

# 明新科技大學 校內專題研究計畫成果報告

## 綠色資訊產品影響環境的消費者心理模型建立 Characterizing the Mental Models of 3C Customers on the impact to the environment

計畫類別：任務型計畫 整合型計畫 個人計畫

計畫編號：MUST-97 整合-2-3

執行期間：97 年 3 月 1 日至 97 年 9 月 30 日

計畫主持人：吳庭瑜

共同主持人：

計畫參與人員：劉正偉，楊淵鑫，郭昱良

處理方式：公開於校網頁

執行單位：管理學院工管系

中 華 民 國 97 年 10 月 29 日

## 摘 要

為了降低地球平均溫度上升的速度以及資源的快速消耗，因此有了「綠色設計」的概念，甚至基於法規規範的要求，未來在各項的資訊產品上可能必須標示該項資訊產品所使用的各項的原料為何，以便讓消費者在選擇各項的資訊產品時，可以考慮此項產品所使用的材料對環境的影響以及這些材料可回收的比率，希望消費者以這些資訊標示來選擇「綠色產品」。在本研究中，我們一方面，將利用美國、歐盟以及其他重要國家對於資訊產品的綠色設計的相關規範，了解資訊產品的生產以及所使用的原料對環境的主要影響為何，並且建立環境影響的專家模式。另一方面，我們將利用心理模型法，利用度訪談的方式了解消費者到底對資訊產品的零組件或是生產過程中那些成分對環境的影響的知識與了解為何，建立消費者對資訊產品對環境的影響的心理模型。之後，我們將專家模式與消費者的心理模型加以比較，以便了解消費者的心理模型與專家所定法規與規範間的差異。由初步的消費者訪談中我們發現，整體而言消費者對於環保筆記型電腦並沒有一個清楚的概念。而消費者對於筆記型電腦要達到環保的要求所應該注意的項目又可以分為三大類：第一類是消費者關心且清楚知道消費者對廠商的要求；第二類是消費者關心但是並不清楚該如何對廠商要求；最後一類是是消費者不關心也不在乎環保法規對廠商的要求。未來在訂定資訊產品相關零組件成分標示時，我們可以參考此研究的結果並標示對消費者正確選擇綠色產品有效的資訊

關 鍵 詞：心理模型，綠色設計，環境資訊

## **Abstract**

The concept “Green Design” is developed to decrease the consumption of the global resources as well as to cool down the global temperature. All the 3C products will be required to reveal the impact of the materials to the environments and the recycle rate of the materials. Based on these labels , customers can choose “Green Product.” In this research , we will collect the laws of the “Green Design” of the States and other developed countries to see the impact of the production and materials of 3C products to the environment , as well as to establish the expert model of the environmental impact. On the other hand , we will interview the consumers to see their knowledge of the impacts of the materials and the production of the 3C products to the environment. Thus we can acquire their mental models of the environmental impact. Comparing the expert model and the consumer model can provide a useful cue to improve labels of the “Green Design.” We found that the consumers don’t have an overall picture about what the environmental friendly notebook is. For the consumers there are 3 different kinds of environmental requirements. One is consumers know what the requirements are and they want the notebooks to meet the requirements , the other one is consumers want the notebooks to meet the requirements but they are not very sure about the requirements , another one in the consumers are not very sure about the requirements and they don’t care if the notebooks meet the requirements. The results of this research can provide a reference on environmental friendly notebook computer label design in the future.

Keywords : mental models , green design , environmental information

## 目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
目錄.....	iii
表目錄.....	iv
圖目錄.....	v
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍與限制.....	3
第二章 文獻探討.....	4
2.1 綠色消費.....	4
2.2 心理模型.....	6
2.3 心理模型法.....	9
2.4 筆記型電腦產量與需求.....	11
2.5 專家模式－環保法規.....	12
2.5.1 電子產品環境評估工具.....	12
2.5.2 WEEE 指令.....	20
2.5.3 RoHS 指令.....	21
2.5.4 能源之星.....	22
2.5.5 ISO 14001 環境管理系統.....	23
2.6 小結.....	26
第三章 研究方法.....	27
研究受訪者.....	28
研究工具.....	28
第四章 專家模式的建立.....	29
專家模式介紹.....	29
第五章 結論.....	32
參考文獻.....	35

## 表目錄

表 2.1	EPEAT 產品分級原則.....	13
表 2.2	EPEAT 八大類環境準則所包含之必要性與選擇性準則數.....	13
表 2.3	WEEE 指令要求之回收率目標.....	20
表 2.4	RoHS 指令相關影響範圍與濃度.....	22
表 2.5	筆記型電腦各狀態下能源效率要求事項.....	23

## 圖目錄

圖 2.1	電機電子產品的成本與環境衝擊.....	9
圖 2.2	ISO 14001 環境系統管理模式.....	24
圖 2.3	ISO 14001 的推行步驟.....	25
圖 4.1	專家模式影響圖.....	31
圖 5.1	三個子計畫之彼此關連度.....	34

## 第一章 緒論

### 1.1 研究背景與動機

人在面對外界的世界並不是單純的對外界的刺激做出反應。面對外在的世界，人會將自己過去的經驗整合起來幫助他去理解外界的事物，對外界的事物可能的發展做出預測，並且進一步的做出適當的反應，這樣一套對外界特定事物的特定架構，我們稱之為心理模型 (mental models)。心理模型的差異會影響我們在搜尋資訊時的資訊搜索策略 (Bellenkes, Wickens, & Kramer, 1997) 等不同的方面；我們對機械或自動化系統的操作與控制的進行，也是依據我們對該機械或自動化系統的心理模型 (例如: Gentener & Stevens, 1983; Rouse & Morries, 1986; Carroll & Olson, 1987; 等等)。當然，當我們面對外界不同的產品時，我們也會運用我們對此產品的認識也就是我們的心理模型來幫助我們選擇適合我們的產品。

對於產品的心理模型不同所選擇的產品也就不同，例如：美國與日本的駕駛人對車禍發生的可能原因與車禍發生的機率有不一樣的想法，這樣的不同看法就會反應在選擇不同的保險產品。Hayakawa, Fischbeck 和 Fischhoff (2000) 在日本的 Kasukabe 對 42 位日本的駕駛人進行深度訪談並且將研究的結果與 Austin 過去對美國賓州西部 74 位駕駛人所作的研究的結果加以比較。Hayakawa 等人的結果發現，日本的駕駛人對車禍發生的機率的估計較高，對車禍的嚴重性的估計也比較高；對於車禍發生的原因，日本的駕駛人非常的擔心自己是肇事責任的一方；同時，也非常的擔心自己對其他人會造成傷害或損失。因此，反應在保險的保障金額的選擇上，就可以看到不管是碰撞險或是第三人責任險，日本駕駛人所選擇的平均保障金額都較美國的駕駛人高出許多。許多日本的駕駛人會選擇無理賠上限的第三人責任險，目的是希望若是發生車禍時可以補償車禍對其他人所造成的損失。也因為這種高保障金額的選擇，使得日本的駕駛人必須付出的保險費用也較美國駕駛人來的高出許多。這是日本駕駛人依據本身對車禍的機率與發生原因的看法所做出的購買保險的決策；但是從實際的統計數字卻可以發現，不管是車禍發生的機率與車禍的死亡率，日本的統計值比較美國的相關的統計值卻是低了許多。

從以上的研究中我們可以看到，儘管實際上日本駕駛人發生車禍的機率與車禍的死亡率都較美國的駕駛人低，但是日本的駕駛人對車禍的發生與嚴重性卻都是比較高估的；另一方面，也由於日本本身文化的影響，使得日本的駕駛人非常擔心自己會對其他人造成傷害。因此，日本的駕駛人據此所做出的保險計畫的選擇，使得日本的駕駛人必須付出比較高的保險費用。所以，我們也可以看出雖然心理模型的建立可能是依據過去的經驗，但是這樣的心理模型並不一定與外界的實際情況會完全一致，它可能同時存在著正確的知識與迷思 (mis-conception)，以及個人其他的知識與經驗。

未來，各國計畫透過法規的制定來要求資訊產品生產廠商標示資訊產品所使用的各項的原料為何，以及此項產品所使用的材料對環境的影響以及這些材料可回收的比率，目的是希望資訊產品的消費者可以依據所標示的資訊，正確的選擇對環境友善

(environmental friendly) 的綠色設計資訊產品，如果消費者不能依據所標示的資訊，則所有法規規範的標示依舊是白費工夫。但是，該如何標示或是標示何種內容才能夠幫助消費者選擇正確的綠色設計產品？我們可能就需要了解消費者對環境影響的心理模型為何，才能夠幫助消費者選擇正確的綠色設計產品。

由消費者者的心理模型的觀點來看，Fischhoff, Riley, Kovacs 和 Small(1998)在研究有關警告 (Warning) 的設計時就提出了設計有效的警告應該採取以下的幾個步驟：

第一，確定消費者要了解風險 (risk) 如何產生與控制的最關鍵的訊息為何。

第二，關於這些關鍵的訊息與其他與風險相關的事實，消費者目前的了解為何。

第三，設計警告訊息以幫助消費者去填補消費者目前了解的訊息與消費者應該了解的訊息之間的差異。

第四，透過對消費者的測試以了解所設計的訊息在填補消費者目前了解的訊息與消費者應該了解的訊息之間差異的效能。

第五，發展並評估如何有效吸引消費者注意力並傳遞訊息的機制。

Fischhoff 等人並且將此方法用於研究消費者在二氯甲烷 (Methylene Chloride) 時的行為。通常消費者會於房屋整修時利用二氯甲烷作為去漆劑。由於二氯甲烷是一種無色的可揮發性液體，因此可以經由口、鼻吸入，當然也可由於口服或皮膚接觸而中毒。較高濃度二氯甲烷會抑制中樞神經系統及導致呼吸衰竭。當消費者用二氯甲烷作為去漆劑時，一般的用法為塗抹於要去除的漆面上，待其揮發後再刮除漆面。因此，當消費者將二氯甲烷塗抹於要去除的漆面上後，若是仍然待在室內，當二氯甲烷揮發時即有可能吸入過多的二氯甲烷而中毒。另一方面，如果沒有戴手套，也有可能由皮膚接觸二氯甲烷而中毒。Fischhoff 等人根據生理與藥理的模式建立了二氯甲烷的多重吸收的路徑模式；同時他們並訪問了匹茲堡地區的 20 位二氯甲烷的消費者，結果發現全部的 20 位消費者都有採取某種的防護措施。其中除 2 位消費者外，其餘的消費者均會在二氯甲烷塗抹於要去除的漆面上後離開室內；但是其中只有半數的消費者待在室外的時間有達到專家所認為夠久的時間。有半數的消費者有提到有特別注意通風。有四分之三的消費者有使用手套，只是他們所選用的是普通橡膠手套；這樣的手套遇到二氯甲烷可能只能維持 20 分鐘左右不會破損。由以上的訪談結果我們可以發現，雖然這些消費者有注意到二氯甲烷可能對健康造成危害，但是他們對二氯甲烷的認識並不是很正確，也缺乏正確的防護措施。當然，這些消費者也都有閱讀包裝上的標籤。當這些消費者被問到希望包裝上標注何種訊息時，其中的 11 位消費者提到希望標示安全使用的說明；另外 9 位的消費者則是希望知道防護步驟及原因。

透過二氯甲烷吸收的專家模式與一般消費者者對二氯甲烷的認識，兩者加以比較之後就可以比較清楚到底二氯甲烷的包裝上應該做何種的標示。Fischhoff 等人將他們的研究方法稱為心理模型法 (mental model approach)。他們也利用此種方法研究乾洗劑—PCE

(Fischhoff, et al. 1998; Kovacs, Fischhoff, & Small, 2001), 以及放射線物質--氡 (Radon) (Bostrom, Fischhoff, & Morgan, 1992)。有關於心理模型法的評估, 可以參考 Niewöhner, Cox, Gerrard 和 Pidgeon (2004) 的研究。

## 1.2 研究目的

所以在本研究中, 我們將利用美國、歐盟以及其他重要國家對於資訊產品的綠色設計的相關規範, 以便了解資訊產品的生產以及所使用的原料對環境的主管影響為何, 並且建立環境影響的專家模式 (expert model)。另一方面, 我們就要了解消費者到底對資訊產品的零組件或是生產過程中那些成分對環境的影響的知識與了解為何, 也就是建立目前消費者對資訊產品對環境的影響的心理模型。之後, 我們計畫將專家模式與消費者的心理模型加以比較, 以便了解消費者的心理模型與專家所定法規與規範間的差異, 如此未來在訂定資訊產品相關零組件成分標示時應該如何標示, 這是本研究的主要目的。

## 1.3 研究範圍與限制

市面上產品的種類非常多, 不同的產品其功能特性也不盡相同, 消費者在購買時所考慮到的特性或所重視的東西也有所不同, 由於近年來筆記型電腦的銷售量持續在成長, 因此, 本研究僅以筆記型電腦作為研究的產品對象。

