

# 「自然與生活科技」課程能力指標之詮釋

林顯輝 莊世民

國立屏東師範學院數理教育研究所

摘要：我國中小學科學教育主要目標即在培養國民的科學素養，目前九年一貫課程改革理念，即特別強調如何透過科學過程、科學認知、科學本質、科學態度、與思考智能等提升中小學生科學素養，進而培養中小學生獨立思考與解決問題等十大生活基本能力。本研究即針對培養國民科學素養之五項學習能力指標進行探討；發展教學所需之教學模組與評量工具，以此實證性的工作來詮釋這些能力指標。

關鍵詞：科學素養、教學模組、學習能力指標、自然與生活科技、詮釋研究

## 壹、緣起

我國國民中小學九年一貫課程自民國九十學年度起逐年實施，這是我國國民教育階段之課程劃時代的改革。其中有關中小學科學課程最大變革是將「自然與生活科技」規劃成同一學習領域，其基本理念乃在於強調經由教學活動，促進學生習得科學過程、科學認知、科學本質、科學態度、思考智能與科學應用等能力以提升國民科學素養，進而培養中小學生獨立思考與解決問題等十大基本能力，以適應二十一世紀高科技社會之生活(教育部，2001)。

現階段我國中小學科學教育主要目標在於培養國民科學素養(教育部，1999)  
何謂科學素養？

一個具有科學素養的國民必須知道什麼？

為了能明確的詮釋「科學素養」，以及探討如何將之落實到教學及評量工作上，我們成立一個研究團隊。將研究工作分成五個項目來進行：

1. 國小學生科學過程技能的探究。
2. 國小學生科學認知的探究。
3. 國小學生科學本質的探究。
4. 國小學生科學態度的探究。
5. 國小學生思考智能的探究。

由於這五項科學素養的學習必須透過真正的學習活動才能建立它的可行性及觀測的技術，因此我們雖是分項進行研究，卻用相同的教學模組，並於課堂上進行教學，由學生在課堂上的表現去設計評量題目，此一整體研究工作相信能對「科學素養」內所記述的「分段能力指標」作明確的詮釋。

## 貳、「能力指標」之涵義探討

### (一)學界對「能力指標」的說法

「科學素養」的探討係科學教育界行之有年的熱門話題。唯「科學素養」的內涵常隨著教學法的演進和研究者個人的特別注重，而在範疇及內容上有不同的說法：

#### 【科學過程技能】

Carin 和 Sund(1985),Gega(1982),Jacobson 和 Bergman(1987),Wolfinger (1984) 等人提出對科學過程技能的見解，大致上認定科學探討的方法有八種基本的過程技能和五種統整的過程技能，此和美國 SAPA 課程設計強調科學過程導向之理念是相契合的。

#### 【科學認知】

Yager 和 McCormack (1989)認為科學知識的求知與理解，包括事實、概念、原理或法則、假設及學說、科學與社會事件，科學知識提供被觀察的關係現象的合理解釋。Yager(1996)說明其 STS 理念時，並將科學概念知識放在科學教育領域的核心，強調其重要性。

#### 【科學本質】

何謂「科學的本質」？事實上，學者們對於「科學的本質」缺乏共識。對於科學與科學知識的主要問題，科學哲學家曾接納和持續採用各種立場。「科學本質」的定義雖然很多，但根據 Lederman(1986)認為它最常被談到的是科學知識裡固有的根本價值及假定。Abd-El-Khalick 等人(1998)則認為「科學的本質」通常被用來表示科學的認識論(epistemology)、科學是一種認知的方式、或發展科學知識中本來具有的價值與信念。綜觀而論，科學知識是具有暫時性、實證性、公開性、重複性、預測性、累積性（歷史性）等之本質。

#### 【科學態度】

科學態度是促使一個人有行為的原動力；科學知識和技能，如果沒有科學態度的成份，則這些知識或技能就無價值，因為科學態度是將科學知識和方法，轉變成行為的趨策力(Gauld, 1982)。最近很多科教學者都認為態度是個人的心理歷程，它決定了個人在社會中行為表現的潛在因素。

