EJ51-1994-143

國民中學師生環境知識、環境態度與環境行爲間關係之研究

靳 知 勤

國立自然科學博物館科學教育組

（投稿日期：83年1月17日，接受日期：83年8月2日）

摘要：本研究以大台北地區國中生(n=939)、職前(n=207)及在職國中教師(n=113)爲對象，調查其環境知識、環境態度、口頭承諾及實際承諾四項與環境有關變項之現狀。結果顯示國中學生的環境知識及環境態度顯著低於職前與在職國中教師。而雖現職教師在實際承諾上表現最佳，但其口頭承諾與其他二組相較，並無顯著差異。

各組受試者在環境態度、口頭承諾及實際承諾兩兩變項間顯現出落差。除國中生外，職前與在職教師的最大落差均出現在環境態度與實際承諾之間；但各組的最小落差則發生在環境態度與口頭承諾之間。相對上，國中生在口頭承諾上的表現，比在另兩個變項上的要好。而在職教師在三個變項間的落差，則比其他兩組均小。

各研究變項在各組受試者內所呈現的相關，也在本研究中詳加討論。環境知識、環境態度、口頭承諾及實際承諾四者間呈現的關係，顯示出各變項在各受試組內所扮演的角色不同。因此，在進行環境教學時，教師應配合學生的發展階段，設計並運用適合的環境教材及教法，期能同時達成環境教育在認知、情意及行爲領域上的教學目標。

關鍵詞：環境知識，環境態度，環境行爲，口頭承諾，實際承諾。

一、前言

自工業革命之後，追求高度的經濟成長就一直主宰著人類社會的活動。經由現代科技文明的進步發展，人定勝天的觀念深植人心，人類非但藉著充份利用地球上的資源維持經濟成長，甚且以改變環境來滿足需求。地球的環境及資源在人類長久的利用及開發下，已漸次枯竭，這不僅爲人類的生活福祉添上警訊，而事實上已嚴重的危害到整個地球生態環境的存續。

有鑒於地球環境的日趨惡化，早在1960年代，美國的生物學家Rachel Carson(1962) 在「寂靜的春天」(Silent Spring) 一書中，藉著描述因濫用殺蟲劑而失去鳥鳴的春天，喚醒了當代許多民衆對環境問題的關切。更將美國原本只注重土地資源保育的觀念，擴大至對環境中水、空氣及土壤等各種資源的保育。然而地球環境在過去數十年中，卻仍不斷承受到人類活動的強烈衝擊。在1970及1980年代，先進工業國家依舊藉由資源的開採利用，獲致大幅的成長。雖然如此快速的經濟成長，被經濟學家視爲代表國家發展的重要指標；但另一方面，它卻也顯示出地球環境承受人類活動壓力的程度(OECD, 1991)。在1980年後，全球氣候發生了許多異常的現象(Caplan, 1990)。爲了提醒世人對日益惡化的環境問題多付出一分關心，美國的時代雜誌更在1989年以瀕臨危機的地球(Endangered Earth)取代每年慣有的風雲人物(Man of the Year)。 其中，人口膨脹、污染、資源濫用及生物棲地的破壞，被指爲危害地球的首要元兇。爲了解決環境問題，在過去廿年中，曾經召開了多次國際性的會議。但在另一方面，如何藉教育的途徑達成保護環境的目的，也被環境學者廣泛的研究討論。

西元1972年，在瑞典—斯德哥爾摩召開的人類環境會議中，首度揭櫫了環境教育在環境保護及改善過程中所扮演的角色(UNESCO, 1980)。1975年，在南斯拉夫—貝爾格勒所召開的國際環境教育會議中，所制定的「貝爾格勒憲章」(Belgrade Charter)，更明確的指出培養及增進個人或群體的環境意識(Awareness)、知識(Knowledge)、態度(Attitude)、技能(Skills)、評鑑能力(Evaluation ability)及參與(Participation)爲環境教育的六大目的(UNESCO-UNEP, 1975)。西元1977年，首次國際環境教育研討會在蘇聯的Tbilisi 舉行。宣言中也建議以意識、態度、知識、技能及參與，做爲推展全球性環境教育的目的(The Tbilisi Declaration, 1978)。又根據 Bloom (1956) 對教學目標的分類，經由環境教育的實施，我們不僅期盼受教者具備充足的環境知識，正確的環境態度，而尤其重要的是要養成負責的環境行爲，在日常生活中實踐力行。