## 第二章 文獻探討

近年來，由於科技發展導致環境污染的問題日益嚴重，許多國家或組織紛紛制定了一些環保的法規來規範製造商所生產的產品，必須減少產品對環境所產生的衝擊，不同製造商所生產的產品其符合環保法規的程度也不太一樣，使得產品的環保特性各有差異，因此，不同產品對環境所產生的衝擊也有所不同，站在環境保護的立場而言，除了產品本身要符合環保特性之外，消費者更應該選擇購買對環境衝擊較少的產品來進行綠色消費。透過環保法規的制定，雖然可以要求製造商生產符合環保法規的綠色產品，但在消費者的購買選擇上，法規並未加以約束，假使消費者對環保產品的了解不足，而購買一些較不符合環保的傳統產品，便無法增加綠色產品的銷售量，對企業來說，最主要還是希望產品能夠銷售出去，這樣才能帶來利潤，否則就算符合再多的環保法規，消費者如果不願意購買也是枉然。由此可知，除了環保法規會要求廠商要生產綠色產品之外，廠商在進行產品設計時也會將消費者的需求納入考量，如果消費者都傾向於購買綠色產品，那麼這將會成為製造商生產綠色產品的動力，也就是說，消費者選擇購買環保商品的這種綠色消費的行為是影響產品朝向綠色設計的關鍵之一，綠色消費如此重要，下面介紹何謂綠色消費。

### 2.1 綠色消費

對於綠色消費，諸位學者都有所論述，其定義如下：

Peattie (1993) 將綠色消費定義為：「當消費者意識到環境的惡化程度已經影響到整個生活品質；甚至生活形態，進而嘗試購買並要求生產對環境衝擊較小的商品時，一方面達到消費目的，一方面藉由環保消費行為的實踐，減少對環境的傷害，也就是以永續性和更負社會責任的方式來消費，這就是綠色消費。」

Elkington (1993) 則採反面的方式來說明綠色消費，認為綠色消費應避免使用下列特色產品：

1. 在生產、使用或廢棄時消耗過多資源的產品。
2. 在生產、使用或廢棄時會嚴重影響到環境。
3. 過度包裝的產品。
4. 使用稀有動物或以動物為實驗的產品。
5. 消費時會危害他人健康的產品。

周月英 (民 81) 指出：「到目前為止，綠色消費仍只是一種觀念問題，只要消費行為存在環保觀念，在消費過程中盡量減低對環境的損害，即可稱為綠色消費。」

董德波 (民 88) 對綠色消費的定義為：「在可維持基本需求之條件下，降低天然資源與毒性物質之使用及污染物排放，而追求更佳的生活品質」。

于寧、賴明伸 (民 89) 則指出在 1994 年 1 月於挪威奧斯陸舉行的首次國際「永續消費研討會」(Oslo Symposium on Sustainable Consumption) 中，提出了永續消費之基本定義為：「在不危害未來世代需求之條件下，在其使用生命週期中能降低天然資源與毒性物質使用；及污染物排放之產品與服務，以維持人類之基本需求並追求更加的生活品

質」，此一定義廣為往後各項與永續消費相關之國際工作會議所採納。

綜合前述有關綠色消費之內涵，可以發現推動綠色消費主要是藉由改變消費型態，也就是盡量使用低污染之產品取代傳統高污染的產品，來達到環境保護的目的。此種作法將比起要求消費者降低消費量，更能夠為消費者所接受。簡而言之，綠色消費所要達成的是消費型態的改變。

董德波（民 88）提出在實行綠色消費時之原則有：

1. 消費者要了解自身活動對地球的衝擊，而每個人均應體認個人行為對環境的影響。
2. 消費者購買產品或耗費資源時應注意是否有需要、產品是否符合「低污染、可回收、省資源」之原則。
3. 消費者購物時應考慮產品的耐久性、可維修性、可回收性。
4. 消費者在使用與丟棄物品時，注意安全、健康與環保問題，並確實做到再使用或資源回收。
5. 消費者影響家人、朋友一起節約資源與採用綠色產品。
6. 消費者應直接或間接向廠商反應他們的綠色需求。

對於綠色產品的設計而言，除了產品設計師有最直接且密切的關係之外，消費者對於產品的需求也可能會被納入產品設計的考量之中。曾秋碧（民 94）所進行的研究，除了從產品設計師的角度去觀察產品設計的準則外，還加入了從消費者的角度去觀察消費者於選購產品時的考量以及對於綠色產品的想像為何，其研究目的主要是為了得到綠色產品的設計準則，在其研究中對產業界之產品設計師的設計與開發以及一般消費者對於綠色產品之評估思考脈絡這兩者同時進行研究，希望結合兩者的看法以求得於綠色產品設計的考量以及先後順序為何，並落實於產品設計上。而她所研究的產品對象為家電產品中的洗衣機，分別針對三位產品設計專家以及五位一般的消費使用者進行訪談的研究。

在其對於產品專家的訪談研究中，其中一位受訪者為東元家電的設計部門經理，從事相關行業已有二十年，該產品設計師專家就提到了以消費者為導向的行銷市場，也就是說產品設計師在從事產品設計時會考慮到消費者的需求，消費者會影響到產品的設計。該經理在訪談的過程中提到：「消費者喜歡的、消費者願意花錢去購買的產品，是我們最主要的考量。」由這一句話，可以推演出受訪者表達出的概念有「消費者導向的行銷市場」，也就是說消費者引導市場的走向。由此可知，產品的設計必須考量到消費者的需求，這是相當重要的，如果消費者都偏好購買綠色產品，就會讓產品的設計更趨向綠色設計。同樣地，該產品專家在其對於環保產品的認知和看法的問題中提到：「以我們公司的工業設計來講，它是屬於營業單位，它所設計的東西是必須被銷售的，產品是要賣的出去的，那環保產品、綠色產品，對我們來講，談到環保產品或是綠色產品我們涉及的比較少，舉個例子來講，洗衣機來講，這個節能標章，算是一個環保的標章，也就是說那個水的使用量的降低，或是耗電量的降低，這些在東元來講都是機能方面的事情。」由此可知，用水量的減少以及耗電量的降低，這些都被歸類為產品的機能，也就是會反映於產品的功能表現上，站在產品設計的角度而言，會優先考慮到提升產品機能再進而達到環保的設計，因為減少用水量、降低耗電量等這些產品機能會在消費者使

用產品的過程中顯現出來，消費者可以很直接的感受到，相對於其它環保要求像是減少有害物質的使用、採用可回收材質等，這些對於消費者而言較不易感受到，而且對於減少用水量、降低耗電量這類的項目，是屬於產品機能的項目，消費者較容易感覺到，所以在產品設計時會優先考慮到這些項目，它同時也是環保的一部分。同樣地，該產品專家還提到：「譬如說今天業務提出一項報告，也許聲寶牌推出一台有環保標章的冰箱，所以我們東元也必須要推出，這樣才可以跟人家競爭，那可能是馬達的能力增強一點，然後它的洗滌效果就會比較好，那就不需要用到那麼多的水。」由此可知，當市面上有一家廠商推出了環保產品，會成為其他家廠商從事生產綠色產品的動力以及市場競爭力，而且為了取得競爭上的優勢，在品質或機能上必須要比別家廠商所推出的產品更好。

另一方面，在同一個研究中對於消費者所做的訪談則發現到，消費者在購買洗衣機上所考慮的項目以及其權重由大至小排列依序為：(1) 便利性、(2) 回歸產品基本需求、(3) 舒適性、(4) 理解性、(5) 產品優勢、(6) 售後服務、(7) 外觀造型、(8) 減少包裝、(9) 品質管理、(10) 減少能源資源使用量、(11) 資源再利用。而這其中關係到產品的環保的項目有 (8) 減少包裝、(10) 減少能源資源使用量、(11) 資源再利用，很明顯可以看出這三個項目的排序都在後面，消費者在購買洗衣機時較不注重環保的考量，比起這三個屬於環保的項目，一般消費者更重視的是產品之便利性、回歸產品基本需求、舒適性…等其它不屬於環保的項目，相對的消費者在評估洗衣機此產品時對於減少包裝、減少能源資源使用量、資源再利用等項目並不是那麼重視。

對於綠色產品推行的成功與否，消費者是相當重要的關鍵，因為消費者的購買會直接影響到產品的銷售，唯有當消費者意識到環保的重要性且將環保的意識納入消費的考量之中，並進而購買綠色產品確實地做到綠色消費，才能真正的做到環境保護的工作，故消費者對於產品推行的成功與否具有相當的重要性。

然而，對於一般消費者較不注重環保的問題，可能是由於消費者未能清楚的知道產品本身對於環境的影響為何，為了讓消費者注意到環保問題的重要性，我們可以透過提供環保的相關資訊或利用教育宣導的方式來使消費者重視環保並進行綠色消費，因此，必須先了解消費者本身對於綠色產品的了解為何，亦即消費者之心理模型為何，下面也將介紹何謂心理模型。

## 2.2 心理模型

人在面對外在的世界並不是單純的對外界的刺激做出反應，面對外在的世界，人會將自己過去的經驗整合起來幫助他去理解外界的事物，對外界事物可能的發展做出預測，並且進一步做出適當的反應，這樣一套對外界特定事物的特定架構，我們稱之為心理模型(mental models)。例如：我們在搜尋資訊時的資訊搜索策略(Bellenkes, Wickens, & Kramer, 1997)；對機械或自動化系統的操作與控制的進行，也是依據我們對該機械或自動化系統的心理模型(Gentener & Stevens, 1983; Rouse & Morries, 1986; Carroll & Olson, 1987)。當然，當我們面對外界不同的產品時，我們也會運用我們對此產品的認識也就是我們的心理模型來幫助我們選擇適合的產品。例如：乾洗消費者會以對乾洗商店或乾洗程序的心理模型來選擇適合的乾洗商店來進行消費(Kovacs, Fischhoff,

& Small, 2001), 汽車駕駛人會以對發生車禍等意外事件的頻率或發生意外事件時的嚴重程度來選擇適合自己的保險理賠方案(Hayakawa, Fischbeck, & Fischhoff, 2000)。

Carroll & Olson (1987) 定義心理模型為反映使用者對整個系統了解的一個心理架構，它可以像是知識一樣被表達出來，讓使用者在實際行動的選擇之前先做一個心理上的想法動作，心理模型可以由使用者本身出於自發性的建立或透過數次的訓練而形成其架構。

陳烜之(民 96) 定義心理模型是人對環境的整體表徵，例如，一個場面或一個故事，心理模型可以包括幾個概念、圖式或表象以及它們之間的關係。

心理模型除了會反映使用者對系統的了解或是人們對外在環境的了解，此外，它也會存在於消費者的消費行為上，以乾洗顧客在乾洗商店上的選擇為例，Kovacs, Fischhoff, & Small (2001) 對小型家庭式的乾洗業者以及乾洗消費者對四氯乙烷 (Perchloroethylene, PCE) 使用的情形進行了相關的研究。四氯乙烷是一種無色無味但是具有揮發性的液體氯化物，在 1940 年以後美國大量的使用於乾洗業，是乾洗業的主要乾洗劑。但四氯乙烷已經被美國環保署列為是危害物質且很可能會傷害到人體而引起癌症，研究癌症的國際性機構也認為四氯乙烷很可能是致癌物質，事實上已經有其它替代品可用來改善四氯乙烷暴露的情況，例如：自由餘氯、無氯石油溶劑等。因此，許多大型的乾洗店業者已經改用其它溶劑避免四氯乙烷暴露的發生或使用較新一代的機器減少四氯乙烷殘留的含量，但是美國小型的家庭式乾洗業者仍然使用四氯乙烷作為主要的乾洗劑。對從事乾洗業的相關人士來說，在乾洗店內乾洗的過程中四氯乙烷會散發到空氣中，這樣會使操作機器的人直接經由口、鼻吸入而產生危害；另外，對乾洗消費者來說，經過乾洗過程的衣物會帶有殘留的四氯乙烷，當消費者在拿取或穿戴時都會因為皮膚的直接接觸而影響到人體健康。如果乾洗業者以及乾洗消費者能夠清楚的知道四氯乙烷的散發途徑和潛在的健康威脅，便能夠改變其消費行為或在事後採取一些行動來控制這樣的情況，減少讓自己處於四氯乙烷的暴露中，例如：消費者可以選擇設備較好或通風良好的乾洗店或是選擇不使用四氯乙烷為乾洗劑的乾洗店。該研究採用的方法為心理模型的訪談法，藉此方法找出乾洗業者以及乾洗消費者對乾洗程序的心理模型，研究目的是為了要得到乾洗業者以及乾洗消費者對乾洗過程的了解及看法。研究訪談的對象為二十位乾洗業者以及三十位乾洗消費者，訪談的範圍及架構主要是環繞著專家模式來擬定，其中的內容有一半是採用開放式問題所設計的，對受訪者不加以限制，也就是受訪者可以用自己的方式來表達任何他們的想法。結果發現，乾洗消費者對於乾洗的程序幾乎都不了解，只知道它包含了某種化學程序，因此，也就不清楚會有四氯乙烷殘留的問題。另一方面，雖然乾洗業者知道許多關於乾洗的作業程序以及四氯乙烷潛在的散發來源，也知道可使用的其它替代品，但是他們還是持續的使用四氯乙烷。而且乾洗業者經常會用一種聽起來正確但實際上並不正確的方式來說明使用四氯乙烷乾洗是安全的，例如：「你曾經聽說過有誰因為乾洗而死掉嗎？我沒聽說過。」但事實上，四氯乙烷可能會對人體健康有許多慢性的危害，這些危害並不會立刻的顯現出來，以至於人們不會直接地聯想到此危害是由於乾洗過程中所殘留的四氯乙烷所造成的。

