能力(capacity of doing work)」，或是動力的來源(Borkowski, 1987)。美國威斯康辛州KEEP計畫認為，能源是處理或改變物質的能力，是「做工作的能力(the ability to do work)」，它包括潛在能源(potential energy)和動能(kinetic Energy)兩類(WEEB, 2004)。Huis & Berg (1993)，認為能源是科學領域中的一個主要統合概念，亦在物理學中扮演一個分支的角色。Duit (1984)主張能源的定義應該從能源特性的五個層面加以分析探討，才能涵蓋能源的含義；能源特性的五個層面包括：1. 能源的概念(conception of energy)，2. 能源的傳遞(transfer of energy)，3. 能源的轉換(energy conversion)，4. 能源的守恆(energy conservation)，5. 能源的衰竭(energy degradation)。他認為能源是一種能量的轉換，具有消耗性的活動能力。國內學者田振榮(1992)認為能源是一切活動的原動力，在環境中隨時隨地都充滿著能源，及能源的轉換；凡是與人類文化進展有關的一切活動，均依賴著大量能源。經濟部能源局(2005)認為，能源是一系統產生外界活動之能力，其形式有機械能、熱能、化學鍵能、物理能。

能源區分再生能源與非再生能源，非再生能源是指在短時間內不循環再生的能源，亦即是指化石燃料。現今世界上使用得較為普遍的化石燃料分別是石油、煤和天然氣。

煤是近代工業最重要燃料之一，其主要成分為碳、氫、氧和少量的氮、硫或其他元素。煤是由有機物一生長在沼澤或河流三角洲之植物殘骸分解而成，現今世界各主要地區之煤炭蘊藏量，以非洲、歐洲、亞洲及大洋洲、及北美洲等三個地區所佔之比例最高，照目前的科技而言，煤炭約可採225年。石油源自動、植物殘骸，由於沉積岩之壓力，外加地下水之流動，油珠因而遷移進入多孔性岩層，此即今日所發現之油田。植物殘骸轉化為石油須歷經一百萬年以上，並得深埋於地底一公里以上之深度，方獲得足夠之壓力和溫度，但很少超過四公里深。照目前的科技而言，石油約可採34年。天然氣是一種伴隨石油、煤產生的氣體。一般石油田的地層上方會形成一層天然氣層。在石油開採由地下取出時，由於壓力丕變也會使石油分解出天然氣。煤礦層是因動植物腐爛而形成，在腐爛過程中也會產生可燃性氣體，此氣體也是天然氣。所以說天然氣是石油、煤礦開採的另一項附屬生產品。照目前的科技而言，天然氣約可採60年。再生能源指的是來源無所匱乏的能源，要讓人類能在球上永續發展，再生能源是必須的，然而單單使用再生能源並不保證能夠永續生存，這是因為再生能源會仍會產生污染或是製造廢棄物(例如太陽電池中所使用的重金屬)，只有當再生能源所產生的廢棄物能被處理時我們才真的能夠永續生存。目前，人們所使用的再生能源技術包括太陽能、風能、地熱能、水力能、潮汐能、海洋熱能轉換、生質能等。

### 3.2 能力內涵

有關能力的涵義與意義，其涵蓋的範圍廣泛，有的包含情意、認知及技能；有的指專精某項特殊任務；有的認為是一項心理特質；有的認為是從事專業工作的表現等(戴文雄, 2007)。Hall(1976)認為能力是由知識、技能與行為所組成，是源自學習結果所產生的明確概念，能由學習者表現出來。康自立(1982)認為能力為認知、技能、態度或判斷力

之行為特質，這些特質顯示個人成功地履行某一任務時，表現在認知、情意及技能方面的熟練的行為特質。李大偉與王昭明(1999)認為能力是指個體可以成功履行某一項任務，同時能達到某一精通水準，而表現在認知、情意及技能方面熟練的行為特質。夏征農(1992)認為能力是成功地完成某種活動所必須的個性心理特徵，分為一般能力和特殊能力，前者指進行各種活動都必須具備的基本能力；後者指從事某些專業性活動所必須的能力。

綜合上述，本研究認為能力包含兩大方面：一為會影響工作或任務的個人知識經驗、性格、價值觀念與心理特徵；另一為執行任務或從事某一工作時，所需具備的知識、情意與技能等實際表現的行為。

### 3.3 能力分析

在現今強調能力取向的潮流下，如何培養出具有優秀專業實務能力的技術人才，是各技專校院積極努力的目標，而如何透過能力分析的方式，以明確的找出實用與合用的專業實務能力，實為另一討論的要點。

