

## 大學生基本科學素養調查—以開南大學為例

徐堯\*

### 摘要

現代社會中經常出現許多與科學技術相關的爭議性主題。當在處理分析這類公共議題時，不論是政府官員、民意代表或社會大眾，都應當具備某種程度的科學素養，當能瞭解問題的科學面向，做出合理的判斷。對於文法商背景的學生，在以往所受或未來即將接受之科學相關課程的學習，質與量均有不足之現象，通識教育中之科學課程的規劃與設計便相對顯得重要。然在課程設計之初，學生所具備的科學素養程度為何需要先行瞭解，始能設計出符合學生程度的課程。本文以 Laugsch 及 Spargo(1996)所編製，由本國學者靳知勤(2002)研究翻譯之中文版科學素養問卷 TBSL (Test of Basic Scientific Literacy) 為工具，抽樣探討本校學生之科學素養。研究結果顯示，抽樣的學生中將近八成通過測驗。各系所、性別、年級、日夜間部等變項與所得分數並無顯著相關性，亦不具有顯著差異性。唯學生入學前的學校類別(如公立或私立高中、五專或高職)顯示出顯著相關性。

關鍵字：科學素養，通識教育

---

\* 開南大學通識教育中心助理教授



---

## 大學生基本科學素養調查—以開南大學為例

徐堯

### 一、前言

當今之世，科學在人類社會中的影響與作用愈來愈大，科學的成果及科技的發展滲透到社會的各個層面，無論是在經濟、文化、政治、社會及日常生活等各方面。正如偉大的物理學家霍金所言：「過去的一百年，世界的變化比之前任何一個世紀都來得大。這不是政治或經濟使然，而是根質於基礎科學的科技發展所致」。學者 Bauer(1992)亦指出，科學是人類文化的遺產之一，在教育中傳承科學就如同教導哲學、心理學或外國語言一樣重要。若沒有科學，人將是無知又原始的野人。在現代社會中許多爭議性主題（例如核電廠的興建與否與存廢、基因改造食物、複製人、環保等議題），常常是與科學技術相關連，而當處理分析這類公共議題時，不論是政府官員、民意代表或社會大眾，著實需要具備對科學知識的基本瞭解，而唯有當其先能瞭解問題之科學面向時，再配合其他諸如政治、經濟、環保、文化、社會等面向的考量，才能做出合理的判斷，將科技的效益發揮至最大，而將科技負面之影響降至最低。在現今自由民主的社會環境中，人民已有相當的權利參與公共政策的討論與制訂，提升國民的科學素養將是一重要課題。

### 二、科學素養之意義

素養（Literacy）一詞最初被定義為基本的閱讀及寫作知能力（Archer, 1986）。Bloome（1989）則定義為能協助個人與外界互動之溝通能力，如聽、說、讀、寫等能力。身處於科學昌明的現代社會，人們經常在日常生活中接收到與科學相關的資訊或議題，而具備與科學相關的知識或能力的重要性也日益彰顯。於是逐漸形成了科學素養（Scientific Literacy）一詞，甚至在各國的教育體系中興起了一波培育及提昇國民基本科學素養的風潮。Miller（1983）將科學素養定義為認識重要的科學名詞及概念且對科學方法及過程相當了解，同時也能重視當代的社會與文化

情境因素，意即科學素養包含科學的本質、科學的知識以及覺知科學與技學對社會的影響三大構面。Bybee（1997）則以一組目的集合體的角度詮釋科學素養，並以能在日常生活中運用科學知識與技能為判別準則，區分出四種層次：分別為名義性科學素養，意即能判別與科學相關的名詞或議題，但對其了解程度仍存在許多的迷思；其次為功能性科學素養，較前者更能精確的使用與科學相關的語彙，且對於其概念、過程及方法有粗淺的瞭解；再者為概念與過程科學素養，意即對於科學及特定科學領域有結構性的概念，對於科學探究的程序和技學的設計有相當的認知；最後是多面向的科學素養，除了囊括前三者外，尚能擴充至科學及技學的哲學性、歷史性與社會性等方面。