又例如消費者在飲料的選擇上，國內的 2007 年 7 月 26 日的中國時報的報導中提到

兒童福利聯盟的調查發現，國內 20% 的孩子每天喝的含糖飲料比喝水還多，有一成的小朋友每天喝白開水不到 500CC。但是以一杯 600CC（略多於一個馬克杯）計算，奶茶熱量約 360 卡，喝一杯就占身體每日應攝取熱量約二千五百卡的 16%；汽水、可樂等碳酸飲料熱量 270 卡，占當日熱量攝取的 12%。水果冰沙飲料熱量約 240 卡，一杯占每日熱量的 11%。因此常喝飲料，可能會攝取過多的熱量。看看國內所販售的飲料包裝上都有相關的熱量與成分的標示，可是兒童消費者或是家長依然會飲用過多的飲料而造成過多熱量的攝取，並進而可能造成身體健康問題的疑慮。

在產品的使用過程中，當消費者考慮到成本的支出以及產品對環境的衝擊、產品使用的能源消耗等，許多電機電子產品可能都有其適當的使用年限。楊致行（民 96）在研討會中提到，以消費者在購買和使用上所支出的成本以及對環境的衝擊來考慮一台電冰箱時，（1）在成本方面，起初在購買時我們花了很多的錢，所以成本很高，但經由逐年的使用可以逐漸分攤掉購買時的成本，成本會持續下降大約到了第 10 年時，由於電冰箱逐漸老舊了，所以使用上必須耗費掉愈來愈多的電能，此耗電量的增加反而使得往後幾年的成本也逐漸增加。（2）在環境衝擊方面，在第 1~10 年的電能消耗並沒有太大的差異，大約到了第 10 年時，由於電冰箱逐漸老舊了，產品的功能表現逐漸衰退，使用上必須耗費掉愈來愈多電能，而能源的消耗也會直接對環境造成影響，使得對環境產生的衝擊愈來愈大。如圖 2.1 所示。經由上述的情況可得知，我們應該在電冰箱使用到第 10 年時，就應該汰舊換新，購買一台新的電冰箱，這可以同時減少消費者成本的不斷上升以及環境衝擊的持續增加，不僅能節省消費者的荷包，還能同時做環保。但實際上一般人都是等到電冰箱壞掉才會考慮購買新的，這樣的作法不論是在消費者成本的考量或環境的考量上，都是不好的，會有這樣的行為就可能是因為消費者本身不清楚電冰箱對成本支出以及環境衝擊的影響為何。

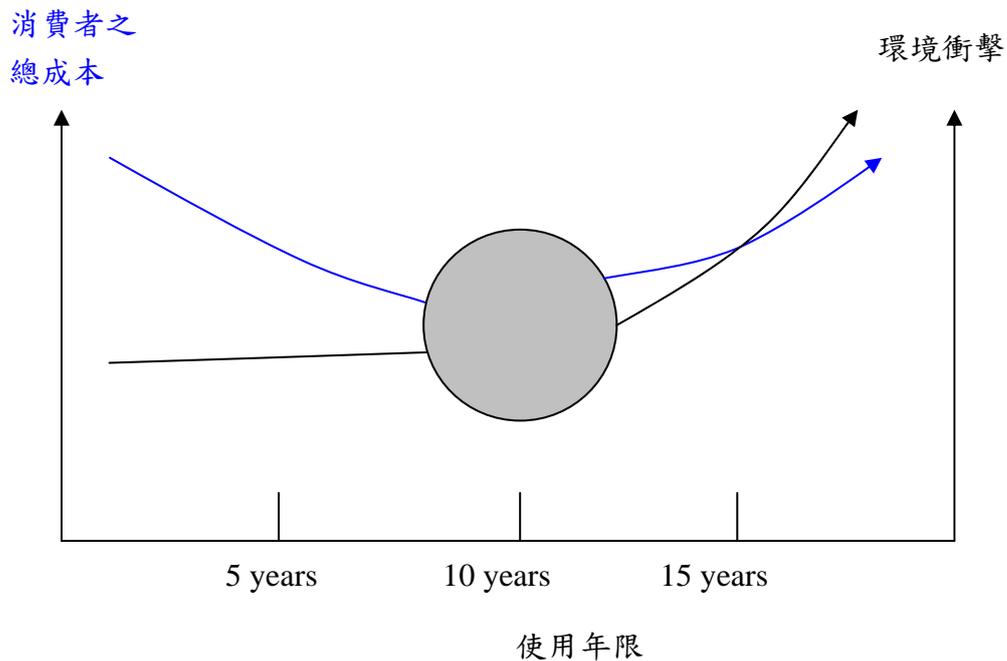


圖 2.1 電機電子產品的成本與環境衝擊（楊致行，民 96）

經由上述的各個研究，可以看出若是消費者本身對於自己所消費的產品缺乏正確的認識，而只是單方面的要求業者提供消費者產品的訊息並不足夠。重要的是如何幫助消費者作出正確的消費決策。所以當我們在考慮資訊產品的消費時，除了要求廠商達到所謂的「綠色設計」或是提供成分標示以外，如何幫助消費者正確的選擇「環境友善」的資訊產品，也就是消費者也要「綠色消費」，這樣可能是資訊產品廠商持續的推出綠色設計產品的最大動力，也才能夠對環境的保護真正進一份力量。

### 2.3 心理模型法

心理模型法主要的內容是用來找出人們對某種事物存在之看法，並比較人們的看法與專家之間有何不同的一個方法。Bostrom, Fischhoff, & Morgan (1992) 提出了一個心理模型的方法來研究一般人對於氡 (Radon) 這個物質危害過程的了解為何，其研究的進行有四個步驟：(1) 建立專家模式 (2) 引出民眾的想法取得其心理模型 (3) 將民眾的想法對應到專家模式中 (4) 發現民眾的缺口及誤解。其研究中找了二十四名匹茲堡地區的受訪者，每個受訪者單獨地被進行訪談，訪談進行的時間為四十五分鐘，訪談的內容是請受訪者敘述他們對氡的了解以及其存在的風險。之後將一般人對氡的了解的訪談結果與專家對氡的了解加以比對，結果發現，一般人對於氡的看法與專家的看法之間是有差異的，由受試者所提出的觀念只有 45% 是在專家模式中有提到的，也就是說一般人提出的觀念有一半以上是在專家模式的觀念之外，而這些觀念有些是正確的，但

都是與氬的危害較不相關的或是說明的不夠清楚，例如：「氬會使人生病。」只知道氬對身體有害，但卻沒有詳細說明會生什麼病，或只是給予其評價，例如：「氬是危險的。」但沒有說明會造成什麼危險；有些觀念是錯誤的，這些錯誤的觀念應該要被矯正，否則將會阻礙到一般人對氬所造成實際危害的了解。

Kovacs, Fischhoff, & Small (2001) 也採用心理模型法對小型家庭式的乾洗業者以及乾洗消費者進行了相關的研究，先以文獻的方式建立有關四氯乙烯暴露的專家模式，並將乾洗過程中四氯乙烯暴露的途徑以及其可能對人體造成的傷害繪製成影響圖來表示，接著利用訪談乾洗業者和乾洗消費者來得到他們的心理模型，結果發現許多小型家庭式的乾洗業者雖然知道四氯乙烯的暴露以及對健康的危害，甚至還知道可以使用其它替代品，例如：自由餘氯、無氯石油溶劑等來取代四氯乙烯作為乾洗劑，但小型家庭式的乾洗業者會使用一套聽起來似乎合理的說法來說服消費者以減少其擔憂，由此研究也發現到，有許多消費者根本不知道乾洗的過程中會有四氯乙烯殘留的問題，也不清楚四氯乙烯是一種對人體有害且可能致癌的化學物質，當然也就不會知道四氯乙烯的暴露途徑以及其可能危害健康的問題。

心理模型法也被應用於溝通上，有效的溝通必須專注於人們應該要知道但卻還不知道的事，為了達到此良好的溝通，需要透過心理模型訪談與分析來取得民眾的看法以及當他們在面臨決策時所需要的資訊為何，另外，還需要從專家的想法來取得哪些是技術專家認為應該告知讓民眾知道的事。對於事物所存在的風險，溝通者可以透過溝通的方式來傳達其風險訊息給被溝通者，但在溝通的過程中可能會因為給予的資訊不足或被溝通者本身對於該事物不夠了解而產生了溝通上的失敗，溝通失敗更會影響到民眾所做的決策，使他們的決策顯得不合理，為了使他們能做出正確的決策，應該儘快讓民眾了解事物的真相，讓他們能夠將所需的資訊應用在決策上。在許多不同的事件上都可能會有溝通失敗的問題，而使溝通者所欲傳達的風險訊息經常和被溝通者所得到的不同，造成了溝通失敗，因此，Morgan M. G., Fischhoff B., Bostrom A., & Cynthia J. A. (2002) 歸納了過去關於心理模型的一些研究並發展了一個心理模型法來建立和檢驗風險訊息並將其應用於風險溝通上，其進行的步驟為：

### 1. 建立專家模式

以現有的知識以及技術專家的看法來決定風險的嚴重性，整理出對於此風險有哪些是應該要知道的觀點及看法，以及能夠做出哪些預防或減低傷害的應對措施，並將與此風險相關的問題以影響圖 (influence diagram) 來表示。

### 2. 實施心理模型訪談

實施開放式訪談來引出人們對於危害的看法，並以他們自己的方式表達，受訪者可以自由發揮自己所知道的事情。訪談的內容會配合影響圖來擬定，讓與目標物有關的潛在問題可以被包含在內，好讓受訪者所思考的問題更接近於專家模式的主題。受訪者所回答的內容會被分析當成是其心理模型，並比對其符合於專家模式的程度。

### 3. 實施已建構的初始問卷

將開放式訪談以及專家模式所得到的看法設計成問卷，以利於實施較大樣本的研究，並估計這些看法的普遍程度，以利於風險溝通的設計。

#### 4. 設計風險溝通

利用訪談和問卷所得到的結果來分析人們在面臨問題時所做的決策，並決定最需要被矯正的錯誤看法和最需要被填補的知識缺口。

#### 5. 鑑定溝通

從目標人口中挑選幾個來檢驗和提煉此溝通，利用一對一、焦點團體、封閉式問卷或問題解決等方式，並重複直到溝通能夠如同預期的被了解，以提升溝通的效益。

由於本研究是想了解民眾對於環保筆記型電腦的看法，以及民眾的看法與專家之間的差異，並未加入風險溝通，因而引用了Morgan et al. (2002)所發展的心理模型法的前兩個步驟，將關於風險溝通的部份拿掉，因此，本研究所採用的心理模型法有三個步驟：首先是收集相關的文獻資料來建立起欲研究目標之專家模式，其次是透過訪談使用者或一般民眾來得到其對於研究目標的心理模型，最後是將專家模式與心理模型這兩者拿來做比較，並找出其中的差異。而在訪談的過程中所得到的內容會以錄音的方式保存下來，隨後再將錄音轉換成文字記錄，再將文字記錄對應到專家模式之中來做分析及比較。

### 2.4 筆記型電腦產量與需求

由於市面上的產品種類非常多，其中的電腦更成為許多學校以及企業辦公室所必備的設備之一，傳統的桌上型電腦由於重量過重、體積過大而會有不易攜帶的問題存在，於是許多電腦的使用者會考慮購買筆記型電腦來解決此類問題，這也帶動了筆記型電腦的買氣，因此，本研究也選擇筆記型電腦作為研究的產品對象，而之所以會選擇筆記型電腦作為本研究的產品對象，是因為近幾年來筆記型電腦的銷售量有逐漸增加的趨勢。根據IDC（國際數據資訊）（民96a）的研究指出：2007年第二季筆記型電腦市場出貨量達182,101台，較上季成長22%，整體筆記型電腦市場需求較去年同期成長了13%。於同年IDC（民96b）也指出2007年第三季PC追蹤季報顯示，2007年第三季筆記型電腦市場出貨量達257,352台，較上季成長41%，整體筆記型電腦市場需求也較去年同期成長了13%。此外，IDC（民97）更指出在臺灣筆記型電腦產業調查季報顯示，2007第四季台灣筆記型電腦產業出貨達28,190,000台，與去年同期相比成長44%，再創歷史出貨新高。經由以上這些數據可以看出，筆記型電腦的產量及需求量有逐漸增加的趨勢，除此之外，IDC也預估筆記型電腦的產量未來甚至有可能會超越桌上型電腦而成為電腦產業市場的主流。有愈來愈多的消費者或團體機構會選擇購買筆記型電腦，產量的增加相對其產品對於環境產生的影響也就愈大，因此，有必要更重視其所衍生的環境影響問題，這同時也是本研究選擇筆記型電腦作為研究產品對象的原因。

