

# RGT 於理化教育環境知覺探討上之應用

翁敏婷 楊文金

國立台灣師範大學科學教育研究所

(投稿日期：89 年 09 月 28 日 接受刊登日期：89 年 12 月 21 日)

**摘要：**本研究旨在以學習環境相關理論及研究為基礎，使用 RGT(凱利庫存方格晤談技術)，針對學習環境中的教育環境面向，編製「理化教育環境方格表」，以探討國二學生對其理化學習環境的知覺情形。研究對象主要分兩部份：第一部份為編製「理化教育環境方格表」所需的個案班級學生，選取台北縣甲國中某二年級班級，獲得有效樣本 32 人；第二部份為台北縣甲、乙兩國中四班(甲 A、甲 B、乙 A、乙 B)，共 138 位國二學生參與問卷調查，以進行「理化教育環境方格表」的正式施測。研究結果如下：一、甲校學生的理化教育環境整體知覺顯著地高於期望值，顯示偏向正向知覺；乙校學生的理化教育環境整體知覺並未顯著地高於期望值，顯示知覺介於正向與負向之間。至於甲、乙兩校男女生的理化教育環境整體知覺情形均沒有顯著的差異。二、不同班級學生的理化教育環境整體知覺有顯著差異，主要差異產生在甲校兩班與乙校兩班之間，甲校兩班學生具有比乙校兩班學生顯著的正向知覺。最後，本研究根據研究結果提出相關的討論與建議。

**關鍵字：**庫存方格技術、學習環境、理化

## 壹、緒論

建構主義已成為當今科學哲學思潮的主流，如何創造良好的學習環境供學生主動建構知識，是目前炙手可熱的研究主題之一。班級是學生最能直接、深切感受的環境，因此過去有關學習環境的研究大多偏重探討班級氣氛。歸納言之，過去探討班級氣氛的研究主要有兩個方向：一、心理學觀點：探討班級內成員的需求、經驗、情感關係等內在的心靈活動；二、社會學角度：探討班級成員的人際關係、角色、

地位和期望，以及班級結構和組織等(陳茜茹，1995)，亦即過去學習環境的相關研究大多針對班級中由師生與同儕間的互動所形成的社會心理環境進行探討。然而，學習環境的內涵是否僅由社會心理環境面向便可完整的描述？還有哪些學習環境面向能促進學生主動建構知識？

Bull 和 Solity (1987) 曾將教室內之學習環境區分為物理環境、社會環境與教育環境三個面向。其中，物理環境係指移動空間、位置排列等；社會環境包括小組成員的多寡與組成、學生活動形式、教室規則、師生與同儕間的行為，探討的焦點和上述社會心理環境一樣，著

重在班級的內部成員，如師生與同儕的關係等；教育環境則包含教師的教學行為、教育性課業（educational task）的類型、適當性、困難與長度等。教室是由教師營造，供學生們共同建構知識的地方（Hand, Tregust & Vence, 1997），而教師在教室的最主要角色是教學，因此其教學行為、教育性課業選擇等所形成的教育環境，影響學生的知識建構甚鉅。然而，國內採用的學習環境研究工具，大多侷限在探討社會環境，且一般量表的構念因為不是由受測族群引出，因而具有文字模糊性的缺點（林陳涌和楊榮祥，1998）。再者，這些工具雖是經由國內多位學者的轉譯、引進而應用在國內的許多研究上，但西方國家教室情況所發展的問題卷在東方國家使用是否完全合適？此點在黃台珠、Aldridge 和 Fraser（1998）的跨國研究裡曾提到，儘管對問卷作了返譯（back translation）的校正，但是中文版的某些問題仍無法抓住原問卷的涵意。因此，基於上述對教育環境探討的必要性以及考慮研究工具的適用性，引發本研究尋找適當的研究方法，以開發適用於國內學習環境需求的研究工具。

