



# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 國中科技教育學力指標與評鑑之研究 (II)

計畫編號：NSC 90-2413-H-003-034-

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：黃能堂 國立臺灣師範大學工業科技教育系

E-mail: [nthuang@cc.ntnu.edu.tw](mailto: nthuang@cc.ntnu.edu.tw)

共同主持人：楊錦心 國立臺灣師範大學工業科技教育系

蘇照雅 國立臺灣師範大學工業科技教育系

計畫參與人員：劉瑞圓 國立臺灣師範大學工業科技教育系

黃雅莉 國立臺灣師範大學工業科技教育系

鄭竣玄 國立臺灣師範大學工業科技教育系

### 一、中文摘要

接續本研究第一年之學力指標之研究成果，本研究第二年之研究重點在分析國外先進國家科技學力評鑑之方式與試題格式，並進而發展適合我國國情之科技學力評鑑項目，以作為教師或行政單位評量科技教學成效的參考。本研究經文獻分析、發展試題格式與範例初稿、再透過專家會議審查試題格式與範例等階段，共發展出有別於傳統以認知與記憶為主的選擇題、是非題與問答題（簡答題、申論題）的科技試題型式共計十一種題型。上述之科技試題題型經研究小組命名為「設計與創作題」、「科技產品認知題」、「圖表題」、「角色模仿題」、「活動企劃題」、「聯想題」、「配合題」、「挑錯題」、「情境模擬題」、「科技概念模式題」、「科技定義題」與「工作排程」等題型。各題型範例可作為教師設計科技評量試題的參考，期能協助教師跳脫填鴨、記憶的教學與測驗窠臼，並進而發展出以評量學生能力為主的「另類評量」方式。

**關鍵詞：** 科技、科技教育、自然與生活科技、評量、另類評量、評鑑

### Abstract

Based on the findings of the first year endeavor, the purposes of this study were to explore the formats of technology education test items and to develop sample(s) for each test items format for the evaluation of technology learning outcome at the junior high school level. After the document analysis, test items construction, and test items validation by the panels of experts, the project group summarized 11 test item structures and formats and developed sample(s) for each test item format accordingly. Other than the traditional test item format, such as multiple choice and true-false select response type, the study focus on the alternative assessment of the technology learning outcomes. The test item formats were further classified and named by the project group as the "Design", "Technology Products Recognition", "Chart and Graphic Interpretation", "Role Playing", "Project Planning", "Connection and Association", "Pair-Matching", "Flaw Identification", "Simulation", "Technology Conceptual Model", "Technological Definition" and "Task Procedure Sequencing". The sample test items could be served as the generic stem for the further modification and development of the test items to adopt to the specific instructional settings and objectives for technology education at the junior high school level.

**Keywords:** Technology, Technology Education, Science and Technology, Assessment, Alternative Assessment, Evaluation

## 二、緣由與目的

近年來，在一波波的教育改革方案中，「評量」的變革被視為重要推行項目之一，不論自教育部以至各縣市教育局或各級學校，莫不視對於「評量」實施方式及設計內容的轉變，為教育改革歷程當中極具關鍵性的努力面向（教育部，民 84、87a、87b、87c；李錫津，民 88）。不僅國內教育改革的趨勢如此，即使國外，亦莫不視「評量」方式的改進為推展重點（Torrance, 1995；Easton and Koehler, 1996；Stiegelbauer, 1996）。因此，對於「評量」實施現況的檢視與考察，須重新加以反省並進一步從實際教學的角度，開展出「評量」在教學層面的意涵，益發顯得格外重要。

在既有的評量方式中，紙筆測驗應為主流，其優點是計分客觀、批閱迅速，且易於團體施測，雖然充分發揮公平、客觀、省時、省錢的功能，但卻與人性化、多元化的教學評量理念相去甚遠。簡茂發（民 88）指出目前中小學教育由於升學競爭而導致教學未能正常化的結果，尤其在教學評量方面產生許多流弊，這些偏失的現象舉其要者，包括下列各項：

1. 偏重智育表現或學科知識的評量：考查記憶性知識，忽略推理思考和過程技能。
2. 評量偏重學習結果，而忽略學習過程的了解。
3. 考試次數太多，個人方面課業負擔重，心裡壓力大；人際關係方面，因惡性競爭而對立，彼此疏遠，不能尊重與合作。
4. 常用紙筆測驗，以坊間測驗卷為評量工具，千篇一律又無法拒絕。
5. 無法充分了解考試分數的意義及其所隱藏的訊息，可是淪為高分競賽追逐的工具，學生更成為考試機器。
6. 考試領導教學，教學未能正常化。
7. 不適當的比較，滋生許多流弊。
8. 升學取向、惡性競爭，戕害學生身心健康。

李坤崇（民 88）亦曾提出，目前各級學校所實施的評量現狀，共有下列十二項缺失：

1. 評量目標較少顧及教學目標：評量重心

只置於零碎的知識教導，而忽略整體教學目標。

2. 評量內涵忽略技能、情意：教師編製的題目大都著重記憶，而忽略較高層次思考判斷的題目。
3. 評量方式過於偏重紙筆測驗，而忽略其他評量方式。
4. 評量時機較忽略形成性評量：重視段考或單元測驗成績之總結性評量。
5. 評量未能營造公平、良好施測情境，經常都是吵雜、悶熱的環境下施測。
6. 評量結果解釋較少鼓勵、增強學生，反而強調競爭競技。
7. 評量結果解釋過於依賴量化測量，為了表面的平等或是避免家長抗爭。
8. 評量認知過於強調記憶層次，導致學生只會背誦而較不會獨立思考。
9. 命題觀念與技術仍有待加強：命題未編製雙向細目表；題目形式不當；忽略命題原則；忽略教科書重要內容。
10. 測驗試題編排未以學生為中心：各試題類型往往缺少作答方法的指導；各試題類型普遍缺乏完整指導語；編排過擠；編排試題違反命題原則。
11. 評分缺乏客觀標準與自省建議，要視學生評量結果為改善教學語補救教學之依據。
12. 家長分數至上觀念難以消除，家長對於評量或測驗公平性產生質疑。