美國的科學發展協會（AAAS, American Association for the Advancement of Science）於1989年出版的Science for all Americans「全美科學素養」一書中指出過去對科學素養的範疇定義並不清楚，乃建議科學教育學者應明確予以界定，以利科學素養目標的達成（靳知勤，2002）。該書建議未來公民的科學素養應指民眾需具備以下的各項能力，包括：

1. 對自然世界的瞭解能力
2. 瞭解自然界中的相異處及共同性
3. 瞭解重要的科學原則及概念
4. 瞭解科學、科技及數學之間相互之關係
5. 瞭解科學、科技及數學是人類活動的一環，對人類社會的影響，有其正面性亦有其負面性。
6. 具備科學的精神及思考的能力。
7. 在處理社會議題時，能以科學的知識及思考處理。

該書也將科學素養定義為：

包含對物質科學、生命科學、地球科學等領域學科內容的理解；同時，

個人亦須理解科學的本質、科學社群的活動以及科學、社會與個人生活間的角色。...是個人從事決策、參與公民及文化事務，以及經濟生產活動中所須具備的科學概念與過程之相關知識與理解。...意謂著一個人能夠發問、發現或決定問題的解答，這些問題起源於個人對於日常生活事物的好奇。具有科學素養的個人得能描述、解釋、及預測自然現象。他(她)能閱讀一般報章中與科學相關的報導；並能與他人就科學性的議題從事溝通，且獲致有效的結論。...科學素養隨著個人的年齡逐步發展，並非僅侷限於學齡階段，惟有關科學的價值與態度則若於學習之早期即已建立，將有助於做為成人時科學素養之塑成。

(斬知勤，2002)

由於為提昇國家競爭力，增進社會繁榮，我國教育部亦追隨世界的教育潮流，修訂國小、國中、高中的課程標準，並於目標中明文出現「科學素養」一詞（教育部，1995）。

然而，提昇科學素養的對象早已不僅是針對學生或個人，最終的目標乃是希望能達到提昇全國人民的科學素養（AAAS,1989）。我國科學教育的目標之一為期待每位國民能夠樂於學習科學，並欣賞科學之真、善、美，充分發揮好奇心與創造力，以科學的態度及方法解決問題，提昇科學素養、增進經濟成長及國際競爭力（教育部，2002）。在第一次全國科學教育會議中，教育當局明白揭示出我國全民科學教育的理念，希望藉由科學教育來培養科學素養，讓學生在求學階段除了能獲得與科學相關的知識和技能外，更能養成科學思考習慣，運用科學知識與技能解決問題，建立對科學本質的認識與科學精神（教育部，2002）。基於教育部對科學教育的日漸重視，全國各級學校也都積極加強科學教育中之課程規劃等工作。

### 三、課程設計與科學素養調查

培育學生擁有科學的素養乃是學校科學教育課程的重心。因此，除了中小學科學課程及高中課程外，身為高中教育延伸之一的大學教育，亦肩負起提昇科學

教育之重責大任。大學教育中的科學教育課程通常可略分為專業的科學技術教育及通識科學教育。專業的科學技術教育旨在培養學生具備專業的能力，課程設計多半是爲了學生畢業後於社會中從事科技相關工作而作準備。通識科學教育則是將教學目標鎖訂在提昇非科學主修學生之的科學素養上（林樹聲，2001）。因此，就以大學通識課程而言，主要在於培養學生能有主動解讀訊息內容，並提出合理的懷疑與批判的能力（林樹聲，2001）。Mayhew（1980）更指出通識教育中在課程內容的編排、教學策略的延展必須要配合通識教育在大學教育中的功能、對象及意義，並實現因材施教的理想。在科學美國的科學教學標準中，教師必須根據學生的興趣、理解能力、學習經驗與知識程度，選擇及修改課程內容、教學策略及評量策略（AAAS, 1989）。由上可知，對於非主修科學的大學生而言，通識教育中有關科學的教育因此愈顯重要。然而目前遭遇的現象是，大學生常將通識課程視爲營養學分，在多數大學生無法從大學四年中培養應所具備的通識觀的情況下，更遑論科學素養的培養。因此關於當前大學生的科學素養的提昇實爲當今教育工作者所需關注的焦點。由於本校爲管理學院，就學之學生大多不具理工背景，在以往所受或未來即將接受之科學相關課程的學習，在質與量上無法與理工背景的學生相提並論。如何在有限時數的科學課程教育中達到最佳的效果，課程規劃與設計的良窳將是重要關鍵。