凱利庫存方格技術 (Repertory Grid Technique)，簡稱 RGT，是一種具備高彈性、高應用性的晤談技術，也是一種兼顧「質」與「量」的研究方法，主要的實施步驟為：一、針對研究主題決定「元素」；二、使用元素引出「構念」；三、評比兩軸分別為元素與構念的「凱利方格表」；四、針對方格表評比結果作更進一步的分析、晤談等四步驟。RGT 基本上由元素（elements）與構念（constructs）各自成爲一軸而形成方格，元素的選擇可由研究者根據研究目的決定，不同的研究可修改元素以符合自己特殊情境下的需要，構念則是受訪者對元素的感受所引發的各種維度，形成方格後可進行每個元素在構念維度上的評比，一般完成的方格會進行因素分析以瞭解構念之間的關係。

近幾十年來，凱利庫存方格技術（RGT）成功的使用在探索研究對象的深層想法與信念，也廣泛的被應用在科學教育及相關領域上，因此本研究將以 RGT 作為主要的研究方法，探討國中生對理化教育環境的知覺情形。

## 貳、文獻探討

### 一、學習環境相關理論與研究

#### （一）學習環境的理論基礎

有關學習環境的研究，最早起源於社會心理學，因此與學習環境或班級氣氛相關的理論，主要有人本論（Humanistic Theory）、場地說（Field Theory）、環境壓迫說（Concept of Environment Press）、班級社會體系理論（Classroom Social System）與個人環境交互作用過程的概念。

其中，人本論非常重視人本身的獨特性，包括人的價值與尊嚴，因此人本主義的學者認為學習並非由外在客觀的刺激環境所決定，而是決定於個體本身對環境的知覺與其主觀自願性的選擇。至於 Lewin（1951）提出的場地說則深深地影響心理學的發展，所謂的場地是指包括個體及其心理環境在內的「生活空間」（life space）而言，其認為班級成員的行為受其本身因素及外在環境影響，亦即： $B = f(P, E)$ ，人類行為（B）等於個體（P）與環境（E）交互作用後形成的函數，所以在瞭解和預測人類行為時，個體因素和環境因素彼此相關連不能獨立。其後，Murray（1938）根據 Lewin 的場地理論與研究方法，進一步提出「需求—壓力」模式說明個體的行為決定於個體及其環境的關係，認為個體行為的形成有內在與外在因素，內在因素是個體本身的需求（need），外在因素則是環境的壓力（press），而人類的行為則是個體需求和環境壓力的互動結果。

此外，由 Getzels 和 Thelen（1972）所提出的

班級社會體系觀認為班級是由制度、個人和團體所組合，在制度和個人之間，團體生活可形成一種氣氛，這種氣氛影響著團體內每一份子的意向（intention），也就是人類在社會體系中表現社會或團體行為，通常受到兩方面因素互動影響，一為制度方面的因素，可視為行為的社會面，一為個人方面的因素，可視為行為的個人心理面，因此我們在分析探討社會體系中個體行為時，必須同時考慮社會和心理兩層面（陳茜茹，1995）。至於 Insel 和 Moos(1974)所提之個人環境交互作用概念則指出：過去研究人格之所以未得到滿意的結果，主要原因之一是忽略了個人存在的環境，將個人從環境中隔離出來，這違背有機體在自然環境中的行為法則，因此要真正瞭解個人的行為，必須同時探討個人與其所處的環境，他們認為個人如何知覺他所處的環境，會影響他在環境中的行為，因此主張要瞭解個人行為，最重要的不是環境中有些什麼存在，而是個人在環境中的知覺。

## (二) 學習環境研究的演變

影響班級氣氛的研究，最早可溯自 1920 年代的社會心理學家們所從事之社會行為的研究，其中以 Thomas 在 1929 年所從事的托兒所之團體形成與社會交互活動研究最具代表性。而後，營造和維持良好的學習環境一直被認為是教師的責任，故 1930 年代後的一連串研究，大多以教室中的領導類型作為探討的重點，如 Lewin、Lippitt 與 White (1939, 引自王素香, 1995) 依照領導決策重心的不同，提出權威、民主、放任三種領導類型，並認為在不同的領導類型下，會產生不同的團體氣氛與不同的工作結果。