本研究欲從消費者的角度來觀察，假設以產品的環保特性作為考量的條件下，筆記型電腦的使用者在購買時對產品本身具有的環保考量為何，因此，本研究將採用心理模型法來得到消費者的心理模型，而在得到了消費者的心理模型之後再與專家模式來做比較，因此必須先建立出專家模式，本研究以筆記型電腦的相關環保法規來作為專家模式建立之參考，先找出筆記型電腦包含了哪些相關的環保規範，而主要的參考為美國環保

署所開發的電子產品環境評估工具，由於此工具所涵蓋的範圍即包含了筆記型電腦在內，其內容也涉及了其他的環保法規在內，可見其內容本身並非狹隘的考量，而是經由多方面的評估下所產生的，下面為相關環保法規的介紹，亦即本研究的專家模式。

## 2.5 專家模式－環保法規

### 2.5.1 電子產品環境評估工具

電子產品環境評估工具(Electronic Product Environmental Assessment Tool, EPEAT)乃是美國環保署於 2006 年所推出的一項綠色採購工具，目的是協助政府與民間部門在進行大規模採購時，可以依據電子產品的環境特性來進行評估、比較與選擇(能源之星，民 96)。此環境評估屬於自願性參予，目前 EPEAT 所適用的範圍包含桌上型電腦、筆記型電腦以及顯示器產品，並非所有產品都要符合其所包含之環境準則。

EPEAT 所涵蓋之環境準則可分成八大類：

1. 減少或消除對環境有害的物質
2. 原材料選擇
3. 產品最終設計
4. 延長產品生命週期
5. 節約能源
6. 產品廢棄管理
7. 企業環境績效
8. 產品包裝

雖然 EPEAT 是由美國所提出的一項環境評估工具，但其所涵蓋的環保相關規範也融合了歐盟的 WEEE、RoHS 指令、美國的能源之星…等，歐盟的 WEEE 指令訂出了產品的回收處理資訊以及回收率，RoHS 指令則訂出了限用有害物質的濃度規範，能源之星更規範了產品於使用過程中的能源消耗量，這些問題都是在考慮環保時相當重要的考量，也被廣泛的應用於各個國家，環保的議題也是全球共同努力的目標，事實上 EPEAT 中所包含的環境準則，並非只是美國的考量，而是全球所應該共同關注的。

EPEAT 在評估產品的環境績效時，會依照各產品符合環境準則的項目來評估電子產品是否具有好的環境績效，並視其符合環境準則之比例，將綠色電子產品分為銅牌、銀牌以及金牌三個等級。所有被評比為此三個等級的產品都必須完全符合 23 項必要性準則，否則便不會得到任何等級，除此之外，對於選擇性準則的符合比例，在銅牌上並無要求，只需要符合 23 項必要性準則即可。而銀牌和金牌的不同之處在於其符合選擇性準則的比例，銀牌必須符合 50% 以上的選擇性準則，亦即必須符合 14 項以上。金牌必須符合 75% 以上的選擇性準則，亦即必須符合 21 項以上。銅、銀以及金牌 3 個等級評比的圖示以及其必須符合的必要性準則數與選擇性準則比例，如表 2.1 所示。這八大類環境準則中共包含了 51 項準則，其中 23 項為必要性準則，其餘 28 項為選擇性準則，而此八大類環境準則中個別包含之必要性以及選擇性準則數，如表 2.2 所示。所有通過 EPEAT 這三個等級評比的產品將會被公佈於網站上，例如：Hewlett Packard 廠商所販售

的 HP Compaq 2510p Notebook PC，此台筆記型電腦即符合了 21 項選擇性準則，獲得了 EPEAT 的金牌等級，且公佈於 EPEAT 之網站上。而就目前 EPEAT 網站上所公佈等級為銅、銀或金牌的筆記型電腦而言，有 0 台被評比為銅牌，136 台被評比為銀牌，約佔總數的 90.67%，14 台被評比為金牌，約佔總數的 9.33%。被評比為銀牌的比例最高，遠遠超過了金牌以及銅牌，由此可知，大多數的筆記型電腦符合選擇性準則項目的比例都在 50%~75% 之間，可見仍有其進步空間可以朝向符合選擇性準則比例 75% 以上，即從銀牌邁向金牌去發展。

表 2.1 EPEAT 產品分級原則

等級	 (銅牌)	 (銀牌)	 (金牌)
必要性準則數	23	23	23
選擇性準則比例 (%)	0%	50%	75%

資料來源：杜旻霏 (民 96) 與 EPEAT 網站

表 2.2 EPEAT 八大類環境準則所包含之必要性與選擇性準則數

環境準則分類	必要性準則數	選擇性準則數
1. 減少或消除對環境有害的物質	3	8
2. 原材料選擇	3	3
3. 產品最終設計	6	5
4. 延長產品生命週期	2	2
5. 節約能源	1	3
6. 產品廢棄管理	2	1
7. 企業環境績效	3	2
8. 產品包裝	3	4

資料來源：杜旻霏 (民 96) 與 EPEAT 網站

EPEAT 對產品進行分級的方式是依照 51 項評估準則，從第 1 項至第 51 項個別評估其是否符合該準則，而每一項準則都有其附帶說明，其評估準則的內容是引用 IEEE 1680 Section 4 的標準文件，此環境準則從 4.1 至 4.8 共有八大類，本研究也將以這些內容作為環保筆記型電腦所應包含的項目的主要參考，各項準則及詳細的說明內容如下：

#### 4.1 減少/消除對環境有害的物質

##### 4.1.1 減少有害物質的使用

###### 4.1.1.1 遵守歐盟 RoHS 指令的規定：

###### 必要性準則

所有產品應遵守歐盟 RoHS 指令 2002/95/EC 的要求，電子設備中限用危害物

質。此指令是針對鎘、汞、鉛、六價鉻和溴化耐燃劑。細節參照歐盟 RoHS 指令。

#### 4.1.2 鎘

##### 4.1.2.1 消除故意添加的鎘：

選擇性準則

除非可證明此鎘是來自再生物質，否則所有產品的鎘含量應低於 RoHS 限制含量的一半。

#### 4.1.3 汞

##### 4.1.3.1 報告使用於光源的汞含量：

必要性準則

平面影像顯示裝置的製造商應報告所有產品使用於光源的汞含量。

##### 4.1.3.2 使用於光源的汞含量達下限：

選擇性準則

平面影像顯示裝置應使用低於現今工業標準含汞量的燈。

##### 4.1.3.3 消除故意添加於光源的汞：

選擇性準則

所有平面影像顯示裝置應使用不含汞的燈。

#### 4.1.4 鉛

##### 4.1.4.1 消除故意添加的鉛：

選擇性準則

除非可證明此鉛是來自再生物質，否則影像顯示單元的鉛含量應低於 RoHS 指令規定的 5%。

#### 4.1.5 六價鉻

##### 4.1.5.1 消除故意添加的六價鉻：

選擇性準則

除非可證明此六價鉻是來自再生物質，否則所有產品的六價鉻含量應低於 RoHS 指令定義的一半。

#### 4.1.6 耐燃劑和塑化劑

##### 4.1.6.1 消除故意添加的短鏈氯化石蠟（SCCP）用於耐燃劑和塑化劑：

必要性準則

除非可證明此短鏈氯化石蠟是來自再生物質，否則所有產品的塗料、塗層、塑膠、橡膠或焊接，應不含短鏈氯化石蠟。

##### 4.1.6.2 大的塑膠零件不含有某些分類在歐盟指令 67/548/EEC 的耐燃劑：

選擇性準則

大於 25 公克的塑膠零件應不含被歸類於歐盟指令下分類、包裝和標籤的耐燃劑之危害物質，細節參照歐盟指令。

#### 4.1.7 電池

##### 4.1.7.1 電池不含鉛、鎘和汞

#### 選擇性準則

所有產品的電池和蓄電池（電腦內部的）應不含鉛、鎘、汞。適當的限制值參照歐盟指令 91/157/EEC 在電池和蓄電池危害物質之含量。

#### 4.1.8 PVC 和氯化塑膠

##### 4.1.8.1 大塑膠零件不含 PVC：

#### 選擇性準則

除了電線和插頭，所有產品大於 25 公克的零件應不含聚氯乙烯（PVC）。

### 4.2 原材料選擇

#### 4.2.1 再生塑膠含量

##### 4.2.1.1 宣告再生塑膠含量：

#### 必要性準則

除了印刷電路板和包裝，所有含有塑膠的產品，製造商應宣告是否塑膠零件含有 5% 以上的再生樹脂。

##### 4.2.1.2 較少的再生塑膠含量：

#### 選擇性準則

除了印刷電路板，所有含有塑膠的產品，應至少含有平均 10% 的再生塑膠。

##### 4.2.1.3 較高的再生塑膠含量：

#### 選擇性準則

除了印刷電路板，所有含有塑膠的產品，應至少含有 25% 的再生塑膠。

#### 4.2.2 可再生的/生質的塑膠材料

##### 4.2.2.1 宣告可再生的/生質的塑膠材料含量：

#### 必要性準則

除了包裝，所有塑膠零件，製造商應宣告是否含有 5% 以上可再生的/生質的塑膠材料。

##### 4.2.2.2 可再生的/生質的塑膠材料最小含量：

#### 選擇性準則

除了包裝，所有塑膠零件，應至少含有平均 10% 可再生的或生質的塑膠材料。

#### 4.2.3 去物質化

##### 4.2.3.1 宣告產品重量：

#### 必要性準則

除了包裝，所有產品，製造商應宣告產品重量。

### 4.3 產品最終設計

#### 4.3.1 設計利用粉碎來回收再利用的系統

##### 4.3.1.1 標示需要特別處理的材料：

#### 必要性準則

製造商應提供需要特別處理的材料之處理資訊給回收處理業者。這些非標準的或新的物質和技術，可能是回收處理業者所不熟悉的。

##### 4.3.1.2 消除無法再生利用或再使用的塗料或塗層：

#### 必要性準則

大塑膠零件應不含無法再生利用和再使用的塗料和塗層。此技術需要配合再生利用，再生利用已經由聯邦電子產品要求所定義。

#### 4.3.1.3 容易拆解的外殼：

##### 必要性準則

所有產品的外殼應易於移除。

#### 4.3.1.4 塑膠組件的標記：

##### 必要性準則

所有大的塑膠組件應用根據國際（ISO）標準的合成樹脂識別碼來標記。

#### 4.3.1.5 確認和去除含有危害材料的組件：

##### 必要性準則

大的電路板和含有危害物質的其他組件，應該是安全且易於確認和移除。材料和組件的移除要求同歐盟 WEEE 指令 2002/96/EC 的電子廢棄物管理。

#### 4.3.1.6 減少塑膠材料的種類：

##### 選擇性準則

產品外殼的大零件應該只由一種塑膠組成。

#### 4.3.1.7 消除或去除鑄造/黏著的金屬：

##### 選擇性準則

除非易於去除的，否則所有產品的塑膠外殼應不含鑄造或黏著的金屬插件。

#### 4.3.1.8 最少有 65% 的可再使用/可再生利用：

##### 必要性準則

產品於現行回收體系下，應至少含 65% 可再使用或可再生利用的材料。同歐盟 WEEE 指令 2002/96/EC 的電子廢棄物管理，計算其再使用率但並非所有產品都要可再使用。

#### 4.3.1.9 最少有 90% 的可再使用/可再生利用：

##### 選擇性準則

產品於現行回收體系下，應至少含 90% 可再使用或可再生利用的材料。同歐盟 WEEE 指令 2002/96/EC 的電子廢棄物管理，計算其再使用率但並非所有產品都要可再使用。