然而另一項有關評量改革的聲浪逐漸抬頭的原因乃在於傳統標準化測驗與紙筆評量無法符應現在多元教學評量的需求，忠實地反映學生多面向的能力，因而使得各種另類評量（alternative assessment）紛紛出籠。相對於傳統評量所產生的評量名詞，例如：動態評量（dynamic assessment）、實作評量（performance assessment）、真實評量（authentic assessment）、卷宗評量（portfolios assessment）等等，所呈現的不只是語意上的更替，更形成整個評量典範的轉移。Lazear 從比較舊式評量典範以及時近的評量典範當中（Lazear, 1999；田耐青，民 88），清楚的呈現了「評

量」的「再概念」過程。江文慈(民87)歸納新式評量典範大致有下列的特色：

1. 每一個學生都是獨特的，教學與評量方式必須個別化、多元化。
2. 學生所創造、維持的檔案，包括紙筆測驗及其他評量工具，更完整的說明學生的學習進展。
3. 課程與評量間並沒有清楚的界線，也就是評量經常發生在課程與每日的教學生活之間。
4. 學習過程與課程內容同等重要，不是所有學習都可以用標準化或單一的測驗客觀評量。
5. 以多元的方式評量學生。
6. 學生的評量是提供教育人員足夠的資訊，以做為幫助學生達到教學目標。
7. 成功的教學是準備學生在真實的生活中實際應用生活知識。

教學評量的目的除了可以讓教師瞭解教學進度進展的情況，更能診斷教學工作的缺失，更可顯示教師的教學重點，指示學生應努力的方向。由於「評量」具有指標性的作用。因此，「評量」必須和教學目標環環相扣，才能發揮相輔相乘之功效。

在此次九年一貫課程的教育改革中，其最主要的特色就是以培養生活所需的「基本能力」作為課程目標。七大學習領域課程綱要內所提示的教學目標也都以各學習階段中學生所應養成的能力來表述，稱之為「分段能力指標」。在「自然與生活科技」學習領域中，各學習階段以八項「分段能力指標」作為教學目標，此八項能力為過程技能、科學與技術認知、科學本質、科技的發展、科學態度、思考智能、科學應用以及設計與製作等。因此，生活科技教學評量的內容應以涵蓋這些能力指標為依據。

「自然與生活科技」學習領域中，生活科技教育內涵強調的是「有行動的創新 (innovation in action)」(International Technology Education Association, 1996)，以解決問題為導向，重視設計與實做的統合，其教育哲學根源於實用主義(pragmatism)思想，而其教育理論則可歸屬於進步主義(progressivism)。進步主義的教育原理主張：(1)教育的歷程從兒童中尋得其起源與目的；(2)學生是主動的而不是被動的；(3)教師的角色

毋寧是顧問、嚮導和旅遊伴侶，而非權威者和教室領導人；(4)學校是大社會中的小宇宙；(5)教室內的活動應集中在問題的解決，而非教授科目內容的那種人為不自然的方式；(6)學校的群體氣氛應該是合作而民主(George, 1989；簡成熙譯，民84)。

有鑑於此，傳統的紙筆測驗似乎難以有效地評量學生科技學習的學習成就，甚或壓抑了教師的創造力與課程的自主性，也貶抑了教師的專業判斷(莊明貞，民86)。是以，評量宜重視科技教育之學習績效的「真實評量」，在盡量乎真實的生活情境中，觀察並記錄學生完成工作的過程與最後的表現。

基於上述的研究背景與動機，本研究第一年除分析並探討國外先進國家有關科技課程之外，並以發展科技學力指標為重點。賡續本研究第一年的研究成果，本年度之研究重點以分析國外科技學力測驗的作法與題型為基礎，嘗試發展適合我國國情的科技學力測驗方式與試題範例，期能對推展我國科技教育之教學與評量略盡棉薄之力。

### 三、研究方法與步驟

為達研究目的，本研究透過文獻分析、專家諮詢座談探討國中階段科技教育學力測驗題型與試題範例的適切性。

研究小組除透過文獻分析探討並整理國外科技學力測驗相關資料外，並同步進行國中科技教育學力評鑑題型之分析與試題範例建構之工作。有鑑於另一同樣由國科會補助的研究—「我國中小學科技學力指標與評鑑之研究」，將研究聚焦在測驗的時機、形式與流程上。因此，為避免研究重點重疊與人力、物力的浪費，本研究在發展題型的過程中即以測驗的題目的格式與題型為主軸，並將研究重點聚焦在「非傳統」的題型上。

### 四、結果與討論

本研究在文獻分析參考其他先進國家的科技測驗題型，並進而草擬我國科技學力評量測驗題型範例初稿，題型範例初稿再透過三次專家會議的協助，建立科技教育學力測驗適用的題型與範例。