由於教師領導行為的實驗研究，並不是真實世界的情境，因此引起了教育學者對教室情境的再省察與再研究，且漸漸將注意力轉移至教師口語行為的分析及師生互動關係上，如

Withall 使用七類教師口語行為當作班級氣氛的指標，以及 Flanders 實際觀察教師的教學活動，發現師生口語行為的互動會影響教學的成敗，並進而研究發展出一套紀錄教學情境中師生口語行為的分類表，亦即廣為 60 年代學者所愛用的 Flander 互動分析法 (Flanders' Interaction Analysis Categories; 簡稱 FIAC)。

然而，師生口語行為分析的觀察研究雖有其優點，但在實際使用時，卻會產生如費用龐大、很難訓練足夠的觀察員、觀察者效應和教學情形不自然等不易克服的缺點（鍾紅柱，1983），況且影響班級氣氛的因素頗為廣泛，若只著重師生口語行為互動分析研究，勢必不能涵蓋班級氣氛的所有性質（李彥儀，1990），因此近年來有不少學者建議，學習環境客觀的觀察評估，不足以說明班級氣氛對學生行為和成就所造成的影響，必須將學生對環境的知覺納入考慮，因而進一步開始進行學生對學習環境的知覺研究。

隨著班級氣氛研究的廣被重視，有關各種班級氣氛的測量工具和方法也不斷出現，然而這些測量學生對學習環境知覺的工具，雖可獲得許多寶貴的資料，但由於施測對象僅限於學生，在解釋上無法涵蓋較廣的影響因素，因此出現了多種知覺來源的調查研究方式，而此種方式的知覺測量，因為擴及了環境內較多成員的資料，如班級的老師、同學及學生本人，因而在解釋上可涵蓋更廣的因素。

## 二、RGT 相關理論與研究

### (一) RGT 的理論基礎

RGT 源自於 George A. Kelly 個人建構理論 (Personal Construct Theory; PCT) 的方法論，個人建構理論是一個認知的人格理論，主要強調個人如何知覺到環境的刺激，如何解釋、轉變這些刺激成為概念的過程，並與既存的構念發生關聯，進而轉變成為具體的行為。

Kelly 認為 PCT 基本上可以說是一個關於「個人努力解釋周遭世界」的理論，每個人無時無刻都在努力建立自己的構念系統，來合理的解釋週遭世界。當每一個「個人」經驗到事件，知覺到事件之間的相同與相異後，會形成概念或是構念來整理這種種的現象，然後根據這些構念進行事件發生的預測。然而，儘管每個人都在使用構念，而且在使用構念時有相同的心理過程，但是人在使用特定的構念時有其獨特性，使得每個人的構念系統，以及其中的構念都是有差異的，而這點也和科學家在理論上採用具有差異的觀點有異曲同工之妙 (Kelly, 1955)。

構念是個人用來解釋世界的方式，也是用來對事件作整理、分類、記下行爲過程的一種概念。個人經驗到世界而給予解釋，經由解釋相同事件的發生而能預測未來的事件，因此能賦予事件某種結構和意義。在事件的經驗當中，個人注意到有些事件具有共同的特徵，而有別於其他的事件，於是分辨事件之間的相似性與相異性，個人便形成了構念。Kelly 認為形成一個構念，至少需要三個元素 (elements)，其中兩個元素必須被視爲是相同的，而與另外的 (第三個) 元素是相異的，透過解釋相同的元素時，便形成構念的相似極；而在解釋爲何第三個元素與前兩個不同時，將形成構念的相對極，亦即構念都是二分的，一端爲相似極，一端爲相異極。簡言之，Kelly 的個人建構理論認爲，個人使用構念來解釋事件並預測未來的事件，而使用的構念就界定了他的世界。也就是說，若兩個人的構念系統愈相近，行爲就愈相同，所以如果你想要瞭解一個人，就必須先瞭解他所運用的構念、包含在這些構念下的事件、這些構念的作用方式、構念間的關聯、以及組成構念系統的方式是什麼。而 RGT 便是根源於此所發展的