#### (1) 能力分析的意義

康自立(1982)認為，能力分析時必須考慮到以下兩種能力：(i)必須能力：係指從事一個職業所必須具備的態度、技能與知識。假如一個從業人員缺乏這些必須能力，則無法履行其任務，完成其工作。(ii)將需要有的能力：指若干年後，由於科技變化與職業結構的變遷而將需要有的能力，因為這些能力無法從業者現行能力分析中獲得，所以此類能力的訂定需要課程設計者的智慧判斷及預測。李隆盛(1999)認為，能力分析可以就職業工作或職務建立能力本位標準，以利發展課程、確認訓練需要、擬定生涯進路、促進工作安全、選用工作人員、撰寫工作說明及進行工作評鑑。然而教育與訓練工作，在科技及環境快速變遷的衝擊下，所教育出來的個人不但要適應當今的社會，同時也要有能力適應未來的社會。江文雄等人(1999)認為，能

力分析即是分析一個職業的結構，以便瞭解從事該職業者的工作內容以及應具備哪些技能、知識及態度。學校課程也可以根據能力分析的結果，設計難易適當、邏輯正確、清晰具體之技能、知識及態度三領域的內容，使教與學的導向皆以能力為主。

#### (2) 能力分析的方法

能力分析的方法有多種，方式與做法各不相同，不過如何兼顧成本、時效及正確性，透過調查或分析以獲得精確、有效、深入的結果，卻是大家共同的目標。

康自立(1982)認為在職業教育的能力分析，常採用以下兩種主要的分析方法：(i)學科轉變型能力分析法 (Course conversion approach)：學科轉變型之能力分析係從傳統知識本位轉變成能力本位最快速而簡單方法，此種方法在能力分析時，只要將現存的課程與教材加以分析，分析出原來學科期望學生達到的能力。(ii)任務分析型能力分析法 (Task analysis approach)：任務分析係指透過文書分析、諮商、問卷、實際工作及工作者自行分析等等收集資料的方法，對某一特定之職業成功從業者進行角色分析，以便獲得從業者應具備能力的一個過程。江文雄等人(1999)在所做的「技職校院學生能力標準建構與能力分析模式之規劃」研究中，曾歸納十種能力分析方法的進行方式並概述及優、缺點。本研究從時間、經費及專家的選取等方面加以考量後，決定以訪談法及德懷術兩種能力分析法進行本研究的能力分析。

### 3.4 產業需求能力之探討

#### (1) 產業需求能力理論基礎

產業界對能力的概念源自於資源基礎論 (Resource-based theory) (Wernerfelt, 1984)，該理論主要論點為企業資源能為企業所管控，並改善企業績效與執行企業策略的元素，包括有形的資源及無形資源。由於企業對資源的應用最終目的在於創造企業競爭優勢，也就是企業要如何認知、保護與提昇這些資源，以超越市場中之競爭者，創造企業競爭

優勢，易言之，企業競爭優勢受企業能力影響。

Hamel & Prahalad(1990)主張能力內涵包括：(i)整合性的技能：能力是一套完整組合的技術與能力，而不是零碎、分割、間斷與單一的技能。(ii)市場顧客觀點且與顧客價值相連結：能力的最終表現一定是讓顧客可以知到它所創造出來與眾不同且又符合顧客真正需求的價值，因此能力不僅是技術層次觀點，更且是市場顧客觀點。能力最重要就是能夠與顧客所認知之價值串聯，也就是經由能力所展現出來的產品或服務，必須能充分彰顯顧客在使用後之價值或利益。(iii)與競爭者有所差異且不易被模仿：能力最好是獨特的而且與競爭者有所差別，且這種差異是競爭者短期內不易模仿的，如此才能夠創造競爭優勢。(iv)它能提供進入新市場的門路：能力最終目的，還是要能夠順利的開啟進入新市場的門路，企業於競爭的環境中，唯有不斷創新才能夠生存。(v)核心產品：核心產品就是公司利潤績效來源最大的主力產品，而能力即是能夠衍生出公訂的核心產品。(vi)它並不是資產與能力的價值：能力並不是品牌、通路、商譽或會計帳上的資產項目，它是一種活動累積性的學習及無形與有形兼具的知識 Know-how。能力並不會隨著它的使用及時間經過而使其價值下跌，它與一般實體設備資產是大不相同的，能力反而隨著它們的運用及分享而日益提昇其價值。