本研究除對有關測驗的理論、影響測驗信度與效度以及試題品質的影響因素深入探

討外，對常用的「選擇題」、「是非題」、「問答題」等題型著墨不多，而將研究聚焦在較不常見且可配合進行「另類評量」或「多元評量」科技學習成就的題型上。

本研究經分類整理後，將適合科技學力評量的題型初步歸納為「設計與創作題」、「科技產品認知題」、「圖表題」、「角色模仿題」、「行銷企劃題」、「聯想題」、「配合題」、「挑錯題」、「情境模擬題」、「科技概念模式題」、「科技定義題」與「工作排程」等十二類。各試題題型與「自然與生活科技」八大能力對應表如附錄一所示，而各題型與題型範例則臚列於附錄二，供教師命題時參考。

## 五、計畫成果自評

本研究為兩年期之計畫，本年度之研究重點在於發展適合我國國情的科技教育之學力評鑑題型。透過文獻分析、專家座談之結果所得的 11 科技試題題型與範例，這些題型範例作為教師設計教學活動與教學評量之參考。因此，教師在設計教學活動時如能參考前一年度各科技主題領域之活動建議，並同時考量教學評量的形式與題型，將有助於提升科技教育教學多元化，在透過多元評量的協助，將能更有效地提升科技教育教學成效。因此，本研究之研究成果除具備學術價值外亦具備實務實用的價值，對落實與提升科技教育教學成效將有實質的幫助。

## 六、參考文獻

- 田耐青(民 88)，由多元智慧理論的觀點談教學評量：一些台灣的實例。*教師天地*，(99)，32-38 頁。
- 江文慈(民 87)，一個新評量理念的探討：多元智力取向的評量。*教育資料與研究*，20，6-12。
- 李坤崇(民 88)，*多元化教學評量*。台北：心理出版社。
- 李錫津(民 88)，跨世紀領航——邁向二十一世紀教育願景，專訪北市教育局長。*教師天地*，(99)，4-7 頁。
- 莊明貞(民 86)，*真實性評量在教育改革中的相關論題——一個多元文化教育觀點的思考*。[Online] Available: <http://www.nmh.gov.tw/edu/basis3/20/jk5.htm>
- 教育部(民 84)，*中華民國教育報告—邁向二十一世紀的教育遠景*。台北：教育部。
- 教育部(民 87a)，*教育改革總諮議報告書*。台北：教育部。
- 教育部(民 87b)，*國民中小學學生成績考查辦法*。台北：教育部。
- 教育部(民 87c)，*國民教育階段九年一貫課程總綱綱要*。台北：教育部。
- 簡茂發(民 88)，多元化評量之理念與方法。*教師天地*，(99)，4-7 頁。
- Easton, L. and Koehler, P. (1996). Arizona's educational reform: creating and capitalizing on the conditions for policy development and implementation. In Kane, M. and Mitchell, R. (eds.). *Implementing Performance Assessment: Promises, Problem, and Challenges*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Presses.
- George, R (1989; 簡成熙譯, 民 84), *教育哲學導論*。台北：五南。
- International Technology Education Association (1996). *Technology for All Americans: A rationale and structure for the study of technology*. Reston, VA: Author.
- Lazear, D. (1999). *Multiple Intelligence Approaches to Assessment*. Tucson, AZ.: Zephyr Press.
- Stiegelbauer, S. (1996). Change has changed: implications for implementation of assessments from the organizational change literature. In Kane, M. and Mitchell, R. (eds.). *Implementing Performance Assessment: Promises, problem, and challenges*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Presses.
- Torrance, H. (1995). The role of assessment in educational reform. In Torrance, H. (ed.). *Evaluating Authentic Assessment: problems and possibilities in new approaches to assessment*. Buckingham: Open University Press.

## 【附錄一】

### 測驗題型與「自然與生活科技」八大能力項目對應表

測驗題型	設計與創作題	科技產品認知題	圖表題	角色模仿題	行銷企劃題	聯想題	配合題	挑錯題	情境模擬題	科技概念模式題	科技定義題	工作排程題
<b>能力項目</b>												
<b>1. 過程技能：</b>												
觀察	★	★	★		★		★			★		★
組織與關連	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
傳達	★	★	★	★	★	★				★		★
比較與分類	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
歸納、研判與推斷	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
歸納與推斷			★									★
<b>2. 科學與技術認知：</b>												
認識常見的科技	★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★
認知層次	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
認識常見的動物、植物												
現象及現象變化的觀察	★		★									★
認識家用的科技產品	★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★
認識動物、植物生長												
認識物質	★	★			★	★	★	★	★	★	★	★
認識環境			★		★	★	★	★	★	★	★	
交互作用的認識	★						★					
認識植物、動物的生態												
認識植物、動物的生理												
「能」的觀點	★											
變動與平衡												
<b>3. 科學本質</b>												
										★	★	
<b>4. 科技的發展：</b>												
科技的本質	★	★			★	★		★	★	★	★	★
科技的演進	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	
科技與社會	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
<b>5. 科學態度：</b>												
求真求實	★		★	★				★	★	★	★	★
喜歡探討	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	
發現樂趣	★	★	★	★	★	★	★		★			
細心切實	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
<b>6. 思考智能：</b>												
創作思考	★		★	★	★	★			★	★		
解決問題	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
綜合思考	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
推論思考	★		★	★	★	★	★	★		★	★	★
批判思考	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★		★
<b>7. 科學應用</b>												
	★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	
<b>8. 設計與製作</b>												
	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★