有關環境知識、態度及行爲三者之間的相互關係，一直是學者們所關注的研究主題。許多的研究指出，在環境知識與環境態度之間存在顯著的相關(Arcury,1990 ; Fortner & Teates, 1980 ; Moore, 1981 ; Stamm & Bowes, 1972)。Ramsey 和 Rickson (1976) 並指出這兩者間存在著相互影響的關係，藉

著增加環境知識，有助於環境態度的培養，並可進而吸收更多更廣的環境知識，如此環環相扣，彼此影響。但另一派學者卻認為環境知識與環境態度之間，並無顯著的相關，他們指出僅只是增加學生的環境知識，並不必然促成正確的環境態度(Borden & Schettino, 1979；Burrus-Bammel, 1977；Dispoto, 1976；La-Hart, 1978)。

在環境行為方面，有研究發現其與環境知識或態度息息相關(Culen et al.,1986；Hines et al., 1986；Oskamp et al., 1991；Sia et al., 1985)。但Maloney et al.(1975)卻認為環境行為並不受環境知識多寡的影響。而在環境態度與環境行為之間，Lispey(1977)及Tracy & Oskamp(1983-84) 的研究，均未發現有任何的關連。由環境知識、態度及行為三者間關係的探討，乃衍生出負責的環境行為及正確的環境態度，能否單由傳授環境知識而獲得的問題。基於現有文獻報導的歧異，Iozzi(1989) 認為僅只是知識的授與，並不足以產生環境態度的改變，而針對特殊目標所設計的環境教材或教法、將有助於該等目標之達成。

環顧國內的環境教育學者，雖曾針對不同對象之環境知識、態度及行為現狀從事研究（陳是瑩等，民80；高翠霞，民77；余興全，民73；黃政傑，民77），但從上述變項間的關連詳加探討者，仍付諸闕如。故而本研究之目的，乃在透過對台北地區國中生，職前與在職國中教師的環境知識、態度及行為的調查，進一步探究下列諸項待答問題:

㈠國中師生是否在環境知識、環境態度、口頭承諾及實際承諾上顯現出顯著差異？

㈡在各受試組內，環境態度、口頭承諾及實際承諾三者的表現，是否顯現出落差？

㈢國中師生在環境知識、環境態度、口頭承諾及實際承諾四變項間是否有顯著相關存在？

期能藉由本研究中該等問題之回答，對國民中學教師在實施環境教學時，在認知、情意及技能三個領域中的能力勝任與否，以及國中學生之環境教育提出一個參考的依據。

二、研究方法

㈠研究對象

本研究係以台北縣、市地區之國中學生及教師爲對象，調查其環境知識、環境態度、口頭承諾及實際承諾的程度；職前國中教師部份則以在國立台灣師範大學就學之師範生爲母群體。

㈡取樣方式

本研究以台北地區爲研究範圍，將該區域中之行政區依其聚居方式及社區型態等特性區分爲城、鄉兩類地區，並依立意取樣(Purposive sampling)方式，從中分別選取四所國民中學做爲施測學校。而在校內之抽樣方式則採於三個年級內，各依隨機取樣方式選取男女學生各20名做爲施測對象。而任教於該八所國中之教師亦先區分爲自然科與非自然科教師後，以隨機取樣方式分發問卷供其回答。而職前教師則從國立台灣師範大學選取生物、國文及地理三系之一、四年級師範生供做施測對象。各研究對象之基本資料見表一。

表一、各受試組之基本資料

組　　別	人數		人數
一、在職國中教師	113		
自然科教師	55	年齡：小於30歲	38
非自然科教師	58	介於31與40歲間	45
		大於41歲	30
二、職前國中教師	207		
國文系	69	大一學生	98
地理系	92	大四學生	109
生物系	46		
三、國中學生	939		
一年級	324	城鎮學生	488
二年級	299	鄉區學生	451
三年級	316		