在學校教育中欲提昇學生的科學素養，有賴適當的課程規劃；而在符合因材施教的原則下，執行非科學主修學生的課程設計時，必須先了解非科學主修學生的科學素養之程度。然而，綜觀國內諸多學者之科學教育研究多以國小、國中或高中學生爲研究對象，以大學生爲研究對象或大學通識教育中之科學課程的規劃、設計等研究，相對而言較少，因此對於非科學主修大學生的科學素養評量（量化或質化），爲本研究擬探討的重點。本研究首先需探討當前非科學主修之大學生（以開南大學爲例）的科學素養程度，瞭解其科學素養的建立是否完整，以及是否能將課堂所學習之科學態度、知識與技能運用於日常生活問題的解決。本研究期望此研究結果能提供教授科學課程的教師、相關主題研究者作爲課程設計之參考，並作爲後續相關科學研究之基石。

## 四、開南大學學生基本科學素養調查

### （一）調查工具

本研究擬採用問卷調查為本研究之研究工具。因在文獻探討的過程中發現與本研究主題契合之相關問卷；Laugkcsh 及 Spargo (1996) 曾依據 AAAS (1995) 所涵蓋之條目及 Miller (1983) 對科學素養的看法，發展科學素養程度之測試問卷，此份基本科學素養問卷 (Test of Basic Scientific Literacy, TBSL) 共計 110 題，通過分數為 68 分。其中包括了科學本質、科學知識以及科學與技學對社會的影響三大構面。本問卷中的科學知識部分由太空與地球科學、生命科學、物質科學及健康科學等四個分量表所組成。該問卷發展的過程中，曾以南非六千多名大學一年級新生為施策對象，結果證明該問卷不僅有良好的構念效度與內容效度，亦能區分出學生的科學素養程度。

研究者靳知勤 (2002) 以上述的英文版問卷為基礎，藉由回溯翻譯建立中文版問卷，並檢驗該問卷後發現有良好的信度，多數分量表 (除地球與太空科學外) 皆有高於 0.8 的信度水準。因此，本研究以該中文版的問卷為評量工具，進行本校學生科學素養的測量工作。所得的樣本將以 SPSS 統計軟體加以處理，使用的統計方法包括 (1) 以次數統計計算學生通過測驗的比例；(2) 計算學生在各分向量表中及 TBSL 總分的平均及標準差；(3) 以單一因子變異數分析學生基本資料 (如性別、系所、高中就讀學校等) 對 TBSL 總分的影響，檢視其是否有顯著差異；(4) 檢視各變數間是否存有顯著相關性。有關 TBSL 問卷的部分試題請參閱附錄。

### （二）問卷施測

本次研究的抽樣是藉由作者於開南大學通識教育中心所開設的「自然科學概論」(共計三班) 的修習學生，作為問卷施測的對象。其中二班為日間部學生，另一班為夜間部學生。學生所屬系所包括國際企業、公共管理、法律、應用外文、資訊傳播、資訊及電子商務學系、空運及航運系等，於開學第二週統一開始施測。問卷回收後，共計 87 份，扣除因資料填寫不完全的份數後，得到有效問卷 86 份。在將問卷與標準答案對照評分後，將所得分數及個人基本資料建檔後，旋即利用