## 【附錄二】

# 國中生活科技題型範例

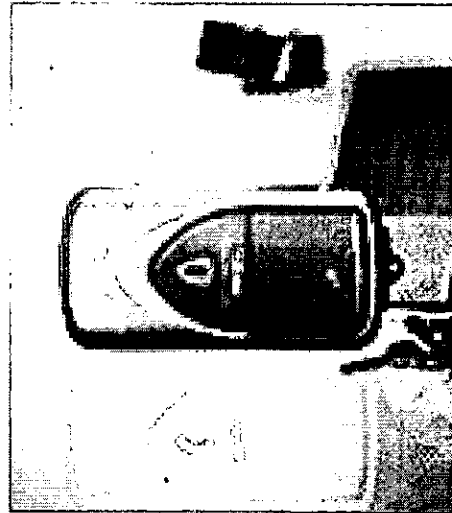
## 1. 設計與創作題

- 1.1 隨著科技的進步，機器人在科技社會中所扮演的角色越來越重要：
- 請設計出一個未來科技家庭中的機器人，它所應具備的功能，並且說明你為何要這麼設計？
  - 依照你所設計的功能繪製出你所想像中的機器人外型。
- 1.2 圖形或文字是人們溝通與傳遞訊息的媒介，藉由此種表達方式，人們可以找出共同的理念或想法。譬如看到青天白日滿地紅的國旗，就知道它代表了我們的國家。
- 請找出本班的特色，並設計代表自己班級的圖案。
  - 需說明設計的理念：為何要這樣設計，以及圖案、顏色所代表的意義。
- 1.3 若我國政府要進行太空研究計畫，假設你與你的小組成員目前接到一個任務，任務的目的就是要設計出一個在太空中可以讓人類生存及工作的太空站，你該怎麼進行這個任務？
- 提示：
1. 確認出在太空中生活需要哪些條件？例如：重力、氧氣、溫度等等。
  - 思考與設計出太空站的草圖並說明設計的理念。
- 1.4 如果你是一位室內設計師，你想要幫你的好朋友設計他房子裡面的空間配置，而這房子的格局為三房兩廳，兩間衛浴設備，請問你會如何設計出一個符合現代需求以及舒適的環境？請繪製出平面圖並說明你的設計理念。

1.5 電話是一種科技產品，有了它，我們不僅可以將想說的話傳遞出去，還可以做各種的查詢。但是它也有一些缺點，譬如它的線路是固定的，我們無法隨身帶著通話；雖然可與別人說話，但是卻看不到對方的表情。凡此種種，都是目前電話的缺點。同樣地，每一種科技產品都有其優點及缺點。



A、PDA 個人數位助理



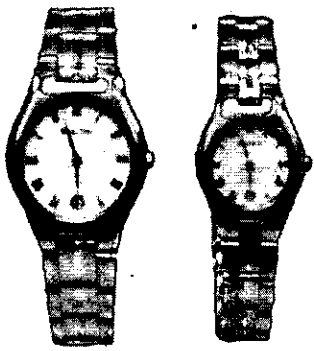
B、數位相機

科技社會的產品日新月異，以上 A、B 兩圖中為最新的科技產品，請任選其中一種科技產品：

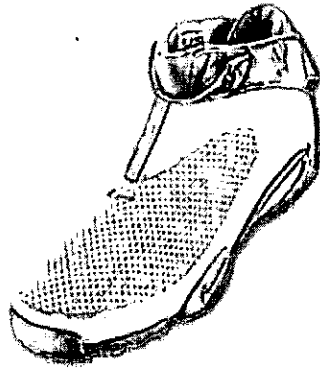
- A. 說明本產品的主要功能與特性。
- B. 評論其對人類生活的優缺點(各舉出四點)。
- C. 替這個科技產品設計出新的功能(至少兩個)。



1.6 圖中 A、B 兩種產品，請選擇其中一樣產品：



A、對錶



B、運動鞋

- A. 敘述其對人類帶來的便利性。
- B. 目前這種產品在使用上有何缺點？
- C. 如何去改進這些缺點並且替這種科技產品增進其功能？

## 2. 科技產品認知題

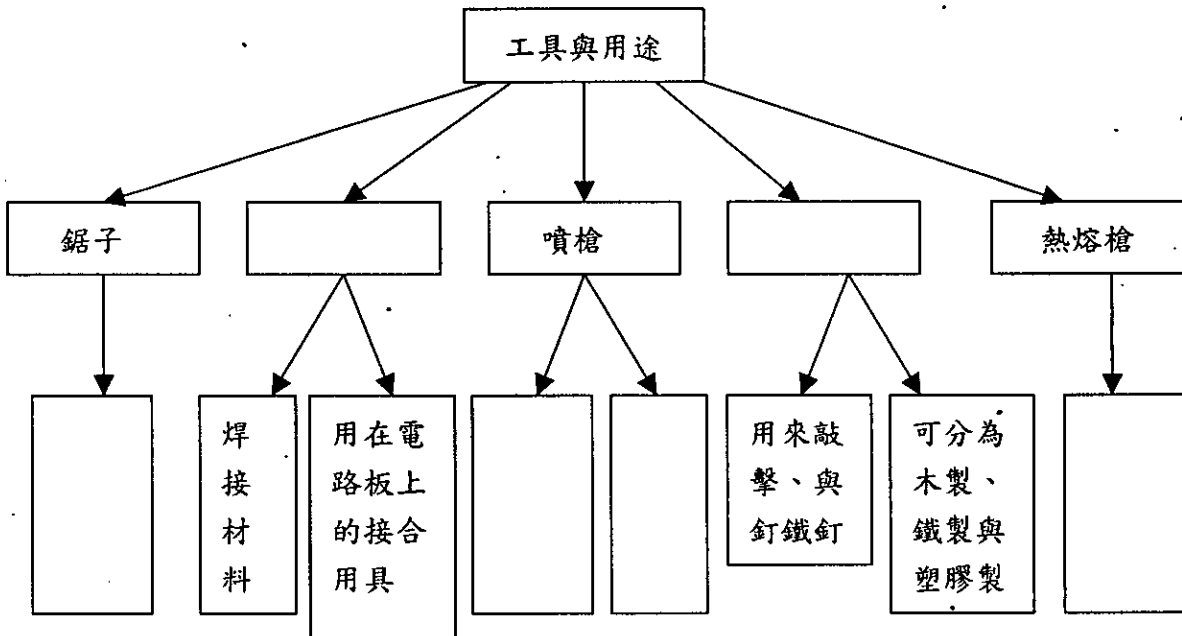
2.1 電腦的普及與網際網路的發展深深的影響了我們人類的生活型態,改變了我們的生活方式,例如:透過電腦與網路就可以線上購物,等等;寫出下列與電腦相關的原件對你的生活所造成的影響與衝擊,並提出說明。