## (2)產業需求能力內涵

能力是公司最重要且獨特的資源，其具有競爭者難以跟隨、模仿的特性，此項能力並與經營策略相聯繫，以達成公司之策略目標。能力為一種隱含在產品背後的一種專長，此種能力可以整合公司內分散的技術、資源，提供具有獨特競爭優勢的產品或服務。能力為能夠在一群產品或服務上取得領先地位所必須依賴的能力，所以公司不但是是一群產品、服務的組合，也是許多能力的綜合體。

Hamel & Heene(1994)認為能力可分為三類，分別是接近市場、完整相關與功能相關之能力。其中可經由品牌發展的管理、銷售管理、分配通路與後勤管理與技術服務支援管理等技能使公司更貼近顧客。另在完整相關之能力部份，則可藉由生命週期管理、及時存貨管理與品質管理，使公司更快速及彈性回應顧客而且超越競爭者之技能。而在功能相關之能力，則應考量如何使公司投資在產品及服務的功能發揮獨特性，並與競爭者有所區別。

## 4.研究方法

為達上述研究目的，本研究採用文獻分析、深度訪談及問卷調查法，發展能源科技產業需求能力項目。茲說明如下：

### 4.1文獻分析

文獻分析在於蒐集、整理、分析相關期刊、研究報告、論文等理論及先前研討會或座談會等文獻資料，探討有關產業需求、能源科技、能力項目等相關理論與文獻，以作為本研究的理論基礎。

### 4.2深度訪談

為深入瞭解能源科技相關產業因應產業變遷對於未來產業所需之能源科技技術專業實務人才所需具備之能力內涵及工作能力項目之意見，分別從能源科技相關產業之主管、工程師及相關程領域之學者專家進行意見徵詢，訪談結果作為本研究德懷術問卷發展之重要依據。專家訪談將依下列程序進行：(1)邀請並確定欲訪談專家名單；(2)確立訪談討論大綱；(3)針對能源科技工作實務能力項目進行訪談；(4)修改並確立能源科技工作實務能力項目。

### 4.3德懷術(Delphi)專家問卷調查

本研究之德懷術調查法，將根據文獻分析與專家訪談之結果，經歸納彙整後發展出德懷術調查問卷，再從能源科技相關產業之主管、工程師及相關程領域之學者專家進行意見徵詢，以獲得能源科技技術專業實務人

才所需具備之能力項目。本研究之德懷術調查程序如下：(1)發展德懷術調查問卷；(2)選定德懷術專家十名；(3)徵詢專家參加德懷術調查之意願，確定德懷術專家成員名單；(4)寄發第一次德懷術調查書函及德懷術第一次問卷；(5)整理第一次問卷內容(顯示每題平均數、標準差、眾數)；(6)寄發第二次德懷術調查書函及德懷術第二次問卷；(7)整理第二次問卷內容(顯示每題平均數、標準差、眾數)；(8)寄發第三次德懷術調查書函及得懷術第三次問卷；(9)整理第三次問卷內容(顯示每題平均數、標準差、眾數，及專家看法的一致性)。

## 5.研究實施

為達本研究之目的，本研究在研究實施部份，分為訪談及德懷術調查兩大部份，茲分述如下：

### 5.1 訪談部份

研究者在發展初步能力指標後，隨即與受訪者進行聯繫，確定訪談時間與地點。在訪談過程中研究者主要依據訪談題綱，對受訪者進行意見徵詢，以利進行分析。

### 5.2 德懷術調查部份

德懷術調查係針對所選取的專家，對於產業需求及學生學習能源科技技術所應具備之專業實務能力提出意見徵詢。為達此目的，本研究依據文獻探討及產業界相關專家訪談的分析結果，發展德懷術問卷，再 E-mail 給德懷術專家就其個人專業背景與經驗，針對各種專業能力項目表示意見。茲將本問卷量表之設計，說明如下：

- (1)德懷術第一次問卷採用五等第的量表，從非常重要到很不重要，按其順序給予 5 分到 1 分，並設計開放式的問題，以供專家提供其他意見。
- (2)第二次問卷將第一次問卷中各題之眾數、平均數與標準差附上，連同第一次個人填答結果也告知填答者，讓專家參考第一次全體專家的意見做第二次意見的表達。