SPSS 統計軟體進行分析。問卷之基本資料項目如下所示：

1. 性別 男 女
2. 目前就讀開南管理學院 一年級 二年級 三年級 四年級
3. 目前就讀 觀光系 企管系 國企系 資管系 應外系 法律系  
資傳系 空管系 財金系 會計系 航管系 資電系 公管系
4. 之前就讀的學校位於台灣 北部 東部 中部 南部
5. 之前就讀的學校屬於 公立高中 私立高中 高職 五專 其他
6. 大學前的學習類別屬於 文組 理組

### 三、研究結果

表 1 顯示了抽樣學生 86 人所獲得的 TBSL 總分之次數分配情形。本研究的學生性別、年級分佈及 TBSL 總分之平均值及標準差如表 2 所示。由表 2 可知，全體學生的平均分數皆高於本問卷所定之通過分數（68 分），年級及性別對分數的影響似乎不大（經過變異數分析及關連性分析，均顯示性別、年級對分數的影響，無充分的證據顯示其有相關性及差異性）。

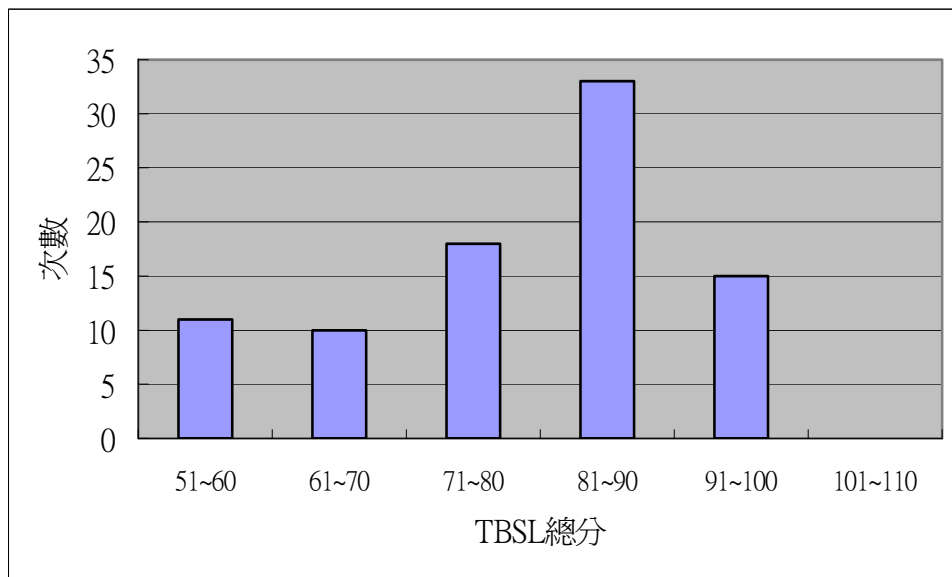


表 1 學生 TBSL 總分之次數分配表 (N=86)



表 2 學生性別年級分佈與平均值、標準差

性別	抽樣個數	平均數	標準差
男	36	80	9.76
女	50	77.82	13.34
年級	抽樣個數	平均數	標準差
一	37	78.86	13.11
二	41	78.63	10.78
三	7	76	14.25
四	1	88	-----

由表 3 所知，國企系及公管系的學生通過比例最高。雖然各系間似乎存有相當的差異性，然由獨立樣本檢定方式結果顯示，系級對於 TBSL 總分並無顯著關連性及顯著差異。值得注意的是，由於本次各系所的樣本數較少（例如，公管、資傳及航管系等），所得的統計結果實有再進一步求證之需要。

表 3 各系學生通過評量之比例

系所	抽樣人數	通過百分比
國企系	8	100
應外系	10	60
法律系	17	88.23
資傳系	4	50
空管系	16	75
航管系	7	42.8
資電系	21	85.7
公管系	2	100