- A. CPU
- B. 網際網路
- C. 硬碟機
- D. 印表機

2.2 資訊科技的發達,為人類帶來了更便利的生活,整體服務數位網路(Integrated Services Digital Network, 簡稱 ISDN), ISDN 就是利用數位訊號可同時在同一線上傳輸傳真、語音、數據、文字、影像、視訊等訊號,所以 ISDN 具有的功能所提供的服務項目包含了:遠距醫療、遠距教學、家庭電影院、線上卡拉 OK、電子銷售等等。請針對所提供的服務,選擇你最感興趣的兩項,就其服務內容提出說明。

### 3. 圖表題

3.1 DIY 是最近興起的組裝風潮，我們在日常生活中常常都會使用到一些手工工具來進行組裝或維修的工作，請依據工具的功能，適當的填入下面的概念圖中：



3.2 隨著科技的發達與人們需求的改變，為解決人們需要的科技產品也日新月異，一直開發出新的功能以符合人類的需要與社會變化的潮流；科技產品的演進，都包含了過去、現在、未來三階段，如下表：

科技產品	過去	現在	未來
電視機	黑白電視	彩色電視	
電話	旋轉撥號電話	按鍵式電話	
印表機	點陣式印表機	雷射印表機	

上表所示這三種科技產品的過去與現在兩種階段，你認為這三種科技產品未來會怎麼發展？

## 4. 角色模仿題

- 4.1 每一件產品或器物，都是經由人類所設計出來的；在每一件產品製造之前必須經過一連串的決策過程，漸漸引導至現有的成果，所以設計師的工作是相當專業的。如下表所示：

工作名稱	工作內容	所需要的專業知識與技術
建築師	設計建築物與結構	人因工程、結構、材料、施工程序、施工方法、企畫等等
工業設計師	產品、商業系統、展示與包裝	人因工程、科技、立體模擬、構想多樣化等等

那麼你覺得室內設計師、服裝設計師與機械工程師的工作內容為何？以及他們所需要的專業知識與技術為何？

工作名稱	工作內容	所需要的專業知識與技術
室內設計師		
服裝設計師		
機械工程師		

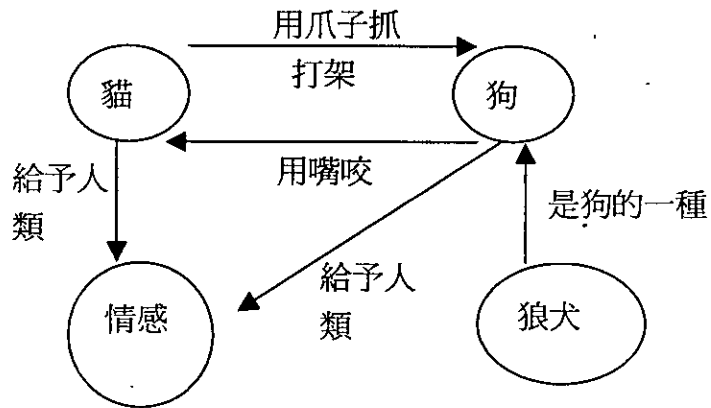
## 5. 活動企劃題

- 5.1 假設你任職於某產品公司行銷部門的經理，最近推出了一樣新的產品，請問你會如何替這新產品做文宣或多媒體廣告？請設計出草稿
  
- 5.2 假設你是一位在市政府工作的清潔部主管，最近接到一個案子，主題是「清除登革熱，創造台北好環境」，請規劃出一個檢核表，針對你居家或學校的環境，先作一個檢核。