#### 【思考智能】

思考乃解決問題的心理活動歷程(Dewey, 1933)，它是一種心智操作活動，其歷程由感官介入，並經由知覺記憶，進而從事構思、推理或判斷等步驟(Beyer,1988)。國內學者張玉成(1993)曾綜合各家之論，對思考界定如下：「思考是個體運用智力以現有知識經驗為經，眼前資訊為緯，從事問題解決或新知探究的過程。」

(二)「自然與生活科技課程綱要」對「能力指標」的表述

九年一貫的課程目標將思考智能分為創造思考(creative thinking)、批判思考(critical thinking)、推理思考(reasoning thinking)、綜合思考(synthesis thinking)以及問題解決思考(problem solving thinking)等五個思考智能，強調這五種思考智能的重要性。並期望藉由「以學生為主」的教學模式來達成此教育目標。就以國民小學高年級的「分段能力指標」為例，五個指標項目均作有層次的表述，且均以行為表徵的記述方式來說明其內容（見表 1：科學素養能力指標層次分析圖），啟發學生思考智能，培養科學素養(教育部，2000)。

表 1 科學素養能力指標層次分析圖（國小高年級）

科學素養	(科學)過程技能	觀察 1-3-1-1,1-3-1-2,1-3-1-3
		比較與分類 1-3-2-1,1-3-2-2,1-3-2-3
		組織與關連 1-3-3-1,1-3-3-2,1-3-3-3
		歸納與判斷 1-3-4-1,1-3-4-2,1-3-4-3,1-3-4-4
		傳達溝通 1-3-5-1,1-3-5-2,1-3-5-3,1-3-5-4,1-3-5-5
	科學認知	認知層次 2-3-1-1
		認識物質 2-3-3-1
		交互作用的認識 2-3-5-1
		認識常見的科技 2-3-6-1,2-3-6-2
	科學態度	細心及切實 5-3-1-1,5-3-1-2,5-3-1-3
		投注與熱忱
	科學本質(的體認)	科學知識(的體認)3-3-0-3,3-3-0-4
		科學探究 3-3-0-1,3-3-0-2,3-3-0-5
	思考智能	綜合統整
		演繹推論
批判思考 6-3-2-1		
創造思考 6-3-2-1,6-3-2-2,6-3-2-3		
問題解決 6-3-3-1,6-3-3-2		

說明：可詳見附件一「科學素養評量表」

## 參、實證性研究的進行

### (一) 研究範圍

- 1.以「溫度」、「熱量」、「能量」為主題，設計教學模組與學習材料。
- 2.進行實際教學，觀測學生對科學過程技能、科學認知、科學本質、科學態度、思考智能之表現。

### (二) 研究對象

- 1.本研究工作邀請 20 位國小自然科教師一起參與。
- 2.研究對象（教師與學生）  
工具及方法籌設階段：為上述 20 位國小自然科教師所任教之國小五、六年級班級學生。  
實驗教學階段：兩所實驗教學之國小為屏師附小以及屏東市和平國小之教師以及五、六年級學生。

### (三) 研究步驟

- 1.審閱「能力指標」  
針對五項「能力指標」條文的文字敘述加以解釋，並請專家學者審查，提供修正意見，再依修正意見舉例說明。
- 2.研擬評測工具，並進行教學前後之評量。
- 3.初探學生「能力指標」的表現：  
觀察教學現場，學生對五項能力指標(.....)的表現（科學過程、科學認知、科學本質、科學態度、思考智能）是否符合課程綱要所提的「能力指標」之程度。
- 4.開發教學模組：以「溫度、熱量及能量」有關的概念開發「教學模組」及設計「學習活動單」。並設計「教師教學觀摩評估表」。
- 5.進行教室教學觀察：  
進行教學活動，並觀察學生各項能力指標之行為表徵及記錄檢核記錄表。  
(見附件二「實驗教學之設計」)
- 6.整理、分析及統整觀測資料：依據各評測工具測得之結果彙整成「科學素養評量細目表」。
- 7.修飾、調整：此「科學素養評量細目表」再經過 1 2 3 4 5 6 的歷程作一整修。
- 8.評測學生科學素養的表現，依此表現用以詮釋或提出調整意見。

肆、「能力指標」詮釋之結果：

經歷實證性的現場教學之觀測，依據學生在課程上的表現，我們對於「能力指標」有了更切實、具體的瞭解(見附件三「現場觀察與指標詮釋」)，以下是我們列舉的幾項指標為例，其餘將在研究報告中仔細的敘述。