- (3)第三次問卷將第二次問卷中各題之眾數、平均數與標準差附上，連同第二次個人填答結果也告知填答者，讓專家參考第二次全體專家的意見做第三次意見的表達。

## 6.資料分析

本研究之德懷術問卷旨在徵詢能源科技之產業需求能力項目。本研究共進行三次德懷術專家問卷，從民國 100 年 1 月 3 日寄出第一次問卷到 2 月 11 日全部完成。在德懷術資料分析方法，本研究進行基本統計分析。問卷的統計分析詳述如下：

問卷結果的呈現，以 5 代表該指標「非常重要」，以 1 代表該指標「很不重要」，問卷結果以眾數、平均數與標準差三種形式呈現，並以柯-史(K-S)單一樣本考驗。眾數是指一群資料中出現最多次的數值；平均數可以代表專家意見的大多數趨勢；標準差則顯示專家意見的離散程度，數值愈大代表意見不一致，其值愈小則表示專家代表意見愈一致；而次數分配則可清楚了解每一題專家的意見分布情形，柯-史(K-S)單一樣本考驗則考驗各專家間意見的一致性。

在能源科技之產業需求能力項目第三次 Delphi 柯-史(K-S)考驗分析，如表 1 所示，顯示專家大部分認同這些能力項目。

## 7.研究結論

本研究從文獻探討、文獻分析及訪談結果，建立本研究之理論基礎，進而編製研究工具—德懷術問卷，以進行德懷術專家調查。經三次德懷術調查後，以平均數、標準差、柯-史(K-S)單一樣本考驗分析全體專家的一致性看法。

本研究建構之能源科技核心知能能力項目，透過德懷術專家調查分析，其中技能部分 2、3、5、12、13、14、15、16、17、18 題未獲專家一致性看法，其餘項目皆得到專

家認同。包括：知識部分有 20 項、態度部分有 17 項、技能部分有 8 項。

## 8. 誌謝

本研究承蒙行政院國科會專題研究計畫補助(編號：NSC 99-3113-S-018-004)，使本研究得以順利完成，謹誌謝忱。

## 9. 參考文獻

### 中文部分：

- 田振榮(1992)。能源教育的檢討與評析。
- 江文雄、田振榮、林炎旦、周碩樑、張宗憲、孫聖和(1999)。技職校院學生能力標準建構與能力分析之規劃研究。臺北：教育部技職教育司。
- 江文鉅(2010)。生活科技教育月刊四十四卷第六期
- 李大偉、王昭明(1999)。技職教育課程發展理論與實務。台北市：師大書苑。
- 李隆盛(1999)。技職體系一貫課程規劃初步構想。技職體系一貫課程規劃綜合規劃組。臺北：教育部。
- 夏征農(1992)。辭海。台北市：東華書局。
- 康自立(1982)。工業職業教育能力本位課程發展之理論與實際。臺北：全華。
- 經濟部能源局 <http://www.moeaboe.gov.tw/>
- 經濟部能源局(2006)。中華民國九十四年台灣能源統計年報。
- 戴文雄(2007)。產業需求建構主義導向網路學習對技職校院學生工作實務能力提昇之研究—建構主義導向網路學習對技職校院學生邏輯思考能力與實務能力提昇之研究-以程式設計課程為例。行政

院國家科學委員會專題研究計畫期中成果報告。

### 外文部分：

- .Hall, T. D.(1976). *Career in organization. Pacific Palisades. CA: Goodyear Publishing CO.*
- Borkowski, J. D. (1987). The concept of energy, its structure and teaching strategy. In D. F. Kirwan (Ed.), *Energy resources in science education (pp. 3-8)*. New York, USA: Pergamon Press.
- Duit, R. (1984). Learning the energy conception in school-empirical results from the Philippines and West Germany. *Physics Education, 19*, 59-66.
- Hamel, G. and C. Heene (1994), *The Concept of Core Competence*. New-York: Wiley, Chichester
- Hamel, G. and Prahalad, C. K. (1990). *The Core Competence of the Corporation*. Harvard Business Review, 79-91
- Huis, C. V., & Berg, E. V. (1993). Teaching energy: a systems approach. *Physics Education, 28*, 146-153.
- IPCC 第四次評估報(2007). from <http://www.ipcc.ch/>
- WEEB (2004). *Energy Education Teaching Ideas for Homeschool*. Funds for this publication were made available by a grant from the Wisconsin Environmental Education Board and with support from the Wisconsin K-12 Energy Education Program.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal, 5*, 171-180.