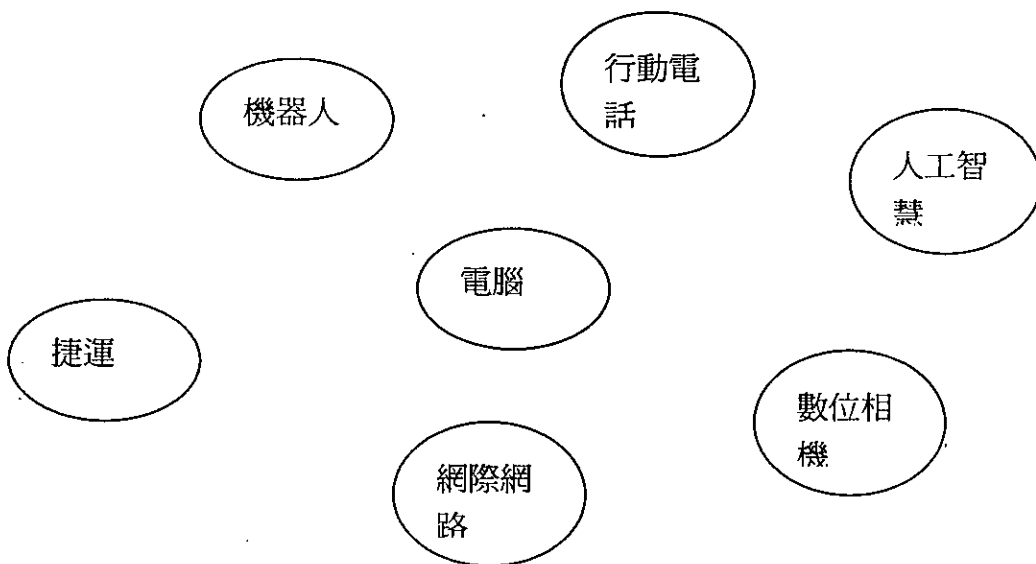
## 6. 聯想題

6.1 有一部電影名字是” A. I. 人工智慧”，電影劇情中提到未來世界中，一名具有人工智慧的機器小孩，找尋其存在的價值與決定是否成為人類，由上可知，你覺得未來世界中，生活的型態是如何？科技機器人會發展到何種境界？並且如何影響我們未來的世界？

6.2 請發揮你的想像力，指出下列各元件之間的關係  
例如：

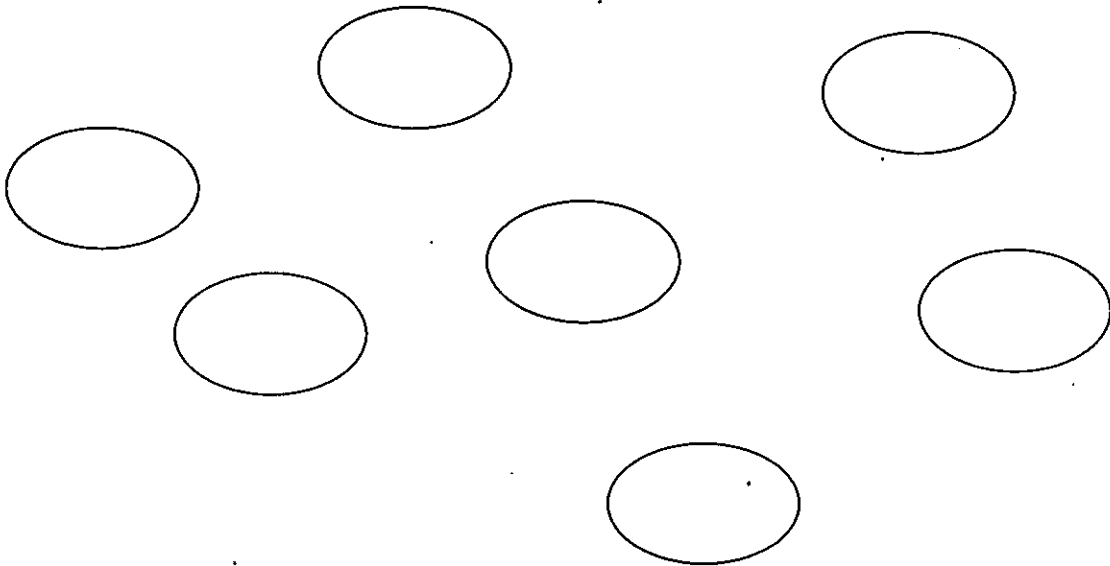


請利用單向或雙向箭頭，並加上說明，指出這些東西的關係：



6.3 下列七項東西是有關「科技與社會」的主題，請將這些物件填入空格內，並利用單向或雙向箭頭，並加上說明，指出這些東西的關係：

- A. 科技發達
- B. 網路購物
- C. 生活便利
- D. 人類壽命增長
- E. 環境污染
- F. 溫室效應
- G. 生態破壞



## 7. 配合題

7.1 網際網路(internet)深深的影響了我們的生活,下列各項所具備的功能為何?請選擇出最適當的說明

- |           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| A. 通訊協定   | 1. 用來連接兩個以上的網路,形成更大的網路。        |
| B. 數據機    | 2. 利用網際網路來傳輸郵件,與他人連絡。          |
| C. IE 瀏覽器 | 3. 是傳送電腦資料或是視訊等的實體網路。          |
| D. E-mail | 4. 是通訊時雙方所共同遵守的標準。             |
| E. BBS    | 5. 電子佈告欄,提供聊天以及訊息的交流的功能。       |
|           | 6. 電腦中的軟體,輸入網址可以瀏覽網頁。          |
|           | 7. 為家庭撥接上網的硬體設備,是將電話訊號轉換成數位訊號。 |

7.2 能源是人類生存的原動力,而且能源對一個國家的經濟發展也佔有舉足輕重的地位,下列有關能源的種類與應用,請選出最適合的配對:

- |         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| A. 水力能源 | 1. 太陽所發出的光能與熱能,可用以加熱與發電。             |
| B. 核能   | 2. 由自然界生物所轉化而成的燃料、原料或能量。             |
| C. 太陽能  | 3. 利用放射性物質之原子核分裂或融合所得的能量。            |
| D. 風能   | 4. 利用落差,將位能轉變成動能。                    |
| E. 生質能  | 5. 各種燃料燃燒時所釋出的能量。                    |
| F. 地熱能  | 6. 一直蘊藏在地殼內部大量的熱能,經開採後可以直接利用。        |
|         | 7. 將工業製程或熱機運轉中發生的熱損失、廢熱,以熱交換器回收可再利用。 |
|         | 8. 利用物質的流動,直接以機械能使用或轉化成電能。           |



## 8. 挑錯題

- 8.1 在生活中的廢棄物的處理觀念以及方法中，4R 是一種有效的方式，即為：
- A. Reduction (減量)---減少垃圾製造量，或不必要之購物。
  - B. Reuse (重複使用)---盡量重複使用像免洗筷、免洗碗，符合經濟效益。
  - C. Recycling (回收)---回收寶特瓶、鋁罐等資源再利用。
  - D. Regeneration (再生)---將回收的垃圾再製成新的原料，如寶特瓶可再製成玻璃纖維，廢輪胎可再製成跑道材料。

以上 4R 有一個觀念是錯誤的？請指出並且修正它。

- 8.2 近代的科技提供人類富足舒適的生活，但是卻為人類帶來了環境污染問題，以下是有關污染與污染源的敘述：
- A. 大氣污染：大量使用氟氯碳化物使得臭氧層受到破壞，二氧化碳排放量的增加也造成了溫室效應，嚴重影響氣候
  - B. 水污染：工業排放的廢水、畜牧廢水、農業用的殺蟲劑、廢水造成了水源污染，同時也造成了酸雨污染，嚴重影響台灣
  - C. 噪音污染：噪音是無形的，但是對人體的傷害卻是直接的，台灣地區的噪音源主要為工廠、娛樂場所、營建工程以及交通噪音
  - D. 土壤污染：工業廢水的鉛、鎘等重金屬污染土壤，含汞的農業殺蟲劑進入土壤後，為稻米所吸收，最後為人所食用，傷害人體

上面有一項敘述是錯誤的，請指出並且說明

## 9. 情境模擬題

- 9.1 假設未來西元 2020 年的時候，地球上所有的石油與煤礦都已經耗光，所有的汽車、機車均無法再以汽油當燃料(假設當時還有汽機車)，請問你會以哪些替代性能源來代替汽油?(至少提出兩種)，闡述你選擇這些能源的理由與想法

## 10. 科技概念模式題

10.1 科技的目的是在於改善人類的的生活，並且解決所遭遇到的問題，解決問題的模式有下列幾個步驟：

- A. 界定問題：清楚的描述問題，並將問題具體化。
- B. 設定目標：決定達成的目標，並設定範圍與限制條件。
- C. 收集資料：利用各種管道來收集相關的資料。
- D. 發展解決方案：將所收集到的資料加以分析，紀錄下來所想到的每一種方案。
- E. 選定最佳方案：衡量每一種方案的優缺點，並選定一個最佳的方案。
- F. 執行選定的方案：執行所選定的方案。
- G. 評量、檢定結果：依據執行的結果來作修正或評量。

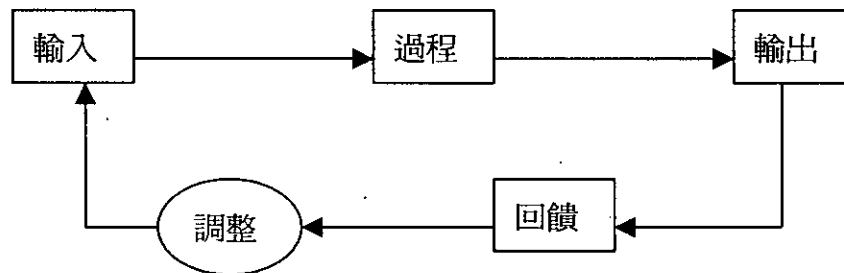
○範例說明：

想要自己購買與組裝一台家庭用的電腦，利用此解決問題模式說明如下：

- A. 界定問題：組裝一台家庭用的電腦。
- B. 設定目標：而這台電腦的功能要能夠玩 3D 的立體遊戲，並且能夠作文書處理與具備網際網路的功能，而價格要在三萬元之內。
- C. 收集資料：上網找相關資料或是看相關雜誌書籍、可到電腦商場去比較 或詢問知道的同學。
- D. 發展解決方案：依據價格與所要具備的功能列出配備來選擇：
  - CPU: P3-1G、P4-1G、AMD 等等。
  - 主機板：A 廠商、B 廠商、C 廠商。
  - 硬碟：20G、40G、60G。
  - 光碟機：A 廠商、B 廠商、C 廠商。
- E. 選定最佳方案：依據價格與所要具備的功能選擇出配備：
  - CPU: P3-1G
  - 主機板： B 廠商
  - 硬碟： 60G
  - 光碟機：A 廠商
  - 價錢：28,900 元
- F. 執行選定的方案：依據所選擇的配備，到電腦商場去購買
- G. 評量、檢定結果：組裝完畢之後，將電腦用來上網、與遊戲，看看電腦是否合乎之前的要求。