### 1.科學過程技能

指標 1-3-1-2 察覺一個問題或事件常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵  
詮釋說明：

(1)掌握核心概念：特徵

(2)核心概念解析與延展

一個問題或事件的特徵是經由觀察歸納後所得，不同的角度看事物，可以看出不同的特徵。

(3)條文中意涵的能力包括：

察覺：察覺一個問題或事件常可由不同的角度來觀察。

觀察：能觀察而看出一個問題或事件的特徵。

(4)欲培養的能力

能觀察一個問題或事件並紀錄其特徵

能觀察從不同的角度看事物並發現不同的特徵。

能接納小組中不同成員的看法。

### 2.科學與技術認知

指標 2-3-3-1 認識物質的性質，探討光、溫度、和空氣對物質性質變化的影響。

詮釋說明：

(1)事實：了解物質的性質會受光、溫度、和空氣的影響而改變的事實。

(2)理解：了解如何以光、溫度、和空氣為操縱變因來改變物質的性質。

(3)應用：能聯想出

其它可以改變物質性質的方式。

相似的物質在光、溫度、和空氣的影響下，可能也會有相似的變化。

### 3.科學態度

指標 5-3-1-1 能依據自己所理解的知識，做最佳抉擇。

詮釋說明：

「所理解的知識」是指包含舊經驗或透過教學過程所獲取的認知，抉擇是面對一新的狀況或情境時，能很有信心地依據自己理解的科學知識做理性的判斷，以做最好的決定。

#### 4. 思考智能

指標 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法。

詮釋說明：

面對問題時，能多方面思考問題之癥結所在，並提出解決方法。

#### 5. 科學本質

指標 3-3-0-5 察覺有時實驗情況雖然相同，也可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異

詮釋說明：

(1) 核心概念解析與延展：在科學實驗中，雖然實驗的情況相同，但並非所有的因素都能掌控，有時雖然在相同的實驗情況下操作，但這些無法控制的因素會影響實驗，有時會導致實驗結果產生差異（科學的限制）。

(2) 分析條文中的能力：

「察覺」：察覺即使實驗情況相同，但結果可能有差異。

(3) 欲培養的能力：

能依實驗的條件完成實驗，並有具體的成果。

能察覺即使實驗情況雖然相同，但可能有一些無法控制的因素，使得產生的結果可能有差異。

能發覺並提出影響實驗結果差異的各種可能因素。

## 參考文獻

- 行政院國家科學委員會(2003)：九十二年度「國科會與科教處目標導向研究計畫」邀請書。
- 教育部(2001)：國民中小學九年一貫課程綱要—自然與生活科技學習領域。台北市：教育部。
- 教育部(1999)：國民教育階段九年一貫課程總綱要。台北市：教育部。
- 張玉成(1993)：思考技巧與教學。台北：心理出版社。
- Beyer, B.K.(1988). Developing a thinking skills program. Boston:Allyn & Bacon.
- Bloom, B.S.(1956): Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook 1: Cognitive domain.N.Y.:Longmans, Green and Co.
- Carin, A.A., & Sund, R.B. (1988). Teaching Science Through Discovery, (6<sup>th</sup> ed.) London: Merrill Publishing Company.
- Dewey, J. (1933). How we think. Boston: D. C. :Heath.
- Gauld, C. (1982): The Scientific attitude and science education: A critical reappraisal. Science Education, 66 (1),109-121.
- Gega, P.C.(1982). Science in Elementary Education(4<sup>th</sup> ed.) New York: John Wiley & Sons, Ins.
- Jacobson, W. J., & Bergman, A.B. (1987). Science for Children: A Book for Teachers (2nd ed.). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Wolfinger, D. M. (1984). Teaching Science in the Elementary School. Boston: Little, Brown and Company.
- Yager, R.E.(1996) : Science/Technology/Society As Reform in Science Education. NY : State University of New York Press, Albany, U.S.A.
- Yager, R. E. & McCormack, A. J. (1989). Assessing teaching/ learning successes in multiple domains of science and science education, Science Education, 73(1), 45-48.
- Yager, R.E.(1996). Teaching science in the elementary school. Boston : little, Brown and canpany.