㈢研究工具

本研究係以自編問卷做爲調查工具，問卷共包含四個部份，用以探知受試者的 ⑴環境知識 (Environmental knowledge)，⑵環境態度 (Environment attitude)，⑶口頭承諾(Verbal commitment)及⑷實際承諾(Actual commitment)。其中除環境知識部分係以單一選擇題方式命題，測量受試者對環境相關問題的認知外，其餘各項皆採用李克氏量表(Likert-type scale) 分別調查受試者對環境態度的反應偏向(Preference)，或在假設情境下採取某一環境行爲的可能性，及日常生活中實際從事某項環境行爲的頻率 (Frequency)。而在行爲層面上所劃分的口頭及實際承諾，係依據Maloney et al. (1973) 的建議，並依臺灣地區的環境特性就(1) 生態管理，(2) 消費行爲，(3) 口頭勸阻，(4) 訴諸立法，及(5) 政治行動等項進行命題。至於環境知識及態度則依⑴一般生態概念，⑵人口問題，⑶能源問題，⑷污染問題，⑸廢棄物，⑹自然資源及⑺保育等七個類目命題。

本問卷經六位環境教育專家審閱修訂後，建立其內容效度，並在板橋國中選取三年級兩班學生進行預試，經計算環境知識部份試題之難度及鑑別度，及其他三部份之臨界比(Critical ratio)後，除去或修改不適合之試題後定稿。表二及表三分別列出本問卷各量表的信度、所包含類目之題數及題目範例。

㈣資料分析

本調查所回收的資料先就各部份進行個別的計分，在環境知識方面以答對一題得一分答錯及不答者不給分方式計算，故此部份之總分以答對題數之多寡衡量

表二、本問卷中各量表之信度 (n = 1 2 5 9)

量 表	題 數	信 度 係 數
環境知識	15	0.58a
環境態度	20	0.79b
口頭承諾	6	0.69b
實際承諾	8	0.80b

註 ： a--庫李信度係數　b--霍意特信度係數

表三、問卷部份題目範例

一、環境知識部份：

1.空氣中的鉛主要來自於 1）汽機車廢氣 2）工廠廢氣
3）燃燒垃圾 4）燃燒廢五金

2.下列何者在自然界中無法分解? 1）錫罐 2）尼龍布
3）鋁箔紙 4）鐵釘

3.下列有關台灣地區的農作物敘述何者不對?

1）稻米產量充足雜糧產量則不足 2）稻米及雜糧產量均足供台灣地區所需
3）稻米及雜糧產量均不足 4）稻米及雜糧均有剩餘可供出口

4.地球上鯨魚數量大減的原因是因爲

1）海洋環境被污染 2）海洋中食物缺乏
3）海洋溫度升高不適生存 4）人類的濫捕

二、環境態度部份：

1.自然界的平衡十分脆弱且易被破壞。
2.動植物的存在主要是爲了被人所利用。
3.大規模的饑荒在可見的未來不太可能發生。
4.爲了確保農作物的成長，毒性較強的殺虫劑可准予使用。

三、口頭承諾部份:

1.我願意捐獻五十元贊助環保社團。
2.我願寫信給議員請他支持環保議案。
3.未來我應該不會參與環保社團。
4.爲了保育森林資源我願意節約用紙。

四、實際承諾部份:

1.與親友及同學討論與環境有關的問題。
2.拒絕購買會產生環境污染的產品。
3.勸阻正在製造環境污染的人。
4.丟棄垃圾前先行分類。

之。環境態度及口頭承諾兩部份則根據受試者對正向敘述由「很同意」至「很不同意」之回答分別給予由 5 至 1 不等的計分，若爲反向敘述則予以反轉計分。至於實際承諾部份，因提供了「總是如此」、「經常如此」、「偶而如此」、「少有如此」及「從未如此」不等之選項供受試者勾選，故而其計分方式乃依頻率之

不同分別給與由 5 至 1 不等的分數。本研究所顯示的環境態度、口頭承諾及實際承諾各項之得分則由各題得分合計後除以題數表示之。

三、結果

本研究計回收有效問卷，國中生部份 939份，職前國中教師 207份，及在職國中教師部份 113份。本節將依研究之目的，將所得資料依統計分析的結果討論如后：

㈠ 環境知識、環境態度及環境行爲的現狀

表四顯示三組受試者分別在環境知識、環境態度、口頭承諾及實際承諾上的分數。除環境知識係以 0 至15分爲範圍外，其餘三項量表所顯示的分數，均已轉換爲在五點量尺上介於 1 與 5 之間的相關位置。就環境知識的得分言，職前及在職國中教師的平均答對率均在65％左右，表現程度並不理想。然而國中學生的環境知識得分更低，其平均答對率僅達40％，顯然職前及在職國中教師均需加強環境知識以增進其環境教育內容能力，而國中生的得分偏低也顯示出在此一階段環境教育需求的迫切性。