學生在 TBSL 總分及各分量表中的平均、標準差、最高低分及全距如表 4 所示。

本次學生中最高分可達 95 分，最低分爲 52 分，差異頗大。在各分項中，僅有物質科學的總平均分數略低於通過分數，其餘各項均顯示本校學生的總體表現高於標準。

表 4 TBSL 及各分量表中之平均、標準差、最高分、最低分及全距

	題數	通過分數	平均數	標準差	最高分	最低分	全距
地球科學	15	9	9.58	2.22	14	5	9
生命科學	24	15	18.36	3.52	26	8	18
物質科學	14	9	8.77	2.77	14	2	12
健康科學	19	12	15.06	3.26	19	2	17
科學內容	72	45	51.77	8.33	65	31	34
科學本質	22	13	14.17	2.73	19	7	12
STS	16	10	12.84	2.15	16	7	9
TBSL	110	68	78.78	11.93	95	52	43

本研究也計算了各分量分數與總分的相關，如表 5 所示，其中顯示出高度的關連性。本研究當初意欲檢定是否學生的學期成績、智育成績（或入學成績）與 TBSL 總分是否存有顯著相關性，然因截至本論文交稿之時，本學期甫完成期末考試，尚不及結算出學生的學期成績，也因學生的入學成績短時間獲取不易，故上述兩項變量與 TBSL 總分的關連性將於日後文章中呈現。此外，本問卷中學生的基本資料除性別、年級、系所外，尚有其大學學前就讀學校的類別（如公立、私立高中、五專或高職）及其高中就讀之文理組等項目，經由相關性分析及變異數分析，得知僅有學校的類別呈現顯著相關，然在顯著性差異上並不明顯，僅在科學本質分量一項呈現顯著差異（ $p < 0.05$ ）。日夜間學生對 TBSL 總分的相關性及差異性並不顯著。

表 5 分量表間之相關 (N=86)

		科學內容	科學本質	STS
科學本質	Pearson 相關 顯著性 (雙尾)	0.521 p<0.01		
STS	Pearson 相關 顯著性 (雙尾)	0.604 p<0.01	0.361 p<0.01	
TBSL	Pearson 相關 顯著性 (雙尾)	0.968 p<0.01	0.679 p<0.01	0.710 p<0.01

#### 四、結語

本校為商管為主的大學，學生大多不具理工背景，且四年專業課程的開設，除通識教育課程外，幾乎不含任何有關自然科學的課程。對於身處於現代科技社會的學生而言，為能使其具備科學基本常識，對生活產生影響的科技事物有基本的思想與智識，進而能懂得養成批判相關訊息的態度與習慣，通識教育課程將扮演重要角色。課程設計與規劃的考量之一為瞭解學生於學習前所具備的知識水平或程度為何，方能有效的設計出符合學生的課程，避免內容太過艱深或淺顯。藉由本研究的進行，可算是對於本校學生的科學素養調查跨出了第一步。然而有待改進的地方仍多，例如對於抽樣的樣本數的掌控、更進一步的資料分析（如多因子變異數分析、相關性研究等）及 TBSL 問卷是否需做修改以符合本校學生等問題，皆是本研究日後需努力的方向。本次研究的成果除可初步瞭解學生所具備的科學素養外，亦可藉由學習後再次施測之結果，比較學習前的施測結果，評估檢討課程設計的成效與合宜性，提供予其他教學研究同好教學改進及課程修正之參考。

## 五、參考文獻

### 中文部分

1. 林陳涌(1996)。了解科學本質量表之發展與效化。科學教育學刊。4(1)。頁 1-58。
2. 林清山譯(1991)。教育心理學----認知取向。台北。遠流書局。
3. 林樹聲(1999)。科學素養的迷思。科學教育月刊。222。頁 16-25。
4. 林數聲(2001)。科學通識課程之設計與實踐—以「現代科學爭議探討」課程為例。通識教育季刊。8。頁 109-134
5. 教育部(1995)。高級中學課程標準。台北。正中書局。
6. 教育部(2002)。第一次全國科學教育會議提案資料。
7. 彭明輝(1995)。通識教育科學篇—理想與現實。通識教育季刊。2(3)。頁 287-308。
8. 郭為藩(1988)。人文主義的教育信念。台北。五南
9. 靳知勤(2002)。高中生基本科學素養調查。第十七屆科學教育研討會論文。
10. 靳知勤(2002)。效化「基本科學素養」問卷。科學教育學刊。10(3)。頁 287-308。
11. 劉繼譯(1964)。單向度的人。台北。桂冠。