請從日常生活中所會遭遇到的實際問題中，舉出一個問題並且依據這七個問題解決的步驟來規劃並說明解決的步驟。

## 10.2 科技系統模式：一般包含了輸入、過程、輸出、回饋



輸入：輸入是為完成目的所需要的要素。

過程：是系統中執行的部分。

輸出：是系統中所產生的結果。

回饋、調整：依據所產生的結果與所預期的目的來作比較、以及調整或重新再輸入。

### ○範例說明：

想要設計出一個家用的集熱器，而這個集熱器適合在各種氣候下使用，請利用以上的科技系統模式來規劃出製造的過程。

**輸入**：紙箱一個（主要結構體）、與紙箱開口同大小的透明壓克力板、鋁箔紙、保利龍（隔熱材質）、與其他材料等等。

**過程**：製作主要結構體內外部與表面美觀處理

**輸出**：完成一個家用的集熱器

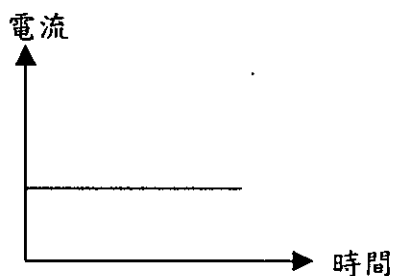
**回饋**：把集熱器拿到外面實際測試，發覺在中午十一點到十二點溫度只達到 70 度

**調整**：依據熱所散失的地方再做加強，調整反射面積與角度，讓所達到的溫度升高

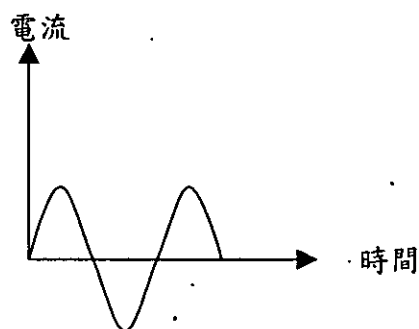
請依據此科技系統模式與範例，針對日常生活中所會遭遇到的產品或系統，設計一個例子並說明之

## 11. 科技定義題

- 11.1 一般來說，電流是具有方向性的。我們知道依照電流的變化分成兩類：  
直流電(D. C.)：向固定方向流動的電流，如圖一所示，稱為直流電  
交流電(A. C.)：電流大小和流動的方向隨時間做有規律的變化，如圖二所示，  
稱為交流電；我們一般家裡所用的電是交流電。



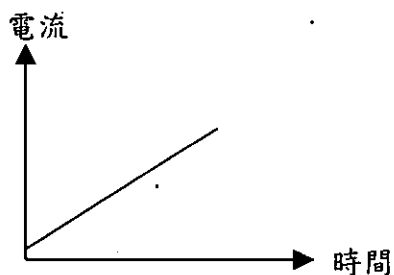
圖一 直流電源



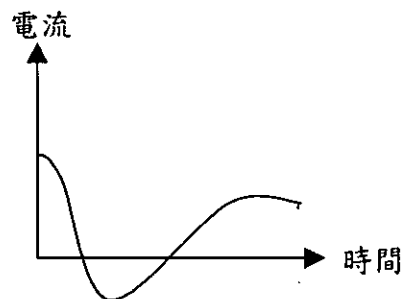
圖二 交流電源的電流方向隨時間  
做週期性的變化

在下面這三個電流與時間的關係圖形中，哪些是代表交流電？那些是代表直流電？

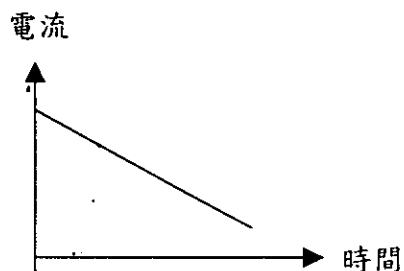
A



B



C

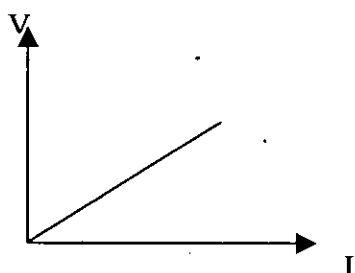


11.2 電壓(V)、電流(I)與電阻(R)的關係與我們日常家庭用電息息相關，我們所知道，電壓、電流與電阻的關係如歐姆定律所示：

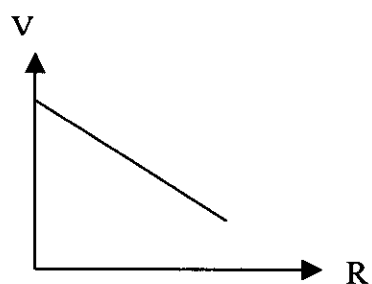
$$\text{電阻}(R) = \text{電壓}(V) / \text{電流}(I)$$

也就是說電阻就是電壓與電流的比值，以下有關電壓、電流與電阻的關係哪些是正確的？

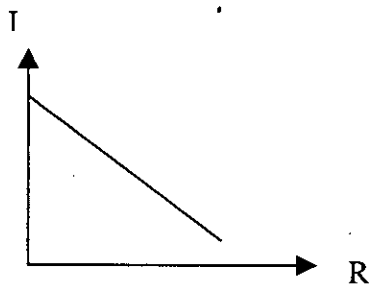
A. 當電阻固定時



B. 當電流固定時



C. 當電壓固定時



## 11. 工作排程題

- 12.1 就科技的觀點而言，執行工作有一定的工作方法、程序與步驟，選擇正確的工作方法、遵循適切的工作程序與步驟，有助於提升工作品質與效率。假如你需在下圖長 10cm 寬 5cm 高 1cm 鐵板的中心位置，使用鑽床鑽一個直徑 2cm 大小的圓孔，請就你對鑽孔機以及鑽孔工作的認識，將有關此項鑽孔工作所需的方法、程序與步驟依序條列並加以說明。