附件一：科學素養評量表

素養要項		評量指標 (高年級)
過程技能	觀察	1-3-1-1 能依規劃的實驗步驟來執行操作 1-3-1-2 察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵 1-3-1-3 辨別本量與改變量之不同(例如溫度與溫度的變化)
	比較與分類	1-3-2-1 實驗前，估量「變量」可能的大小及變化範圍 1-3-2-2 由改變量與本量之比例，評估變化程度 1-3-2-3 依差異的程度，作第二層次以上的分類
	組織與關連	1-3-3-1 實驗時，確認相關的變因，做操控運作 1-3-3-2 由主變數與應變數，找出相關關係 1-3-3-3 由系列的相關活動，綜合說出活動的主要特徵
	歸納研判與推斷	1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法 1-3-4-2 辨識出資料的特徵及通則性並做詮釋 1-3-4-3 由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係 1-3-4-4 由實驗的結果，獲得研判的論點
	傳達	1-3-5-1 將資料用合適的圖表來表達 1-3-5-2 用適當的方式表述資料(例如數線、表格、曲線圖) 1-3-5-3 清楚的傳述科學探究的過程和結果 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應
科學與技術認知	認知層次	2-3-1-1 提出問題、研商處理問題的策略、學習操控變因、觀察事象的變化並推測可能的因果關係。學習資料整理、設計表格、圖表來表示資料。學習由變量與應變量之間相應的情形，提出假設或做出合理的解釋
	認識物質交互作用的認識	2-3-3-1 認識物質的性質，探討光、溫度、和空氣對物質性質變化的影響 2-3-5-1 知道熱由高溫往低溫傳播，傳播的方式有傳導、對流、輻射。傳播時會因材料、空間形狀而不同。此一知識可應用於保溫或散熱上
	認識常見的科技	2-3-6-1 認識日常用品的製造材料(如木材、金屬、塑膠) 2-3-6-2 認識房屋的結構與材料
	科學探究	3-3-0-1 能由科學性的探究活動中，了解科學知識是經過考驗的 3-3-0-2 知道有些事件(如飛碟)因採證困難，無法做科學性實驗 3-3-0-5 察覺有時實驗情況雖然相同，也可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異
科學本質	科學知識	3-3-0-3 發現運用科學知識來作推論，可推測一些事並獲得證實 3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題
科學態度	細心切實	5-3-1-1 能依據自己所理解的知識，做最佳抉擇 5-3-1-2 知道經由細心、切實的探討，獲得的資料才可信 5-3-1-3 相信現象的變化有其原因，要獲得什麼結果，需營造什麼變因
思考智能	批判思考	6-3-1-1 對他人的資訊或報告提出合理的求證和質疑
	創造思考	6-3-2-1 察覺不同的辦法，常也能做出相同的結果 6-3-2-2 相信自己常能想出好主意來完成一件事 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法
	解決問題	6-3-3-1 能規劃、組織探討活動 6-3-3-2 體會在執行的環節中，有許多關鍵性的因素需要考量



## 附件二：實驗教學之設計

「溫度、熱量、能量」教學模組建構圖共分為五個單元，子計畫一—科學過程技能負責「能量」；子計畫二—科學認知負責「熱的生成與平衡」；子計畫三—科學本質負責「熱與物質」；子計畫四—科學態度負責「溫度」；子計畫五—思考智能負責「熱的傳遞方式」。

各子計畫主持人依所分配之單元活動，自行挑選學校及時間進行試教與評估工作，於 93 年 1 月底前完成評估修正定稿。定稿後，由總計畫進行彙整，並且在屏東師院附屬實驗小學和屏東市和平國小，以兒童科學營的方式，招收五、六年級之學童約三十名，進行三次之兒童科學營，第一次於屏師附小舉辦，第二、三次於和平國小舉辦。

實驗教學均有前後測以及評量標準，以及各子計畫所發展之評量工具，及科學素養評量細目總表，以對學童進行分析，以評估是否達到教學目的及能力指標的表現，並根據實際教學情形和分析結果再做修訂，於第三次兒童科學營前定稿。

實驗教學前，各子計畫之教學者、觀察員，參加實驗教學行前說明會，溝通觀念及作法，使教學者及相關觀察人員必需先瞭解實驗教學之流程及檢核表之意義，教案、評量學習單及檢核表必需能相符合，有依據並且在教學活動與評量設計上能夠使教學者、觀察者容易瞭解、觀察，建立共識。