表四亦列舉了三組受試者在其他三種變項中所呈現的差異情形。除國中學生外，職前及在職國中教師的分數均高於四分以上，然各組的環境態度均屬正面傾向。與職前及在職國中教師相較，國中生的環境態度變異程度較大，而其意見表達也顯得保守許多。其對正向環境態度之敘述回答「很同意」及「同意」，或反向敘述回答「很不同意」及「不同意」的比例，遠低於其他二組，但反應以「無意見」之比例則高出很多（表五）。

三組間口頭承諾的差異，只出現在職前國中教師與國中生之間。而各組的原始分數雖屬正面傾向，但卻都低於四分，亦即水準均介於「無意見」與「同意」之間。尤其是在職國中教師的口頭承諾，與他們在其他三個變項的表現排名上相比，可說是偏低的。國中教師似乎傾向不在口頭上，對假設的情境許諾。相對來說，國中學生在此項目的表現，顯然優於在環境知識及態度上的表現。然而雖然口頭承諾並不低，其實際承諾的表現並不理想。就實際承諾而言，在職國中教師的表現最好，且明顯的高於其他二組。但在職前國中教師與國中生之間，卻無顯

表四、三組受試者在四項與環境有關之變項中的平均分數、標準差

變項一：環境知識			職前教師	在職教師	國中學生
	平均	標準差			
職前教師（n＝207）	9.86	2.22	----	1.23	117.57**
在職教師（n＝113）	9.58	2.36		----	88.32**
國中學生（n＝931）	6.07	2.17			----
變項二：環境態度					
	平均	標準差			
職前教師 （n=202）	4.08	0.32	----	0.05	32.20**
在職教師 （n=107）	4.09	0.37		----	20.22**
國中學生 （n=901）	3.75	0.48			----
變項三：口頭承諾					
	平均	標準差			
職前教師 （n=206）	3.93	0.47	----	3.60	2.78*
在職教師 （n=113）	3.79	0.54		----	0.00
國中學生 （n=913）	3.80	0.64			----
變項四：實際承諾					
	平均	標準差			
職前教師 （n=206）	2.91	0.53	----	10.54**	1.83
在職教師 （n=113）	3.24	0.64		----	11.77**
國中學生 （n=929）	2.84	0.72			----

Scheffe method *p<0.05, **p<0.01

著差異發生。而三組中，也只有在職教師在此部份所測各項環境行爲的平均得分高於「經常如此」的水準。

㈡環境態度、口頭承諾與實際承諾間的差異(Discrepancy)

在環境教育的各項目的中，養成負責的環境行為，並積極的參與環保活動，將所知、所感付諸實際行動，是最直接有效防範或解決環境問題的方法。然而若將各受試組的環境態度、口頭承諾及實際承諾兩兩之間，以 t 考驗計算出 t 值後比較其大小，發現在各組中之上述三變項間均呈現顯著差異（表六）；亦即在各組對環境相關問題的所言、所感及所為之間有所謂的落差（ Discrepancy）存在。

表五、三組受試者對環境態度敘述反應之比較

例一、世界人口正趨近於地球資源所能支持的極限。

	很同意	同意	無意見	不同意	很不同意（%）
國中學生	8.7	41.6	27.7	9.9	2.1
職前教師	22.3	60.2	1.9	14.6	1.0
在職教師	28.6	56.2	4.5	9.8	0.9

例二、雖然能源日益短缺，一般人如我對此一問題的改善無能為力。

	很同意	同意	無意見	不同意	很不同意（%）
國中學生	5.9	18.5	26.9	27.6	21.1
職前教師	1.5	12.1	4.9	52.4	29.1
在職教師	3.6	17.1	6.3	49.6	23.4