### 英文部分

1. American association for the advancement. (1989). Project 2061: Science for all Americans. Washington D.C.: Author. Abell, S.K., & Smith, D.C.(1994). What is science?: Preservice elementary teacher` conceptions of science. International Journal of Science education. 16. 475-487.
2. Gallagher, J.J.(1991). Prospective and practicing secondary school science teachers` knowledge and belief about the philosophy of science. Science Education. 75. 121-133.
3. Bauer, H. H. (1992). Scientific literacy and the myth of the science method. Chicago: University of Illinois Press.
4. May hew, L. (1980). General Education and the Meta-Theory of the Course. Teaching Resources Center Monograph . 10. Davis: university of California.
5. Gaff, J. G. (1983). General Education Today. Jossey-Bass Publishers, Washington.

- 
6. Laugkcsh, R. C. & Spargo, P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Under-standing of Science*. 5. 331-359.
  7. Miller, J.D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*. 112(2). 29-48.
  8. Archer, B. (1986). The three Rs. In A. Cross & B. McCormick (Eds). *Technology in Schools*. Milton Keynes: Open University Press. 49-56.
  9. Bloome, D. (1989). *Classroom and Literacy*. Ablex Publishing Corporation. Norwood, New Jersey.
  10. Bybee , R. W. (1997). *Achieving scientific literacy — From purposes to practices*. Portsmouth. NH, USA: Heineman.

## 六、附錄 基本科學素養問卷例題

### 一、地球與太空科學部分

1. 地球與宇宙的歷史一樣久遠。
2. 從距離太陽最近的恆星傳送到地球，僅需幾分鐘的時間。
3. 宇宙中有許多類似太陽的天體。
4. 和地球的直徑相較，地球的大氣層顯得厚了許多。
5. 據我們所知，太陽系中有許多行星和衛星具備生命存活的條件。
6. 地軸是傾斜的。這種傾斜現象是導致地球上季節變化的主要原因。
7. 數萬年來，地球的氣候只有些微的改變。
8. 某些物質在對人類產生不利的影響之前，只要很少的量就會改變海洋及大氣的環境。
9. 碳、氧、氮、硫這類元素，在大地、海洋和大氣間緩慢移動。這些元素移動時，其化學鍵結也會隨之改變。
10. 地球的大氣並未因生命的存在而有所改變。

### 二、科學本質部分

11. 科學家假設，宇宙運行的基本原則是放諸四海皆準的。
12. 我們的生命有很多方面，是不能用科學方式有效的加以剖析。
13. 科學家依循固定的步驟，就能成功的探索出科學知識。
14. 科學主張的正當性（或真實性）遲早會以觀察的結果為依據。
15. 科學理論應該要能解釋在發展該理論之初未被採用的證據或資料。
16. 科學家可能因為個人背景、信仰和價值觀等因素，偏重不同詮釋證據的方式。
17. 科學家會試圖在其它同行的工作裡挑出可能的偏見。
18. 科學資訊的散播對科學的進步而言不是重要的因素。
19. 化學和生物這類科學領域有既定的範疇和界線。
20. 出錢贊助研究的機構（譬如不同的政府部門）會影響科學的走向（譬如研究的類別）。
21. 由於科學固有的傳統，大部分科學家的言行都具有專業及道德的色彩（譬如