實驗教學進行時，班上學生共分為六組，安排六台錄影機拍攝實際師生互動以及各組教學活動進行的實際情況，並且保持教學者即研究者之原則，每學習小組均需有一名觀察員做「現場筆記」，以文字描述來記錄師生的教學活動，教學者和觀察員均由該實驗教學之子計畫研究助理擔任，包含教學者與觀察者共七人，而其它非實驗教學之子計畫則需各指派一位研究助理於教室後面觀察記錄整個上課情形。但經過前兩次實驗教學之經驗，考慮現場實際教學情形和錄影帶分析時間過長等考量，第三次正式實驗教學時，錄影機減為前後兩台即可，若子計畫另有需要可自行再增加。

主持人、教學者和觀察員一起觀看實驗教學的錄影帶，並分享其教學經驗心得和現場筆記，以檢討教學活動的缺失及收穫，共同檢視檢核表，從中抓住重要畫面表徵學童能力表現，期能詮釋國小高年級學童之「科學素養」各項能力指標。

本計畫為目標導向，國科會希望本研究能發展教學模組、以專書方式呈現在國小推廣，提供國小教師從事「自然與生活科技」教學之參考。故本研究於九十三年七月利用暑假舉辦兒童科學營，發展出教學模組，來推廣本研究計畫之研究成果。

附件三：現場觀察與指標詮釋

以下數例在於說明如何由教學現場的觀察所得為依據，來作能力指標的詮釋。

(一) 科學過程技能

單元名稱	五上 奇妙的水(牛頓版)
活動名稱	水的凝結
活動目標	1、透過觀察和操作實驗，察覺空氣變冷後、空氣中的水蒸氣會凝結成小水滴。 2、能由形成雲的相關操作活動，說出溫度高低不同，使水的存在型態改變，是形成雲的原因。 3、面對問題時，能做多方思考，提出解決辦法。
說明	1、操作實驗，驗證水蒸氣變冷會凝結成小水珠。 2、操作實驗，觀察體會水蒸氣變冷凝結成雲的現象。 3、由天氣現象的觀察知道溫度高低不同，使水的存在型態改變，是形成雲的原因。
過程技能	
1-3-1-2 察覺一個問題或事件常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵	
詮釋說明	一、掌握核心概念：特徵 二、核心概念解析與延展 一個問題或事件的特徵是經由觀察歸納後所得，不同的角度看事物，可以看出不同的特徵。 三、條文中意函的能力包括： 1、察覺：察覺一個問題或事件常可由不同的角度來觀察。 2、觀察：能觀察而看出一個問題或事件的特徵。 四、欲培養的能力 1、能觀察一個問題或事件並紀錄其特徵 2、能觀察從不同的角度看事物並發現不同的特徵。 3、能接納小組中不同成員的看法。

(二) 科學認知

舉例	單元名稱	物質三態與溫度(自編教材)
	活動名稱	水的魔術秀
	活動目標	一、能從實驗中發現、記錄水的變化狀況。 二、能想出要改變水的三態，有許多不同的方法。
	說明	一、水遇冷凝結成冰(知道) 二、要製作冰塊必須將水放在溫度夠低的冷凍庫，而非冰在冰箱就會結冰。(理解) 三、1. 冰遇熱變成水、水遇熱會蒸發。 2. 除了水會結冰，其它的液體遇冷也會結冰。 (應用)
科學與技術認知(認識物質)		
2-3-3-1 認識物質的性質，探討光、溫度、和空氣對物質性質變化的影響。		

註：本指標的理解重點在於如何做才能改變物質的性質(how)，而非要求學生能了解物理變化及化學變化的原因(why)