表六、三組受試者在環境態度、口頭承諾及實際承諾兩兩變項間的落差

組　別	t　值		
	A與VC間	VC與AC之間	A與AC間
國中學生(n=931)	-2.65	37.21	31.82
職前教師(n=202)	4.71	26.84	28.19
在職教師(n=107)	6.71	9.17	13.16

註： A-環境態度，VC-口頭承諾，AC-實際承諾

比較上，環境態度與口頭承諾間的落差較小，尤其是國中學生在此二變項間所呈現的差異最小，但也達$\alpha=0.05$之顯著水準，但相形之下，他們在口頭承諾與實際承諾之間的落差則最大。除國中生外，各組的最大落差均發生在環境態度與實際承諾之間，這反映出一個人由具備正向的環境態度，到負責環保行爲的實踐，仍有一段距離。而在由環境態度的確立、對環境保護的許諾，到實際行爲的落實上，國中教師的表現顯然優於其他二組；而他們具備了較高的實際承諾，也縮小了與環境態度及口頭承諾間的差距。

㈢ 環境知識、環境態度、口頭承諾與實際承諾間的關係

環境知識、環境態度、口頭承諾與實際承諾四類變項，兩兩間的相關乃以皮爾遜係數(Pearson coefficient) 表之（表七）。國中生在所有的六個相關比較中，有四組比較顯現出顯著相關。而各組中之環境知識與環境態度間的相關，均達顯著水準，意味著二者間可能存在著影響的作用。至於環境知識與口頭承諾間

表七、四項與環境有關之變項在三組受試者中的相關（Pearson coefficient）

變項別	環境態度	口頭承諾	實際承諾
環境知識			
國中學生	0.403**	0.206**	0.046
職前教師	0.159*	0.071	0.005
在職教師	0.322*	0.153	0.047
環境態度			
國中學生		0.497**	0.048
職前教師		0.393**	0.088
在職教師		0.535**	0.142
口頭承諾			
國中學生			0.388**
職前教師			0.415**
在職教師			0.416**

註： **P<0.01， *P<0.05

的顯著相關，只在國中生組存在；具備較多環境知識的國中學生，也較主動在口頭上表示願意爲環境保護盡力。此外，國中生的口頭承諾也與環境態度相關，這似乎也暗示環境行爲的養成是一個極其複雜的過程。

三組受試者的實際承諾與口頭承諾間，均存在有顯著的相關。惟實際承諾與環境知識及環境態度均無相關。這個結果似乎透露出環境知識及環境態度在與環境行爲間作用的限制性，也反映出對實際承諾的影響因子的複雜性。就國中生言，在環境知識、環境態度與口頭承諾兩兩間均有顯著關係存在，在學校中的環境教育教學中所設計及運用的教材、教法，都應本著此一緊密的關係，以發揮多方面達成環境教育目的的功能。

四、討論與建議

在本研究所使用的問卷中，用來反映環境行爲之口頭承諾及實際承諾兩個部份，係根據 Hungerford et al.（1985）所訂定之類別，並參考Maloney et al.（1973）所設計的題目命題。該兩部份之題數雖少，但由於題目所涵蓋情境之特性十分明確，且由預試所得各題之鑑別度及ＣＲ值均高，從正式施測後所得到該兩部份的信度亦高（表二）。

本研究係以台北地區之國中生及職前與在職國中教師爲調查對象。研究結果顯示，各組受試者內的環境態度、口頭承諾及實際承諾之間均存在著顯著的差異。然而比較上，此種發生在對環境相關問題之所感、所言與所爲間的落差，在在職國中教師組中較小。由研究的各變項分數表現得知，國中生的環境知識與余興全（民73）在針對台灣地區所得的研究結果一致，即其環境知識偏低。然在環境態度上，二者也有同樣的結論，即均呈正面傾向的反應。如果以職前及在職國中教師之各變項言，本研究所得反映出教師們的環境知識水準仍待加強。此一結果亦符合了王懋雯（民80）及高翠霞（民76）的結論。然而在其環境行爲上的表現則較其學生爲佳。但實際環保行爲的實踐程度偏低，此結果亦呼應陳是瑩等（民80）針對國小教師所做研究的結果。

教師在環境教育推廣的成效上，扮演著重要的角色；一個有效的環境教育教師必須不斷充實其基本教育專業及環境教育內容兩大類能力（楊冠政，1988）。若比較國中師生的表現，雖然在職國中教師在環境知識、環境態度及實際承諾上