表 1：能源科技之產業需求能力項目柯-史(K-S)考驗分析

能力項目	平均數	標準差	Z 值
<b>1.知識部分</b>			
1. 能說出我國的主要能源供應方式	4.9	0.31	2.846**
2. 能說出我國使用能源的各種類型與能源之供應結構	4.8	0.42	2.530**
3. 能說出世界各地的能源政策推行情況，如歐盟、美國等地能源政策	4.3	0.48	2.214**
4. 能說出非再生性能源種類	4.4	0.51	1.897**
5. 能說出可再生性能源種類	4.7	0.48	2.214**
6. 能說出非再生性能源之優點及缺點	4.3	0.48	2.214**
7. 能說出太陽能能源之優點及缺點	4.8	0.42	2.530**
8. 能說出風能能源之優點及缺點	4.6	0.51	1.897**
9. 能說出生質能源之優點及缺點	4.1	0.31	2.846**
10. 能說出水力能源之優點及缺點	4.1	0.31	2.846**
11. 能說出氫能源之優點及缺點	4.1	0.31	2.846**
12. 能說出燃料電池之優點及缺點	4.3	0.48	2.214**
13. 能解釋溫室效應的產生並舉例溫室效應對環境造成的危機與現象	4.8	0.42	2.530**
14. 能舉出改善、減少溫室效應的方法	4.9	0.31	2.846**
15. 能舉出節能減碳推動之因應對策	4.7	0.48	2.214**
16. 能說出太陽能機構之能量轉換情形	4.1	0.31	2.846**
17. 能說出風能機構之能量轉換情形	4	0	
18. 能說出水力能源機構之能量轉換情形	4	0	
19. 能說出氫能機構之能量轉換情形	4.2	0.42	2.530**
20. 能說出燃料電池機構之能量轉換情形	4.2	0.42	2.530**
<b>2.態度部分</b>			
1. 能對各種能源科技能做價值判斷	4.7	0.48	2.214**
2. 能對能源科技產生新的思維與認同感	4.8	0.42	2.530**
3. 能響應節環保活動，如每月一次晚間暫停使用用電產品一小時	4.4	0.69	1.581*
4. 能以走路或騎乘腳踏車替代一般耗能性交通工具	4.7	0.67	2.530**
5. 能將節能、回收的觀念傳遞給他人	4.8	0.42	2.530**
6. 能以有節能標章之產品為優先考量	4.6	0.51	1.897**
7. 能從事資源分類與回收工作	4.8	0.42	2.530**
8. 能在使用冷氣時控制溫度範圍，以節約用電	4.8	0.42	2.530**
9. 能關心國際間能源之相關訊息	4.3	0.48	2.214**
10. 能認為節能減碳是每個人的責任，且願意全心投入	4.5	0.52	1.581*
11. 能關心能源開發的相關議題	4.3	0.48	2.214**
12. 能在使用新的電器產品前，閱讀操作手冊之後才進行操作	4.5	0.52	1.581*
13. 能於生活中多利用自然能源，降低家電使用率	4.9	0.31	2.846**
14. 能支持開發高效能、低汙染之產品	4.9	0.31	2.846**
15. 能支持使用環保節能產品之使用	4.9	0.31	2.846**
16. 能盡量減少能源消耗的決心	4.8	0.42	2.530**
17. 能關心地球環境與氣候變遷的議題	4.3	0.48	2.214**
<b>3.技能部分</b>			
1. 能正確操作能源科技之相關產品	4.3	0.48	2.214**
2. 能拆解、組裝能源科技機構	4	0.47	1.265
3. 能發展能源科技設備周邊相關套件	4.2	0.63	1.265
4. 能理解能源科技工作之原理	4.3	0.48	2.214**
5. 能辨認發電機的種類與比較各類型發電機其優缺點	4.1	0.56	1.265
6. 能操作太陽能之模組	4.3	0.48	2.214**
7. 能操作風能之模組	4.2	0.42	2.530**
8. 能操作生質能之模組	4.1	0.31	2.846**
9. 能操作水力能之模組	4	0	
10. 能操作氫能之模組	4.1	0.31	2.846**
11. 能操作燃料電池之模組	4.2	0.42	2.530**
12. 能設計太陽能之模組	4.1	0.56	1.265
13. 能設計風能之模組	4	0.47	1.265
14. 能設計生質能之模組	4.2	0.63	1.265
15. 能設計水力能之模組	4	0.47	1.265
16. 能設計氫能之模組	4.1	0.56	1.265
17. 能設計燃料電池之模組	4.1	0.56	1.265
18. 能設計多元能源之模組	4.1	0.56	1.265