### 4.3.2 設計透過分解來回收再利用

#### 4.3.2.1 手工分離的塑膠：

##### 選擇性準則

除了非常小的零件，所有產品的塑膠零件應易於分離。

#### 4.3.2.2 塑膠的標記：

##### 選擇性準則

除了非常小的零件，所有產品的塑膠組件應該用國際（ISO）標準之合成樹脂識別碼來標記。

## 4.4 延長產品生命週期

#### 4.4.1 製造商保固/服務合約

##### 4.4.1.1 額外三年的保固或服務合約：

必要性準則

產品在購買上應有額外三年保固或服務合約。

#### 4.4.2 升級能力

##### 4.4.2.1 以一般工具升級：

必要性準則

所有桌上型和筆記型個人電腦應可藉由一般工具升級，包含記憶裝置、晶片卡等，能加以更換或延伸。

##### 4.4.2.2 模組化設計：

選擇性準則

所有桌上型和筆記型電腦應有模組化設計使得主要零件和處理器能加以更換。

#### 4.4.3 產品壽命延伸

##### 4.4.3.1 替代零件的可用性：

選擇性準則

備用或替換零件應在停產後連續供給五年，並提供如何獲得零件的資訊。

### 4.5 節約能源

#### 4.5.1 電源管理系統

##### 4.5.1.1 能源之星：

必要性準則

所有產品應遵守當時美國能源之星的宣告。如果能源之星的宣告有修改，目前註冊的產品宣告應在六個月內更新為新版本。

##### 4.5.1.2 提前採用新的能源之星的規定：

選擇性準則

所有產品應在新的能源之星規範生效日前即符合新能源之星的規範。

#### 4.5.2 再生能源的使用

##### 4.5.2.1 可用的再生能源配件：

選擇性準則

所有產品應具有可使用再生能源驅動之配件，且相關元件可於市場購買取得。

##### 4.5.2.2 再生能源配件的標準：

選擇性準則

所有產品應該裝運附帶一個具有可使用再生能源驅動之配件。

### 4.6 產品使用後廢棄管理

#### 4.6.1 產品回收

##### 4.6.1.1 提供產品回收的服務：

必要性準則

所有行銷和銷售的產品應提供有利之價格給消費者，從事回收或再生利用的服務的選擇，且符合美國環保署定義於 2004 年 5 月公佈之電子產品廢棄處理的

環境標準。

#### 4.6.1.2 再生利用服務的稽核：

##### 選擇性準則

所有行銷和銷售的產品應根據電子產品廢棄處理的第一、第二和第三階的再生利用設備，用來提供準則 4.6.1.1 中的必要服務，每年被審核。

#### 4.6.2 充電電池的再生利用

##### 4.6.2.1 具有充電電池回收的服務：

##### 必要性準則

所有行銷和銷售的產品應提供有利之價格給消費者，從事蓄電池、鋰電池的回收服務的選擇，並提供相同於 RBRC 或更好之服務。以參與 RBRC 取得合格當作準則。

#### 4.7 企業環境績效

##### 4.7.1 企業環境政策

##### 4.7.1.1 宣告企業環境政策符合 ISO 14001：

##### 必要性準則

所有製造商應具有書面展示公司的環境政策符合 ISO 14001，且民眾可取得。

##### 4.7.2 環境管理系統

##### 4.7.2.1 給設計和製造設備的自行認證環境管理系統：

##### 必要性準則

所有製造商應自行認證其組織在產品的設計或製造具備一個環境管理系統且符合三個認證系統的其中之一：ISO 14001、歐盟環境管理與審核計劃 (EMAS)、美國環保署績效追蹤。

##### 4.7.2.2 給設計和製造設備的第三方認證環境管理系統：

##### 選擇性準則

所有製造商應有第三方團體認證，去說明他們產品的設計或製造具備一個環境管理系統且符合三個認證系統的其中之一：ISO 14001、歐盟環境管理與審核計劃、美國環保署績效追蹤。

##### 4.7.3 企業報告

##### 4.7.3.1 企業報告符合績效追蹤或全球永續性報告協會：

##### 必要性準則

所有製造商應產生年報且符合美國環保署績效追蹤或全球永續性報告協會 (GRI) 的永續性報告指導綱要。

##### 4.7.3.2 企業報告基於全國永續性報告協會：

##### 選擇性準則

所有製造商應產生公共年報，基於全球永續性報告協會的永續性報告指導綱要。

#### 4.8 產品包裝

##### 4.8.1 有毒的包裝

#### 4.8.1.1 降低/消除故意添加的毒物於包裝：

##### 必要性準則

重金屬不得故意添加於任何包裝或包裝元件，除非是使用再生的物質。

#### 4.8.2 可再生利用的包裝材料

##### 4.8.2.1 可分離的包裝材料：

##### 必要性準則

所有不可再使用的產品包裝材料應可不藉工具輔助來分離。

##### 4.8.2.2 包裝含 90% 可再生利用以及塑膠標籤：

##### 選擇性準則

產品包裝應依照塑膠材的種類來標示，且包裝材料的 90% 應該是易於再生利用的（有可行的再生利用項目），或能被混合又或是能以市政污水計畫來處理。

#### 4.8.3 再生的含量

##### 4.8.3.1 宣告再生的含量：

##### 必要性準則

製造商應宣告包裝是否含有再生之材質，且應該宣告每個材質大概的回收含量。

##### 4.8.3.2 再生料最少含量指導綱要：

##### 選擇性準則

所有包裝應符合或超出美國環保署的全面性採購指導綱要中之各項包裝的再生料含量水準的最小值。

#### 4.8.4 回收

##### 4.8.4.1 具有包裝材的回收計劃：

##### 選擇性準則

所有行銷和銷售的產品應具有免費服務，讓包裝材料能夠被收集且返回到製造商或是到再使用或再生利用的回收商。

#### 4.8.5 再使用

##### 4.8.5.1 可再使用之包裝的說明：

##### 選擇性準則

製造商應提供有利之價格以確保包裝材可於相同或相似產品中重複利用五次。

EPEAT 已於 2006 年先期針對電腦類產品實施管制，2007 年初，美國總統布希發佈行政命令，要求聯邦政府單位需採購通過 EPEAT 評估與註冊之綠色產品至少達 95% 以上（杜旻霏，民 96）。透過此種方式可以增進製造商之產品參予並通過 EPEAT 之評估的意願，並使產品符合環保的特性被公開化以利於大眾取得，政府機構或民間團體以及一般民眾消費者也能透過網站公佈的等級評比資訊，選擇環境績效良好之產品作為購買的依據。該工具的內容中也提到了 WEEE、RoHS、能源之星、ISO 14001... 等，下面將對這些環保相關法規與要求作介紹。

### 2.5.2 WEEE 指令

廢電機電子設備指令 (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 已於 2003 年 2 月正式公佈成為歐盟 (2002/96/EC) 指令，此指令之主要內容包括電機電子物品分類收集、回收、處理行為及使用者資訊提供方面的規定。於 EPEAT 中的第 3 大類，即產品最終設計中也提到了 WEEE 的回收率以及附錄二中需要事先移除的材料與組件。

WEEE 指令所規範的電機電子設備之涵蓋範圍共有十大類：

1. 大型家用設備
2. 小型家用設備
3. 資訊與通訊設備
4. 消費設備
5. 照明設備
6. 電機電子工具
7. 玩具、休閒與運動設備
8. 醫療裝置
9. 監控儀器
10. 自動販賣機

根據 WEEE 指令，各會員國必須努力在 2006 年 12 月 31 日前達成每人每年至少平均分類收集 4 公斤私人家用廢電機電子設備的最小回收率，而針對不同的產品也訂出不同的回收率目標，各個分類下的回收率目標，如表 2.3 所示。銷售至歐盟的產品都必須符合 WEEE 指令，此指令屬於一強制性規範。

表 2.3 WEEE 指令要求之回收率目標

類別	再使用/再生利用率	回收再利用率
大型家用電器	75%	80%
小型家用電器	50%	70%
資訊與通訊設備	65%	75%
消費設備	65%	75%
照明設備	50%	70%
電機電子工具 (大型固定的工業機具除外)	50%	70%
玩具、休閒與運動設備	50%	70%
醫療裝置 (植入與感染性產品除外)	尚未訂定	尚未訂定
監控儀器	50%	70%
自動販賣機	75%	80%

資料來源：顏秀慧 (民 96a)

歐盟 WEEE 指令附錄二中，明訂下列物質、製品、以及部件，應於廢電機電子產品被收集後先行移除：(郭財吉，民 96)

- (1) 含多氯聯苯 (PCB) 之電容器
- (2) 含水銀的組件
- (3) 電池
- (4) 手機印刷電路板，以及其他裝置中面積大於 10 cm<sup>2</sup> 的印刷電路板
- (5) 調色劑筒 (液狀與漿狀)，以及彩色調色劑
- (6) 含溴化耐燃劑的塑膠
- (7) 石棉廢棄物及含石棉的部件
- (8) 陰極射線管
- (9) 氯氟烴 (CFCs)、氫氯氟烴 (HCFCs)、氫氟烴 (HFCs)、碳氫化合物 (HCs)
- (10) 氣體放電燈管
- (11) 表面積大於 100cm<sup>2</sup> 的 LCD 顯示器 (適當情形下包含其外框)，以及含有氣體放電燈管之背光顯示器
- (12) 外部電纜
- (13) 含難熔陶瓷纖維的組件
- (14) 放射性物質
- (15) 電解電容器 (高度>25mm、直徑>25mm 或比例類似之容積)

### 2.5.3 RoHS 指令

危害物質限用指令 (Restriction of Hazardous Substance, RoHS)，此指令係伴隨著 WEEE 指令一同於 2003 年 2 月公告，成為歐盟 (2002/95/EC) 指令。主要在管制電機電子設備產品中使用鉛、鎘、六價鉻、汞、多溴聯苯 (PBBs) 與多溴二苯醚 (PBDEs) 這六種化學物質。於 EPEAT 中的第 1 大類，即減少/消除對環境有害的物質也提到了 RoHS 所管制物質的相關濃度規範。

根據該指令是否有限制物質及其含量之說明：第四條第一款規定，會員國將確保從 2006 年 7 月 1 日起，配佈銷售於市場的新電機電子設備不含鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯及多溴二苯醚。簡而言之，凡是六種化學物質中的其中一種超出含量限制的規範，便不得於歐盟內販售，此指令屬於一強制性規範，其目的是為了減少電機電子設備其原料對環境的影響，RoHS 指令對於其所管制的六種化學物質個別的濃度容許標準與應用範圍，如表 2.4 所示。

表 2.4 RoHS 指令相關影響範圍與濃度

管制物質	可能含有的組件或用料	允許濃度
鉛	鉛管、油料添加劑、包裝件、塑膠件、橡膠件、安定劑、染料、顏料、塗料、墨水、CRT 或電視之陰極射線管、電子組件、錳料、玻璃件、電池、燈管…等	0.1%
鎘	包裝件、塑膠件、橡膠件、安定劑、染料、顏料、塗料、墨水、錳料、電子組件、保險絲、玻璃件、表面處理…等	0.01%
六價鉻	包裝件、染料、顏料、塗料、墨水、電鍍處理、表面處理…等	0.1%
汞	電池、包裝件、溫度計、電子組件…等	0.1%
多溴聯苯	主要用在印刷電路板、元件（如連接器）、塑膠件與電線的耐燃劑…等	0.1%
多溴二苯醚	主要用在印刷電路板、元件（如連接器）、塑膠件與電線的耐燃劑…等	0.1%

資料來源：顏秀慧（民 96b）與永續產業發展資訊網

#### 2.5.4 能源之星

EPEAT 八大績效指標的第五項環境績效指標即為節約能源，透過節約能源可以減少對環境產生的危害，由於我國的電力供應主要以核能發電和火力發電為主，核能發電會產生許多核廢料，這些核廢料將會對環境以及人體產生危害，而核能發電以及火力發電都會在作用中排放出許多的二氧化碳，進而對環境造成衝擊，因此，如果能減少能源的使用量，那麼就不需要這麼多的核能發電或火力發電，對維護環境有所幫助。

在能源之星對電腦的要求事項中將電腦的操作模式分成下列三種：

1. 怠機狀態 (Idle State)：係指電腦之作業系統與其他軟體已經安裝完成，電腦並未進入睡眠狀態，且活動僅限於系統啟動後之預設基本應用下之狀態。此狀態下的筆記型電腦又可分成兩類：
  - (1) A 類：所有不符合 B 類定義的筆記型電腦，在考量能源之星資格準則時將被視為是 A 類產品。
  - (2) B 類：具備一個至少具有 128M 專用不分享之記憶體之圖形處理器 (GPU)。
2. 睡眠模式 (Sleep Mode)：一種電腦在經過一段期間無動作或是沒有人工選擇狀態之後所進入的低用電狀態。
3. 待機/關閉模式 (Standby/Off Mode)：在無法被使用者關閉下電腦所能達到之最低用電量模式。

能源之星對於筆記型電腦能源消耗方面的要求，針對不同操作模式與分類有不同的規定，如表 2.5 所示。此為能源之星第四版第一期的要求，且已於 2007 年 7 月 20 日開始生效。

表 2.5 筆記型電腦各狀態下能源效率要求事項

產品類別	第一期要求事項
筆記型與平板型電腦	待機（關閉模式）： $\leq 1.0\text{ W}$ 睡眠模式： $\leq 1.7\text{ W}$ 怠機狀態： A 類： $\leq 14.0\text{ W}$ B 類： $\leq 22.0\text{ W}$

資料來源：能源之星計畫對電腦之要求事項（第 4 版）

能源之星在筆記型電腦上的要求主要是在電腦處於待機、睡眠、怠機這三種狀態下的電力消耗，以怠機狀態下的 B 類筆記型電腦來說，能源之星的要求為  $\leq 22.0\text{ W}$ ，以學校常使用的  $40\text{ W}$  日光燈而言， $22.0\text{ W}$  相當於日光燈的 55%，也就是說，B 類的筆記型電腦在怠機狀態下所消耗的能源比起日光燈更省電。

### 2.5.5 ISO 14001 環境管理系統

EPEAT 八大績效指標的第七項環境績效指標即為企業環境績效，其中一項準則的內容說明了企業的設計與製造設備必須要具備自己的環境管理系統，而且這個環境系統必須是符合認證的，以表示其公司的環境管理系統的建構是相當完善的，而其中一項認證即為 ISO 14001 的認證。

環境管理系統國際標準已於 1996 年 9 月正式公佈實施，其內容為規範環境管理系統之構建與施行要項，以作為組織構建環境管理系統驗證登錄之依據。此標準內容涵括五大要項：（彭金玉，民 86）

1. 環境政策（environmental policy）
2. 規劃（planning）
3. 實施與運作（implementation and operation）
4. 檢查與矯正措施（checking and corrective action）
5. 管理審查（management review）