的表現均顯著地優於國中學生，但在目前國中階段的環境教育教學上，教師無論是在認知、情意與行爲領域上的教學能力仍有待持續的加強。故而爲增進教師的環境教育教學能力，建議應普及有關環境教育教師之在職訓練，並需針對不同學科背景之教師設計課程，以加強其環境教育內容之能力，期能以基本教育專業能力爲主軸，統整訓練課程，培養教師設計教材、運用方法等基本之教育能力。

由本研究中各變項間的相關結果顯示，國中學生除環境知識、實際承諾間及環境態度與實際承諾間外，其餘四個變項配對均顯現出顯著相關；顯示出環境行爲的養成受到影響的範圍並不止限於此二項因子，亟待學者進一步探究。而基於此相關狀況，若學校環境教育課程只著重知識層面，而期盼藉此獲致正確的環境態度及負責的環境行爲，勢必要經歷一段漫長的歷程，且其成效殊堪懷疑。故而，國中環境教育課程及教材的發展及設計，實應同時著重各層級目的之配合，期能在環境教育實施之際，針對多項目標齊頭並進。

國中階段的環境教育應可藉多重的教學管道，經由知識、態度或行爲層面，直接或間接的達成環境教育在各個學習領域內的目標。教師們在進行環境教學時，切莫過份強調認知領域的學習，而忽略了情意及行爲領域上的教學。

本研究採用之工具中，有關環境行爲所包括之口頭承諾及實際承諾兩部份，係採用自陳方式對受試者進行測量。日後有關環境行爲方面的研究，除以問卷等較易實施之方式進行外，並可配合諸如觀察、訪談、演劇、角色扮演等多種方法，就所選擇之少數樣本，對此一研究主題進行更深入的研究。

參考文獻：

1.王懋雯 （民81）：〈 師範學院學生對環境教育之知識態度及需求研究〉，《國立台灣師範大學衛生教育研究所碩士論文》

2.余興全 （民73）：〈國民中學學生對環境問題的知識與態度之研究〉，《國立臺灣師範大學教育研究所碩士論文》。

3.高翠霞 （民77）：〈臺灣地區中等學校教師環境保護意識調查研究〉，《環境保護論文輯，行政院環境保護署，17-76 》。

4.陳是瑩、曾怡禎 （民80）：〈臺灣地區國小教師環保意識的調查研究〉，周昌弘編：《臺灣環境教育研究。中央研究院植物研究所印行。1-18》。

5.黃政傑 (民77)：〈環境知識來源及面對公害政策—小學、高中及大學學生的比較〉，《現代教育，第四卷，第三期，48-54 》。

6.楊冠政 (民77)：《國立臺灣師範大學設置環境教育中心之規劃研究報告，國立臺灣師範大學生物研究所印行》。

7.Arcury, T.A.(1990). Environmental attitude and environmental knowledge. *Human Organization,* 49(4), 300-304.

8.Bloom, B.M.(1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook I. Cognitive domain.* New York: The Mckay Press.

9.Borden, R. & Schettino, A.(1979). Determinants of environmentally responsible behavior. *The Journal of Environmental Education,* 10(4), 35-39.

10.Burrus-Bammel, L.L.(1977). Information's efforts on attitude: a longitudinal study. *The Journal of Environmental Education,* 18(3), 39-42.

11.Caplan, R.(1990). *Our Earth, Ourselves.* New York: The Philip Lief Group Inc.

12.Carson, Rachel(1962). *The Silent Spring.* New York: The Fawcett Press.

13.Cohen, T.A. (1973). Environmental information versus environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education,* 5(2), 5-8.

14.Culen, G.R., Hungerford, H.R., Tomera, A.N., Sivek, D.J., Harrington, M., & Squillo, M.(1986). A comparison of environmental perceptions and behaviors of five discrete populations. *The Journal of Environmental Education,* 17(3), 24-32.

15.Dispoto, R.(1976). Socio-moral valuing and environmental activity, emotionality, and knowledge. *Dissertation Abstracts,* 36(7), 4380-A.

16.Fortner, R. & Teates, T.G.(1980). Baseline Studies for marine education：experiences related to marine knowledge and attitudes. *The Journal of Environmental Education,* 11(4), 11-19.