研究方法學，經由 RGT 便可以透過個人解釋世界的方式而了解個人。

## (二) RGT 的實施方式

RGT 包含由元素到構念的對應(mapping)過程，元素可以是一長串問題的具體或抽象的答案，構念則是用來判斷元素相同或相異的方式 (如：電磁性的正負兩極、孟德爾理論的顯性基因與隱性基因)。其完整的實施程序包含 6 項共同的步驟：作決定，選擇元素，引出構念，利用階梯引出較高層的構念，進行評比及利用完成的方格進行討論、分享、再建立或分析 (Fransella & Bannister, 1977)。

### 1. 作決定

**在進行晤談之前，先定義研究目的和確認想要評論或評價的類別、被評價的客體與有興趣的研究對象。**

### 2. 選擇元素

針對研究主題選擇具體的人、事、物做爲元素，如：若要研究人際間的關係，可以人物作爲元素，包括非特定的熟人或是合乎特定的角色稱謂。

### 3. 引出構念

截至目前爲止有多種引出構念的方法，如：元素三元組 (triads of elements)、元素二元組 (dyads of elements)、構念金字塔 (constructing pyramids) 與自我描述 (self characterization) 等。方格的設計者可選取適當的方式以符合自己特殊情境下的需要，此也是 RGT 具有適應性技術的展現。在此僅將最常見的「元素三元組」與「元素二元組」之構念引出方法說明如下：

#### (1) 元素三元組

利用元素三元組的方式引出構念，如：請受訪者針對三元組內的元素進行二同一異的區分，相同的原因即爲構念，第三者不同於其他兩者的原因則記在相對極，成爲相反的構念。

#### (2) 元素二元組

對某些人而言，三元組是太複雜的認知任

務。Allison(1972, 引自 Fransella & Bannister, 1977) 認為同時取出兩個元素讓兒童做比較，對他們而言是較容易達成的任務。Ryle 與 Lunghi(1970) 即使用元素二元組來了解人際之間的關係。

4. 利用階梯引出較高層的構念 (higher-order constructs) :

Hinkle(1965, 引自 Fransella & Bannister, 1977) 提出一種用來逐漸引出高層構念的程序：先以可行的方式引出構念，再問受訪者較喜愛每一構念的哪一極並說明理由，所說的理由成為比第一次引出構念更高層的構念。而「為什麼」的問題仍可對新構念再次提出，直到受訪者無法（或不願意）再產生更多的新構念。

5. 完成「凱利庫存方格」(Kelly repertory grid) (以下簡稱凱利方格)，進行評比 (rating) :

以先前晤談使用的元素為列、引出的構念為行，形成一個方格，再將每一個元素針對每一個構念進行評比，評比的數值範圍可以設計成一個 5 點式量表，也可依照相關程度設計成 3 點式量表 (3 代表有關、2 是中性、1 是無關)，或 2 點式量表 (圈或叉)。評比的方向可以由列的方向或是行的方向進行，只要依照受訪者容易填答的方式即可。

6. 方格可進行討論、分享、再建立或分析：

一般方格完成後會進行因素分析 (factor analysis) 以了解構念之間的關係 (Munby, 1984)，因素分析的結果也可以成為與受訪者進行第二次晤談的資料，討論各因素涵蓋類別是否與受訪者的想法一致，並可依據受訪者的想法再進行修改。

### (三) RGT 在科學教育上的應用

個人建構心理學近二十年來主要由 Poné 與 Keen (1981) 及 Poné 與 Gilbert (1983) 引入科學教育文獻，他們認為 Kelly 的個人建構理論以「人是科學家」為個人發展的比喻，特別適合科學教育 (引自林陳涌和楊榮祥，1998)。因

此 RGT 在科學教育上的應用非常廣泛，涉及的研究主題有：教師信念 (Munby, 1984；王心詠和黃台珠，1999)、教師的概念與想法 (Corporaal, 1991；Owens, 1988)、教師的科學本質觀 (林陳涌和楊榮祥，1998)、學生概念 (Fetherstonhaugh, 1994)、學生對科學及科學學習的想法 (Cunliffe, 1995)、學生對不同學科與教學活動的知覺情形或動機研究 (Watson, Mcewen & Dawson, 1994；Duckworth & Entwistle, 1974)、教師與學生想法的比較 (Bezzi, 1996) 等。