整個 ISO 14001 環境管理系統的架構模式如圖 2.2 所示。

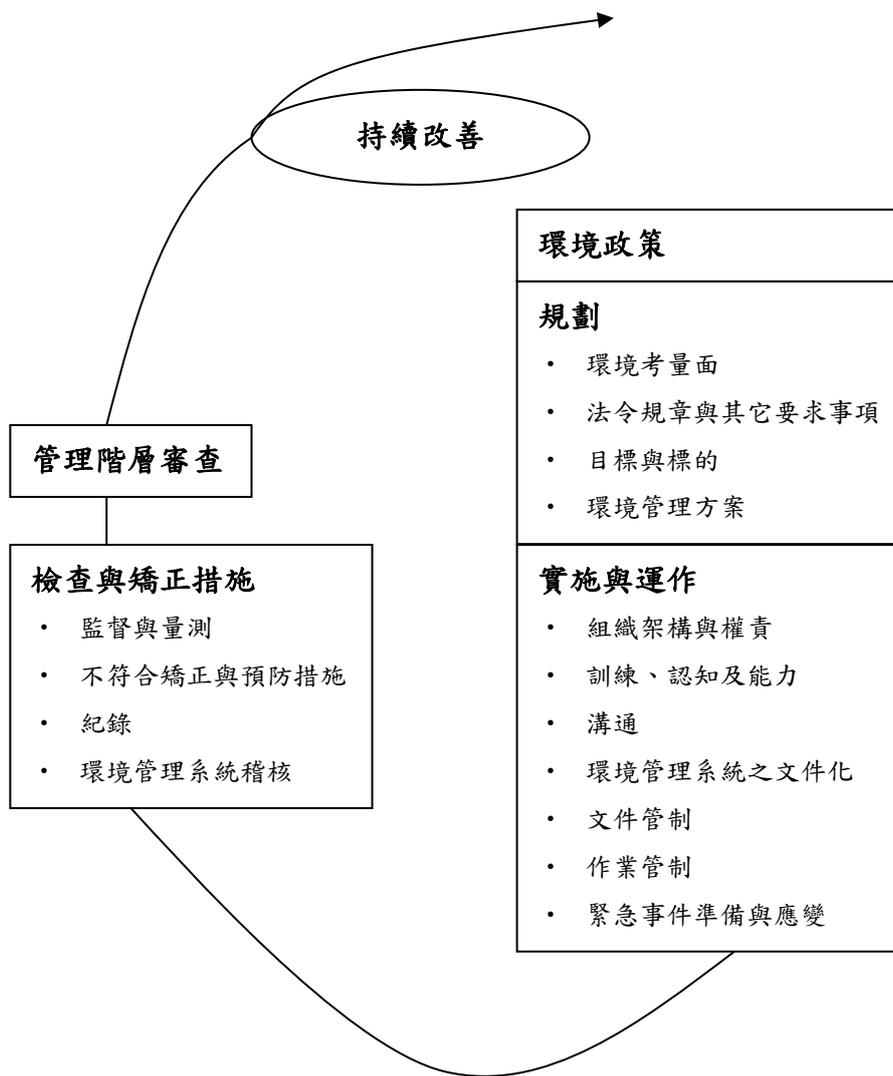


圖 2.2 ISO 14001 環境系統管理模式 (彭金玉, 民 86)

ISO 14001 的推行步驟是根據戴明的 P-D-C-A，以規劃為起點，再到執行，然後是檢查與矯正，最後是管理審查，如圖 2.3 所示。當過程中只要發現有問題之處，便持續做改善，這種作法為一種源頭管制，有了這樣完善的環境管理系統就能夠讓所生產及製造出的產品符合環境法規的要求，而生產出的產品也會具備環保的要求。

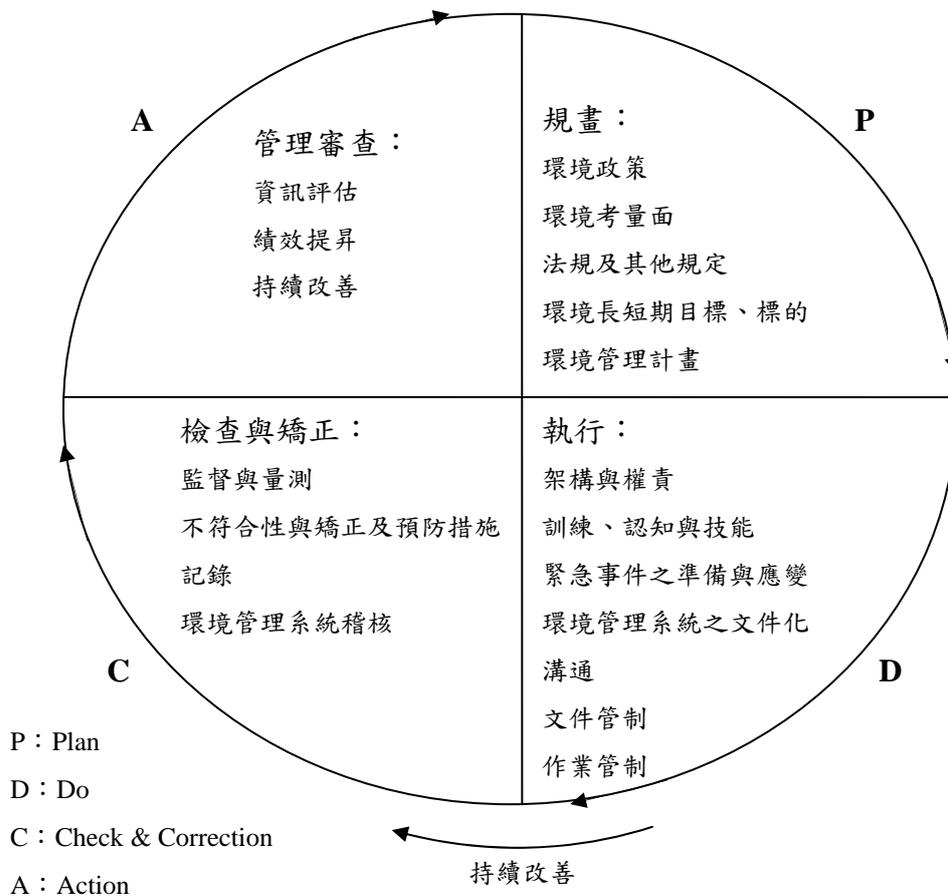


圖 2.3 ISO 14001 的推行步驟 (張榮寬, 民 87)

杜瑞澤 (民 91) 指出，ISO 14001 制定的基本原則係在顧及開發中國家、中小企業及利害關係團體的需求，並避免地域性標準以致造成貿易壁壘。其主要重點在於管理系統而非技術性發展，因此，並不涉及任何污染檢測技術及排放標準。該系統力求彈性，能適用於各種狀況，重點在注重預防與持續改善，以增進企業之環境績效。

楊致行 (民 96) 也提到，國內企業界在 1997 年起配合國際標準組織推動 ISO 14001 環境管理系統的風潮，展開了一波非常積極的活動，相繼建立公司內部環境管理系統，至今已經有近兩千多家企業獲得 ISO 14001 驗證，但是國內目前登錄的廠商，大多數仍將其管理與作業集中在符合 ISO 14001 的條文之中，尚未能夠將系統更進一步展開到其他 ISO 14000 系列的領域之中。因此，未來台灣的企業界應該將獲得 ISO 14001 的驗證當作進入完整「環境管理系統」殿堂的「門票」，其後續作業的展開與持續改善，包括環境稽核、環境績效評估、產品環保性驗證等等，才是應該長期努力的方向。

ISO 14001 主要是希望企業能夠建立一套環境管理系統，讓產品從最初的製造以及製造的過程中甚至到最後的成品都能夠有系統地被管理，減少原料的使用或製造過程中會對環境造成污染，企業必須清楚的知道自己目前的環境現況，然後設法作出預防措

施，並且持續改善，使企業的環境政策、生產系統以及產品能夠不斷地改進，使其企業更符合環保。

## 2.6 小結

經由上述對於筆記型電腦相關的環保法規，可以發現到其所涵蓋的範圍相當廣泛，從產品本身材料的選擇，產品於使用過程中的能源消耗，甚至是產品使用後的廢棄及回收等問題，都納入了產品的環境評估之中，等於是具備了產品的整個生命週期的概念，因此，本研究以這些環保法規作為專家模式，並採用一個心理模型法來對消費者進行研究，得出消費者對於環保筆記型電腦的心理模型，以便找出消費者對於環保筆記型電腦的考量，並與專家模式做比較，希望能透過此種心理模型法的研究來找出其中的差異，便能透過不同的管道來提供資訊或給予消費者教育，讓消費者更清楚環保產品所包含的條件和要求，如此才能做出綠色消費。

### 第三章 研究方法

本研究主要探討的是消費者在選擇購買筆記型電腦時，對於環保筆記型電腦的看法為何，認為環保筆記型電腦包含了哪些項目或條件以及這些項目或條件對於環境的影響為何，以建構出消費者做出購買環保筆記型電腦決策時所依據的心理模型，並將消費者的心理模型與專家模式做比較，看其是否符合專家模式的看法與觀點，找出消費者所欠缺的考量以及消費者的錯誤看法，未來便能填補消費者的知識缺口以及矯正其錯誤看法，使其能夠具備較完整的資訊來做出適當的決策。為了深入了解消費者本身對於環保筆記型電腦的心理模型，並比較其與專家模式有何不同，且找出其中的差異，故採用心理模型法來進行研究。本研究使用的心理模型法是引用自 Morgan M. G., Fischhoff B., Bostrom A., & Cynthia J. A. (2002) 所發展用來研究民眾心理模型的一套方法，此方法原有五個步驟：

1. 建立專家模式
2. 實施心理模型訪談
3. 實施已建構的初始問卷
4. 設計風險溝通
5. 鑑定溝通

而後面的兩個步驟是為了應用於風險溝通上，但本研究是想了解消費者對於環保筆記型電腦的看法為何，而未將風險溝通納入考量，因此，僅進行前面的兩個步驟，本研究使用的心理模型法進行步驟為：

1. 建立專家模式

以 EPEAT 中的各項環境評估準則作為專家模式建立的主要依據，然後與專家討論且加入其觀點及看法，將筆記型電腦相關的環保項目整理出來以影響圖來表示。這些環保相關項目應該是消費者在進行綠色消費行為時所應該注意到的。

2. 進行心理模型訪談

透過訪談來取得消費者對於環保筆記型電腦的看法，訪談的問題可分成三種：

#### (1) 開放式訪談

起初會以開放式訪談讓受訪者自由發揮，將其對於環保筆記型電腦有關的任何想法表達出來，為了取得消費者的原始看法所以在訪談時會以一般性的問題請受訪者發表自己的看法，避免加入其它的東西而改變其原先的看法。

#### (2) 根據專家模式中的一些固定問題

在建立了專家模式的影響圖之後，會根據影響圖中的各個項目對受訪者進行訪談，過程中可能會問到一些受訪者原先未提及的觀點，但為了避免遺漏受訪者原先就存在但卻未表達出來的看法，因此，會以專家模式中的項目來進行較深入的訪談，與專家模式有關的潛在問題即可被包含在內，受訪者所思考的問題會更接近於專家模式的主題。

#### (3) 以實際產品進行訪談

在本研究中我們先提供受訪者一篇有關環保筆記型電腦的新聞報導，請受訪者就此新聞報導提供他的看法。另外，我們將目前市面上實際在販售的二台規格相近的筆記型

電腦，其中一台獲得 EPEAT 認證金牌，另外一台獲得 EPEAT 認證銀牌。我們將此二台的筆記型電腦一般規格、有關環保的規格以及店家所提供的廣告資訊提供給受訪者，並請他們選擇一項產品並且敘述對該產品看法為何。

我們也請受訪者就環保法規中不同的要求項目，就他個人認為的重要性對這些不同的項目進行排序。

### 3. 比較心理模型與專家模式的差異

將消費者的心理模型與專家模式加以比較，比對其符合的程度及找出其中的差異。未來在綠色消費的宣導或產品標示上便可針這些項目來填補消費者的知識缺口以及矯正錯誤的觀念。

### 研究受訪者

本研究是採用心理模型法來進行研究，在心理模型訪談上受訪者的選擇是以筆記型電腦的消費者為主，對短期內有計畫要購買筆記型電腦或是對於筆記型電腦有興趣的使用者來進行訪談與錄音，藉此得到消費者的心理模型。

### 研究工具

本研究的訪談主要是針對一般筆記型電腦的消費者，以訪談的方式來收集相關資料，並且在訪談的過程中以錄音的方式記錄下受訪者所回答的所有內容，再將透過訪談所得到的錄音內容以文字稿的方式呈現，之後再去做資料的分析工作。

## 第四章 專家模式的建立

在本研究專家模式的建立主要參考的有二部分，第一部分是在第二章所提到的美國環保署於 2006 年所推出的一項綠色採購工具--電子產品環境評估工具 (Electronic Product Environmental Assessment Tool, EPEAT)；第二部分則是以杜瑞澤 (2002) 在產品永續設計一書中提到的環保 4R 作為參考，此環保 4R 是由 Burall (1994) 所提出的，其所定義的環保 4R 為：