(三)科學本質

舉例說明	單元名稱	熱的傳遞
	活動名稱	鐵球強強滾
	活動目標	<p>一、能觀察並記錄熱鐵球置入水中的水溫變化。</p> <p>二、能重複熱的傳遞的實驗，發現條件、步驟都一樣，但升高的溫度不一定每次都相同。</p> <p>三、能察覺即使實驗情況雖然相同，但可能有一些無法控制的因素，使得水溫上升的數據有差異。</p> <p>四、能嘗試著提出未能控制的因素。</p>
	說明	<p>一、說明熱量是可以藉由物質來傳導。例如：我們把鐵球加熱至一定溫度時，投入常溫的水中，會發現水溫會升高。</p> <p>二、能由各組實驗中，檢視各組實驗結果的差異性。</p> <p>三、在相同的實驗條件下，將加熱的鐵球置入常溫水的容器中，發現雖然實驗條件、步驟都一致，水上升的溫度還是有些差距，不是每次都相同。</p> <p>四、既然實驗條件、步驟相同，還有哪些因素是我們無法掌控的，提出來全班分享討論。</p>
科學本質		
3-3-0-5 察覺有時實驗情況雖然相同，也可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異		
詮釋說明	條文解讀	<p>一、核心概念解析與延展：</p> <p>在科學實驗中，雖然實驗的情況相同，但並非所有的因素都能掌控，有時雖然在相同的實驗情況下操作，這些無法控制的因素會影響實驗，有時會導致實驗結果產生差異。</p> <p>二、分析條文中的能力：</p> <p>「察覺」：察覺即使實驗情況相同，但結果可能有差異。</p> <p>三、欲培養的能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依實驗條件完成實驗，並有具體成果。</li> <li>2. 能察覺即使實驗情況雖然相同，但可能有一些無法控制的因素，使得產生的結果可能有差異。</li> <li>3. 能發覺並提出影響實驗結果差異的各種可能因素。</li> </ol>
	科學本質信念	有時實驗情況雖然相同，也可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異（科學的限制）。

#### (四)科學態度

舉例一	單元名稱	(五上)太陽與星星(牛頓版)
	活動名稱	太陽的位置
	活動目標	透過實際操作，發現運用不同的方法都能測量太陽的高度角。
	說明	測量太陽高度角的方法很多，指導學生利用現有物品的條件下，能選擇最恰當的方式，測量出太陽高度角。
舉例二	單元名稱	(五上)太陽與四季(南一版)
	活動名稱	太陽四季在空中位置的變化
	活動目標	由天球模型上四季太陽所運行的軌跡線，說出太陽視運動的軌跡線
	說明	小朋友在學過如何紀錄天球模型太陽運行變化後，發現四季日照的方位和仰角都不同，研判它對我們的生活有什麼影響。
舉例三	單元名稱	(五上)奇妙的水(牛頓版)
	活動名稱	水溶液的酸鹼性質
	活動目標	透過實驗、資料收集、討論，知道生活中運用酸和鹼的例子。
	說明	當學生經學習獲得溶液酸鹼中和的知識後，能利用酸性溶液去清洗馬桶，當知道自己胃酸過多，能服用蘇達片來減緩胃部的不舒服。
科學態度		
5-3-1-1 能依據自己所理解的知識，做最佳抉擇。		
詮釋說明	「所理解的知識」是指包含舊經驗或透過教學過程所獲取的認知，抉擇是面對一新的狀況或情境時，能很有信心地依據自己理解的科學知識做理性的判斷，以做最好的決定。	

## (五)思考智能

舉例	活動名稱：能源的重要性
	活動目標： 1、獨自面臨疑惑或難題時（能源缺乏時，要如何產生能源？），會多方面思索問題的癥結（能的來源）。 2、能針對問題癥結，提出解決（產生能源）的思考方式。 3、能將自己對問題解決的思考方式，組織成有系統的過程技能。 4、能將自己思考出對問題解決的過程技能，提出落實此疑惑的過程方法及步驟。
	說明： 一、今天，如果我們生活在一個沒有核能、瓦斯等供應熱能與能源的社會，我們要如何利用大自然的物產來得到「能源」呢？ 二、老師提問生活中會什麼會有能源？學生會思考能源的來源主要是來自核能、天然氣、煤、太陽、水力等，那這些是如何產生能？太陽因本身是一發光體，可利用白日製作太陽能光板以收集其熱能，河流或瀑布的水乃因高度差異（位能）而產生能量，可在下游處製作一發電器將產生能收集起來或將能發送至遠方，而天然氣與煤是從地底下挖掘，其產生的能源是供應我們大部分生活所需。能源產生方式有很多種，它能帶給我們生活便利，但給會有枯竭一天，唯有善加利用能源，節約能源，方能使自然環境永續保存。
創造思考 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法。	
詮釋說明	面對問題時，能多方面思考問題之癥結所在，並提出解決方法。