正直與誠實的方式)。

22. 科學倫理（譬如道德感）關切科學實驗所將造成的有害影響。

### 三、生命科學部分

23. 保存地球絕大多數物種對人類毫無益處。
24. 在取得生活所需的能源和物質過程中，人類獨立於食物網之外。
25. 每一個基因是一段，或是一段以上特別的 DNA 分子。
26. 在有性生殖過程中的基因「混合」，使得父母雙方的基因在子女身上出現大量重組的現象。
27. 生物體身上許多基本功能，譬如從養分吸收能量，是在細胞層級中完成的。
28. DNA 分子的基因密碼與蛋白質分子的組合無關。
29. 細胞內的化學過程受到細胞內和細胞外因素的影響。
30. 大部分的生物體有很多不同的細胞。在這些生物體中，大部分細胞只會發揮和其它細胞一樣的基本功能。
31. 在生態系裡，每一個物種都會直接或間接依賴系統裡的其它物種。
32. 生態系裡生物體互相依賴的現象，往往會導致一個穩定的系統，並且持續一段很長的時間。
33. 二氧化碳重回大氣層，速度甚至比減少時還要快。
34. 地球現存的生物是從同樣的祖先經過數百萬年演化而成的。
35. 地球上有生命僅有數千年的歷史。
36. 父母基因重新的組合或突變，不會在下一代形成新的且可遺傳的特徵。
37. 自然淘汰可能會使具備適應特殊環境特徵的生物存活下來。
38. 演化不是像一道階梯般，發生低級的生物全被高級生物所取代的狀況。
39. 現代的演化概念提供吾人了解地球生命歷史的基本原則。

### 四、科學、技術與社會部分

40. 工程師能設計出解決我們一切問題的方案。
41. 短期之內，工程技術會比科學研究更直接影響社會與文化。
42. 工程技術的決策也包括科學觀點。這些決策同時也包含社會和個人的價值觀。

- 
43. 現代科技系統雖然極為複雜，但新科技設計的所有副作用卻是可以預知的。
  44. 人對危險的心理反應（譬如害怕飛行或開車）會真正符合危險的實際程度。
  45. 不論採取多少預防措施，或投資了多少錢，任何科技系統都有可能失敗。科技對人類社會的本質影響不大。
  46. 單憑科技相關的事實，往往無法解決與科技有關的議題。
  47. 一群人的決策所產生的總體影響力，就像政府會對決策產生壓力一般，會影響科技的大規模利用。
  48. 大多數有關科技的決策所仰賴的資料不必然很完整。

#### 五、物質科學部分

49. 物質世界的一切是由一百多個化學元素，以不同的組合方式而形成的。
50. 一般的環境（註：我們週遭的世界）很自然會存在一些微量的輻射線。
51. 在宇宙中，能量只以一種特別的狀態存在。
52. 某一種狀態的能量（譬如熱能）或某一地的能量減少時，另一個地方或另一種狀態的能量就會等量增加。
53. 分子裡的原子排列和分子所具能量的多寡無關。
54. 移動往往是因力的不平衡所造成的。
55. 物體會出現不同顏色，是因為比其它物體更能反射或發散某些波長的可見光。
56. 宇宙中每一樣物體都會對其它物體產生引力。

#### 六、健康科學部分

57. 儘管體型和膚色互異，人類還是屬於單一物種。
58. 科技對於幫助我們在日常生活中克服生理缺陷的功用不大。
59. 嬰兒的死亡率和如衛生設備（例如：排水系統和污水處理）、衛生環境和醫療設備等因素無關。
60. 科技為人類控制何時生育或生多少孩子提供更多的選擇。
61. 免疫系統在保護人體不受疾病侵害上，扮演重要的角色。
62. 協調就是管理並整合體內複雜的器官系統。在這方面，賀爾蒙扮演非常重要的角色。



- 
63. 初生的動物即使沒有教導，也會出現某種行為模式。
  64. 個人的健康與人類共同致力保持空氣、土壤和水的潔淨無關。
  65. 在不同的時代（例如：不同的歷史階段），人們對所謂精神層面的健康有相同的定義。
  66. 生物上的異常（譬如腦內化學物質的不平衡）會導致嚴重的精神錯亂。
  67. 心理上的沮喪（譬如近親去世）不會影響個人罹患生理疾病的機會。