1. 減量 (Reduction)：將材料之使用降至最低。
2. 重複使用性 (Reuse)：重複使用即減少廢棄物產生速率。
3. 回收性 (Recycling)：回收尚可利用之資源或零組件。
4. 再生 (Regeneration)：將回收後之廢棄物重新製成有利用價值之原料或產品。

本研究以 4R 中的減量作為環保筆記型電腦所欲追求的最大目標以將筆記型電腦所使用的材料降低為最大原則。並將另外 3R 重複使用、回收、再生，歸類於減量的大原則之中。重複使用和回收都是為了達到減少廢棄物的目的，如果產品能被重複使用便能減少產品淘汰所產生的廢棄物，而回收則能夠將產品透過適當的回收處理來減少廢棄物的產生，也能夠控制產品廢棄後的流向並予以適當的處置，另外再生則是在生產新的產品時使用再生材料，減少原生材料的耗用，來達到減量的目的，因此，本研究將環保 4R 與 EPEAT 的環境準則作一結合，形成了本研究專家模式的影響圖如圖 4.1 所示。

### 專家模式介紹

整體而言，環境保護的最大目標在於「減量」，而「減量」可依照階段加以分類，在製造上的材料選擇要考慮到有害物質及原生材料，使用過程中要考慮到能源消耗的問題，以及產品使用後的廢棄問題。因此，要達到減量的目的我們又將其分為減少有害物質、減少使用原生材料、減少廢棄物、節約能源。

而在減少有害物質上可分為產品、光源、塑膠、電池、包裝材中的有害物質，不同的有害物質經常使用於不同的地方，像是整體產品可能會出現許多重金屬，而在光源的技術應用上會用到汞，塑膠的部分會用到一些耐燃劑，產品機體外的電池及包覆於產品外圍的包裝材也同樣要加以注意，因此將其分為產品、光源、塑膠、電池、包裝材的不同類別。產品中的有害物質包括了鎘、鉛、六價鉻，光源上常出現的有害物質則為汞，塑膠中的有害物質為短鏈氯化石蠟、歐盟 67/548/EEC 指令所定義的耐燃劑、PVC，電池中常出現的有害物質為鉛、鎘、汞，於包裝材中也要減少有毒物，此亦為 EPEAT 環境準則中的規定。

至於在減少使用原生材料上則可透過減少材料的使用量來達到減輕重量並且使用再生材料來替代原生材料。因此，又可分為減輕重量以及使用再生材料。在減輕重量上有宣告產品重量，產品愈輕代表去物質化的程度愈好。在使用再生材料上，包括了使用再生塑膠、生質塑膠、再生包裝材，來達到減少使用原生材料的目的。

在減少廢棄物上重覆使用是最大的目標，若是不能重覆使用則要進行回收。所以在減少廢棄物上我們又分為回收以及重複使用。回收要先具有適當的回收管道才能使產品

不會被任意棄置，塑膠材料的種類標示能夠節省識別的時間，塑膠材料種類的減少能夠使回收處理更易進行，因此回收的部分包括利於回收時的識別、利於回收處理、控制產品的回收流向。至於重複使用的部分，則包括產品有基本的使用年限保障、產品易於升級、利於更換零件、延長產品壽命。在產品有基本的使用年限保障上包括了提供產品三年保固或服務合約，在產品易於升級上包括了可用一般工具來進行升級，在利於更換零件上包括了模組化設計。在延長產品壽命上包括了備用零件的持續供給及提供如何獲得備用零件的資訊。在利於回收時的識別上包括了標示需要特別處理的材料、以 ISO 來標示塑膠種類。在利於回收處理上包括了消除無法再使用或再生利用的塗料或塗層、易拆解的外殼、事先移除含有危害材料的零組件、減少塑膠的種類、材料儘可能是可再使用或可再生利用的、消除鑄造或黏著的金屬、可手工分離的塑膠。在控制產品的回收流向上包括了提供產品回收服務、提供電池回收服務、提供包裝材回收服務。

在節約能源方面分為符合能源之星以及具備再生能源驅動的配件。

而 ISO 14001 環境管理系統是希望企業能有一套系統來管理自己的生產環境以及產出的產品皆能符合環保，屬於較為廣泛的環保觀點，本研究將其與減量的觀點視為是環保筆記型電腦所欲追求的目標，透過企業本身的 ISO 14001 環境管理系統可以幫助企業達到環保的目的。

ISO  
14001環境管  
理系統

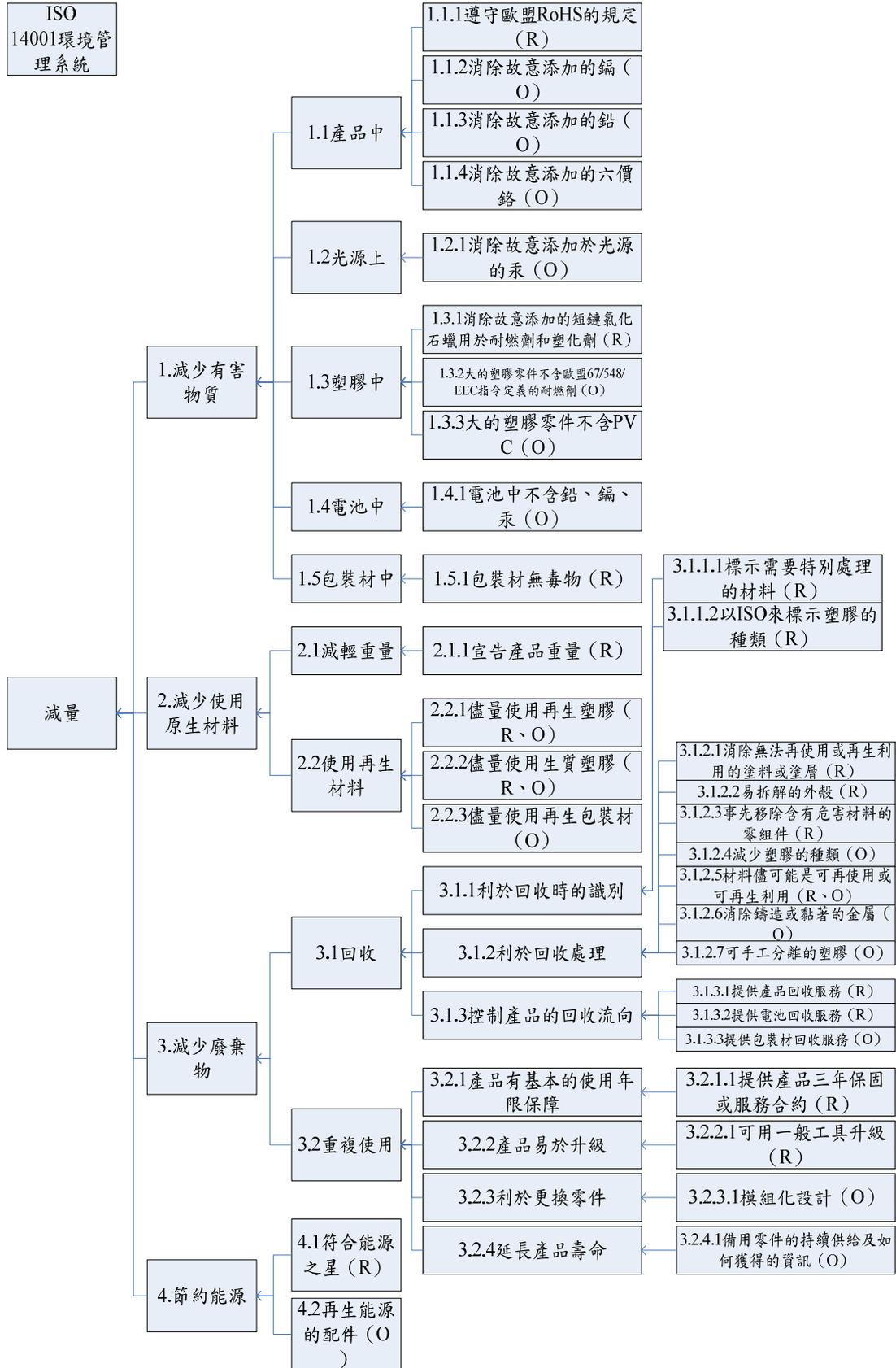


圖 4.1 專家模式影響圖

## 第五章 結論

就目前訪談資料加以整理後，並且與我們所提出的專家模式加以比較後提出一初步的結論。

就目前初步訪談所得的結果我們主要將受訪者對於環保筆記型電腦以及相關規範的了解整體而言，受訪消費者對於何謂環保筆記型電腦並未有清楚的概念。所謂「環保」的要求主要就是「省電」。至於此筆記型電腦是否有環保認證受訪消費者並不關心。對於店家在銷售廣告中所提到的環保上的特點也並不在意，所以也不會成為選擇筆記型電腦的重要比較項目。

在閱讀過有關環保筆記型電腦認證的新聞報導以及透過我們依據專家模型所列出的問題訪談之後，受訪消費者有表達了對於筆記型電腦環保規範的看法。我們將這些有關筆記型電腦環保規範依受訪消費者看法的不同分為三大類：

- 1、這一類的環保規範受訪消費者清楚的了解規範的內容而且消費者很關心且希望廠商可以達成的。

舉例來說，「保固的年限為三年」這個規範就是受訪消費者清楚的了解規範的內容而且受訪消費者很關心且希望廠商可以達成的。受訪消費者會把這項規範視為是廠商的重要服務，所以希望廠商一定要儘可能達成。至於重複使用的部分，包括產品有基本的使用年限保障、產品易於升級、利於更換零件、延長產品壽命。在產品有基本的使用年限保障上包括了提供產品三年保固或服務合約，在產品易於升級上包括可用一般工具來進行升級，在利於更換零件上包括了模組化設計。在延長產品壽命上包括了備用零件的持續供給及提供如何獲得備用零件的資訊。也是屬於這一類的規範。

另外，「宣告產品重量」這個規範也是受訪消費者了解的規範內容而且受訪消費者很關心且希望廠商可以達成的。受訪消費者提到重量輕攜帶上才會比較方便。

所以包括重複使用的部分，例如產品有基本的使用年限保障、產品易於升級、利於更換零件、延長產品壽命；在產品有基本的使用年限保障上，例如提供產品三年保固或服務合約；在產品易於升級上包括可用一般工具來進行升級；在利於更換零件上包括了模組化設計。以及在延長產品壽命上包括了備用零件的持續供給及提供如何獲得備用零件的資訊。也是屬於這一類的規範。這一類規範受訪消費者清楚、關心，雖然並不是從環保的觀點出發，但是受訪消費者會希望廠商可以達成。

- 2、這一類的規範受訪消費者希望廠商可以達成但是並不清楚該規範的內容或是應該規範的項目。

這一類的規範主要是一些有關環境敏感物質，也就是專家模式中有關避免有害物質的部分。這些有害物質有可能會對人體造成傷害，或是釋放於環境後進一步再進入人體

對人造成傷害。由於有可能會對人體造成傷害，所以受訪消費者是非常關心這些項目，但是問到筆記型電腦申有那一些環境敏感物質應該受到管制的，這個部分受訪消費者就不是那麼清楚了。

3、這一類的規範受訪消費者並不關心這些規範的內容，也不在乎廠商是否有達到。

例如，「塑膠零件依 ISO 標示」的規範，這個規範的目的是方便回收時的拆解與再利用，但是這部分對受訪消費者來說由於筆記型電腦的使用者並不會自行去拆解回收，所以對使用者來說他並不在乎廠商是否有將塑膠零件是否有依 ISO 標示，也不太在乎這類規範的內容。在利於回收時的識別上包括了標示需要特別處理的材料、以 ISO 來標示塑膠種類。在利於回收處理上包括了消除無法再使用或再生利用的塗料或塗層、易拆解的外殼、事先移除含有危害材料的零組件、減少塑膠的種類、材料儘可能是可再使用或可再生利用的、消除鑄造或黏著的金屬、可手工分離的塑膠。這些項目上都是屬於這一類受訪消費者並不關心這些規範的內容，也不在乎廠商是否有達到。

本研究的主要目的就在以如何幫助消費者正確的選擇環境友善的資訊產品，幫助消費者正確的做到綠色消費為主要目的。為了達到此一目標我們整合了三個子計畫，本研究綠色資訊產品影響環境的消費者心理模型建立為子計畫三，另外二個子計畫為：

子計畫一：綠色產品之環境資訊平台的建置

在此研究中主要是回顧並整理美國、歐盟以及其他重要國家對於資訊產品的綠色設計的相關規範與法規，以及未來在進行相關零組件成分標示時可能的作法為何。並將這些相關的規範與規定建立綠色設計的環境資訊平台。