17.Hines, J.M., Hungerford, H.K., and Tomera, A.N.(1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental education, *The Journal of Environmental Education,* 18(2), 1-8.

18.Hounshell, P.B. & Liggett, L.(1973). Assessing the effectiveness of environmental education. *The Journal of Environmental Education,* 5(2), 28-30.

19.Hungerford, H. R., Litherland, R. A., Peyton, R. B., Ramsey, J. M., Tomera, A. N. & Volk, T. L. (1985). Investigating and evaluating environmental issues and actions:skill development modules. Columbus, Ohio:ERIC/SMEAC. ED 257664.

20.Iozzi, L.A.(1989). What research says to the educator, part one : environmental education and affective domain. *The Jouranl of Environmental Education,* 20(3), 3-9.

21.LaHart, D.(1978). The influence of knowledge on young peoples' perception about wildlife. *Dissertation Abstracts,* 39(6), 3496-A.

22.Lispey, M.W.(1977). The personal antecedents and consequences of ecologically responsible behavior : a review JSAS catalog of selected documents. *Psychology,* 7, 70-71.

23.Maloney, M.P., & Ward, M.P.(1973). Ecology : let's hear from the people ; an objective scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist,* 28, 583-586.

24.Maloney, M.P., Ward, M.P., & Braucht, G.N.(1975). Psychology in action : a revised scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist,* 30, 787-790.

25.Moore, H.K.(1981). Energy related information-attitude measures of college-age students. *The Journal of Environmental Education,* 12(4), 30-33.

26.OECD.(1991). *The State of The Environment.* Organization for Economic co-operation and Development Publication Service. Paris, France.

27.Oskamp, S., Harrington, M.J., Edwards, T.C., Sherwood, D., Okuda, S.M. & Swanson, D.C.(1991). Factors influencing household recycling behavior. *Environment and Behavior,* 23(4), 494-519.

28.Ramsey, C.E. & Rickson, R.E.(1976). Environmental knowledge and attitudes. *The Journal of Environmental Education,* 8(1), 10-18.

29.Sia A.P., Hungerford, H.R. & Tomera, A.N.(1985). Selected predictors of responsible environmental behavior : an analysis. *The Journal of Environmental Education,* 17(2), 31-40.

30.Stamm, K.R. & Bowes, J.E.(1972). Environmental attitudes and action. *The Journal of Environmental Education,* 3(3), 56-60.

31.The Tbilisi Declaration. (1978). *Connection,* 3(1), 1-8.

32.Time.(1989). Planet of the Year. *Time,* 133(1), 24-73.

33.Tracy, A.P. & OsKamp, S.(1983-84). Relationships among ecologically responsible behaviors. *The Journal of Environmental System,* 13, 115-126.

34.UNESCO.(1980). *Strategies for Developing an Environmental Education Curriculum.* Paris, France.

35.UNESCO-UNEP.(1975). The Belgrade Charter : a global framework for environmental education. *Connection,* 1(1), 1-2.

The Models of Relationships Between Environmental Knowledge, Attitudes and Behavior of Junior-High Students and Teachers in Taiwan

Chi-Chin Chin
Department of Science Education, National Museum of Natural Science

Abstract

Environmental knowledge(K), environmental attitudes(A), verbal commitment (VC) and actual commitment(AC) of junior high students and pre- and in-service teachers were examined in this study. Junior high students had the lowest scores in environmental knowledge and attitudes among the three studied groups. Although in-service teachers performed best on AC scales, their VC scores did not show significant differences from others.

The discrepancies between A, VC and AC scores were also found in three groups. The largest discrepancies existed between A and AC scores except the population of junior high school students. However, the smallest ones appeared between A and VC scales in all groups. Comparatively, junior high students performed better on VC scale than on A and AC scales. For the extent of discrepancies, in-service teachers had the smallest ones than the others.

The correlations between four variables assessed were also discussed in this study. The models of relationship between these variables in three groups were found different. Therefore, it is suggested that for achieving the objectives of environmental education in cognitive, affective and psychomotor domains, teachers should develop and employ appropriate environmental materials and instructional methods according to the developmental stage and character of students.

Key words: Environmental knowledge, Environmental attitudes, Environmental behavior, Verbal commitment, Actual commitment