子計畫二：以客戶分群進行綠色資訊產品之客戶辨識研究

在此研究中主要是利用資料探勘（data mining）的方法找出目前對綠色設計資訊產品關心並且有意願使用的消費者為何，這些消費者的人口特徵為何。

本研究與另外二個子計畫的關係如圖 5.1 所示。透過這三個子計畫的整合，我們可以知道美國、歐盟以及其他重要國家對於資訊產品的綠色設計的相關規範，並且以這些規範當做環境影響的專家模式（expert model），以便正確了解資訊產品的零組件成分以及生產過程對環境所產生的衝擊為何。另一方面，我們也要知道目前願意關心環境保護的議題，並且有可能進一步進行綠色消費的消費者可能是誰。找到了這一群消費者後，我們就要了解這群綠色消費者到底對資訊產品的零組件或是生產過程中那些成分對環境的影響的了解為何，並且將這群綠色消費者對資訊產品的零組件或是生產過程中環境的影響的了解與相關的綠色設計的規範與規定做一比較，以便了解消費者的心理模型與專家所定法規與規範間的差異。如此未來在訂定資料產品相關零組件成分標示時應該如何標示，進一步，我們可以結合法規資料庫，消費者資料庫以及消費者的心理模型而建

立一套綠色設計資訊產品的電子化資訊平台，幫助消費者做正確的消費決策。

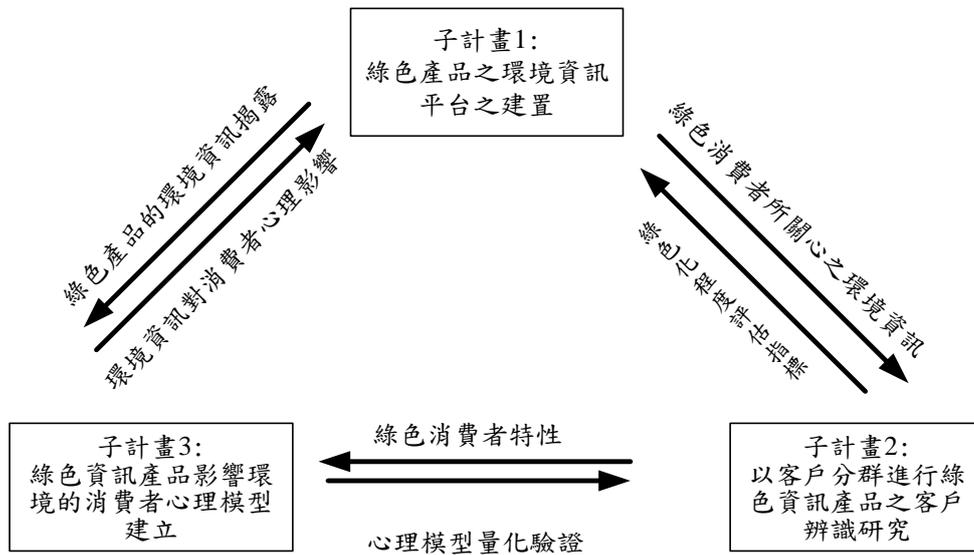


圖 5.1 三個子計畫之彼此關連度

## 參考文獻

1. 于寧、賴明伸，”綠色消費運動之起源、現況及未來”，環境工程會刊，民 89 年，7-8 頁。
2. 杜瑞澤，產品永續設計：綠色設計理論與實務，亞太圖書出版，民 91 年。
3. 杜旻霏，”綠色電子產品環境績效評估工具之開發研究”，清潔生產暨永續發展研討會論文集，民 96 年，519-527 頁。
4. 周月英，”權利與義務齊飛”，廣告雜誌，第 13 期，民 81 年，67-74 頁。
5. 郭財吉，”拆解與回收評估系統之建置-以電子資訊產業為例”，清潔生產暨永續發展研討會論文集，民 96 年，373-384 頁。
6. 陳烜之，認知心理學，五南圖書出版，民 96 年。
7. 陳健民，環境毒物學（第二版），新文京開發出版，民 96 年。
8. 張榮寬，ISO 14000 入門，商業周刊出版，民 87 年。
9. 莊勝雄譯，毒物魅影：瞭解日常生活中的有毒物質，商周出版，民 95 年。
10. 彭金玉，ISO 14001 環境管理系統構建實務，華邦出版，民 86 年。
11. 曾秋碧，消費紮根理論應用於綠色產品設計之研究，大葉大學設計研究所，碩士論文，民 94 年。
12. 董德波，”我國環保標章執行成果與綠色消費”，環保標章簡訊，第 15 期，民 88 年。
13. 楊致行，”綠色環保之發展趨勢”，綠色科技與產品管理實務研討會資料集，民 96 年。
14. 顏秀慧，”歐盟環保指令簡介－WEEE、RoHS、EuP（上）”，綠基會通訊，民 96a。
15. 顏秀慧，”歐盟環保指令簡介－WEEE、RoHS、EuP（下）”，綠基會通訊，民 96b。
16. EPEAT：<http://www.epeat.net/>
17. 中華民國能源之星網站：<http://www.energystar.org.tw/>
18. 能源之星計畫對電腦之要求事項（第 4 版）：  
[http://www.energystar.org.tw/pdf/能源之星電腦產品第 4.0 版規格標準.pdf](http://www.energystar.org.tw/pdf/能源之星電腦產品第4.0版規格標準.pdf)
19. 能源之星標章電子報，第 13 期，民 96 年。  
<http://www.energystar.org.tw/epaper/epaper200708.htm>
20. 永續產業發展資訊網：<http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>
21. IDC（國際數據資訊）：”台灣 PC 市場 2007 年第二季需求成長，市場不確定性逐漸降低”，民 96 a。  
[http://www.idc.com.tw/report/News/Taiwan/news\\_Taiwan\\_070911.htm](http://www.idc.com.tw/report/News/Taiwan/news_Taiwan_070911.htm)
22. IDC：”台灣 PC 市場 2007 年第三季需求成長，返校需求買氣旺盛”，民 96b。  
[http://www.idc.com.tw/report/News/Taiwan/news\\_Taiwan\\_071130.htm](http://www.idc.com.tw/report/News/Taiwan/news_Taiwan_071130.htm)
23. IDC：”消費性機種銷售暢旺，2007 年第四季台灣筆記型電腦產業成長高於預期”，民 97 年。  
[http://www.idc.com.tw/report/News/Taiwan/news\\_Taiwan\\_080220.htm](http://www.idc.com.tw/report/News/Taiwan/news_Taiwan_080220.htm)
24. RBRC：<http://www.rbrc.org/call2recycle/chinese/index.html>

25. FEC Plastics Task Force Recommendations , “Federal Electronics Challenge Recommended Criteria for Plastics In New Product Design and End-of Life Management” , 2003.
26. IEEE Std 1680 , “IEEE Standard for Environmental Assessment of Personal Computer Products , Including Laptop Personal Computers , Desktop Personal Computers , and Personal Computer Monitors” , 2006.
27. Peattie , K. ( 著 ) , 梁錦琳、陳雅玲 ( 譯 ) , 綠色行銷 , 牛頓出版公司 , 1993 , 8-9 頁。
28. Bellenkes , A. H. , Wickens , C. D. , & Kramer , A. F. , “Visual scanning and pilot expertise: The role of attentional flexibility and mental model development” , *Aviation , Space , and Environmental Medicine* , Vol. 68 , No. 7 , 1997 , pp. 569-579.
29. Bostrom , A. , Fischhoff , B. , & Morgan , M. G. , “Characterizing Mental Models of Hazardous Process: A Methodology and an Application to Radon” , *Journal of Social Issues* , Vol. 48 , No. 4 , 1992 , pp. 85-100.
30. Carroll , J. M. , & Olson , J. R. , “Mental models in human-computer interaction: Research issues about what the user of software knows” , Washington , DC: National Academy Press , 1987.
31. Elkington , J. & Hailes , “The Green Consumer” , Viking Penguin , USA. Inc. , 1993.
32. Fischhoff , B. , Rily , D. , Kovacs , D. C. , & Small , M. (1998) What information belongs in a warning? A mental model approach. *Psychology & Marketing* , 15, p663-686.
33. Gentner , D. , & Stevens , A. L. , “Mental Models” , Hillsdale , NJ: Erlbaum , 1983.
34. Hayakawa , H. , Fischbeck , P. S. , & Fischhoff , B. , “Automobile risk perceptions and insurance-purchasing decisions in Japan and the United States” , *Journal of Risk Research* , Vol. 3 , No. 1 , 2000 , pp. 51-67.
35. Kovacs , D. C. , Fischhoff , B. , & Small , M. J. , “Perceptions of PCE use by dry cleaners and dry cleaning customers” , *Journal of Risk Research* , Vol. 4 , No. 4 , 2001 , pp. 353-375.
36. Morgan M. G. , Fischhoff B. , Bostrom A. , & Cynthia J. A. , Risk communication: A mental models approach , Cambridge university press , 2002.
37. Niewöhner , J. , Cox , P. , Gerrard , S. , & Pidgeon , N. (2004) Evaluating the efficacy of a Mental Models Approach for improving occupational Chemical Risk Protection. *Risk Analysis* , 24, p349-361.
38. Rouse , W. B. , & Morris , N. M. , “On looking into the black box: prospects and limits in the search of mental models” , *Psychological Bulletin* , Vol. 100 , No. 3 , 1986 , pp. 349-363.

# 明新科技大學 97 年度 研究計畫執行成果自評表

計畫類別： <input type="checkbox"/> 任務導向計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 整合型計畫 <input type="checkbox"/> 個人計畫 所屬院(部)： <input type="checkbox"/> 工學院 <input checked="" type="checkbox"/> 管理學院 <input type="checkbox"/> 服務學院 <input type="checkbox"/> 通識教育部 執行系別：工業工程與管理系(中心) 計畫主持人：吳庭瑜 職稱：助理教授 計畫名稱：綠色資訊產品影響環境的消費者心理模型建立 計畫編號：MUST-97 整合-2-3 計畫執行時間：97 年 3 月 1 日至 97 年 9 月 30 日					
計畫執行成效	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">教學方面</td> <td style="padding: 5px;">           1. 對於改進教學成果方面之具體成效：            _____            2. 對於提昇學生論文/專題研究能力之具體成效：  <u>培養學生質化資料的收集與分析能力</u>            3. 其他方面之具體成效：  <u>未來在訂定資訊產品相關零組件成分標示時，可以標示對消費者正確選擇綠色產品有效的資訊。</u> </td> </tr> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">學術研究方面</td> <td style="padding: 5px;">           1. 該計畫是否有衍生出其他計畫案 <input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否            計畫名稱：_____            2. 該計畫是否有產生論文並發表 <input type="checkbox"/>已發表 <input type="checkbox"/>預定投稿/審查中 <input checked="" type="checkbox"/>否            發表期刊(研討會)名稱：_____            發表期刊(研討會)日期：____年__月__日            3. 該計畫是否有要衍生學合作案、專利、技術移轉 <input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否            請說明衍生項目：            _____         </td> </tr> </table>	教學方面	1. 對於改進教學成果方面之具體成效： _____ 2. 對於提昇學生論文/專題研究能力之具體成效： <u>培養學生質化資料的收集與分析能力</u> 3. 其他方面之具體成效： <u>未來在訂定資訊產品相關零組件成分標示時，可以標示對消費者正確選擇綠色產品有效的資訊。</u>	學術研究方面	1. 該計畫是否有衍生出其他計畫案 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 計畫名稱：_____ 2. 該計畫是否有產生論文並發表 <input type="checkbox"/> 已發表 <input type="checkbox"/> 預定投稿/審查中 <input checked="" type="checkbox"/> 否 發表期刊(研討會)名稱：_____ 發表期刊(研討會)日期：____年__月__日 3. 該計畫是否有要衍生學合作案、專利、技術移轉 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 請說明衍生項目： _____
教學方面	1. 對於改進教學成果方面之具體成效： _____ 2. 對於提昇學生論文/專題研究能力之具體成效： <u>培養學生質化資料的收集與分析能力</u> 3. 其他方面之具體成效： <u>未來在訂定資訊產品相關零組件成分標示時，可以標示對消費者正確選擇綠色產品有效的資訊。</u>				
學術研究方面	1. 該計畫是否有衍生出其他計畫案 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 計畫名稱：_____ 2. 該計畫是否有產生論文並發表 <input type="checkbox"/> 已發表 <input type="checkbox"/> 預定投稿/審查中 <input checked="" type="checkbox"/> 否 發表期刊(研討會)名稱：_____ 發表期刊(研討會)日期：____年__月__日 3. 該計畫是否有要衍生學合作案、專利、技術移轉 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 請說明衍生項目： _____				
成果自評	<p>計畫預期目標：建立消費者對資訊產品對環境的影響的心理模型。並將專家模式與消費者的心理模型加以比較，以便了解消費者的心理模型與專家所定法規與規範間的差異。</p> <p>計畫執行結果：已建立專家模式並初步建立消費者對資訊產品對環境的影響的心理模型。並與專家模式加以比較。未來可收集更多的消費者訪談資料，對模型作細部修正。          預期目標達成率：100 %</p> <p>其它具體成效：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 廠商未來在訂定資訊產品相關零組件標示時，可以標示對消費者正確選擇綠色產品有效的資訊。</li> <li>2. 在進行資訊產品行銷活動時，也可以選擇消費者關心的訊息進行行銷活動。</li> </ol> <p style="text-align: right; font-size: small;">(若不敷使用請另加附頁繕寫)</p>				