除了以上幾項外，RGT 在科教界的應用還可以利用固定時間間隔的施測而用來追蹤個人信念的長期發展，也可整合多數人的凱利方格以製成較普遍化的評量工具供團體使用，因為所有的構念來自受測族群，應可減低一般量表文字模糊性的缺點 (林陳涌和楊榮祥，1998)。例如，Duckworth 和 Entwistle (1974) 視凱利方格為一種評量工具，以 600 位學生為施測對象，應用其探討學生對學校不同學科的態度；Watson、Mcewen 和 Dawson (1994) 也利用凱利方格形成的方格式量表，探討 1073 位學生對八個特定學科的知覺情形。此外，Corporaal (1991) 提出其採取 RGT 的理由為：(1) 此方法結合認知與心理學；(2) 此方法適用於尋求受試者的認知，利用受試者自己的概念組織；(3) 在某些情境下，此方法可應用在相當大的範圍且可以產生出可用來測信度與效度的資料。顯見 RGT 除了可深入探討個人的信念或想法外，還兼具一般可大量施測之間卷式量表的特性。

## 參、研究設計

### 一、研究工具

#### (一) 「理化教育環境方格表」內容

完整的「理化教育環境方格表」如附錄一的「理化教育環境方格表(甲)」所示，為一 13×14

的方格，共有 182 格，橫列表「元素」，縱行表「構念」，主要描述上理化課時學生對教育環境的知覺情形，如：教師的教學行為、教師的教學活動與教師的評量等。所有的元素與構念均由台北縣甲國中理化教師甲執教的個案班級學生引出，經由研究者詢問理化教師甲的其他執教班級學生之後，發現所有元素均可完全適用於這些班級中。至於「理化教育環境方格表(乙)」，則是由研究者針對「理化教育環境方格表(甲)」中的 14 個元素，詢問台北縣乙國中由理化教師乙所執教班級的學生，進而選取適用於乙校的 10 個元素所組成，為一 10×14 的方格，計有 140 格。「理化教育環境方格表(甲)」採用四點量表的形式，請作者依據每一格對應到之元素與構念之間關係的同意程度進行評比，由很不同意到很同意分成四個等級。

## (二)「理化教育環境方格表」之編製過程

採用 RGT 編製「理化教育環境方格表」，首先必須決定「理化教育環境方格表」中的元素與構念，亦即針對教育環境面向，使用 RGT 引出學生實際知覺到的教育環境面向及其知覺情形。如同以上所述，RGT 既然是一種具適應性的技術，實施的作法當然可依照研究目的作適當的修正，然而一般而言，必須包含四項基本的步驟：(1) 選擇元素；(2) 引出構念；(3) 將元素與構念分別置於橫軸與縱軸，形成凱利方格，然後進行評比；(4) 利用完成的凱利方格進行討論、分享、再建立或分析。本部份進行的 RGT 實施進程如下：

### 1. 引出元素

研究者從台北縣甲國中的理化教師甲執教的個案班級學生中，選取 1 名表達能力較佳與有意願接受訪談的學生進行訪談，於訪談過程中詢問下述問題，以分析個案班級上理化課時的「教育環境」包括哪些面向以作為本研究的「元素」。詢問問題主要分成二階段，首先，研

究者詢問受訪學生「上理化課時，教師會從事哪些與教學相關的行為？」；然後根據學生的回答進一步的詢問諸如下列的問題：「上理化課時，教師的教學內容有哪些？」或「上理化課時，教師的考試方式有哪些？」等。最後，研究者依據訪談資料進行分析、整理，歸納組成理化教育環境的元素。值得注意的是，教育環境的內涵非常廣泛，為避免增加複雜度，研究者僅依據學生的訪談資料，選取教師較常出現的行為作為構成教育環境的元素。

### 2. 引出構念

針對選定的 2 名受訪學生(除了上述引出元素的受訪學生外，另外再找 1 名學生)進行個別訪談，請受訪學生以「元素二元組」的方式，說出自己對研究者選定之二元組的知覺差異為何。也就是研究者針對預先選定的二元組(兩個不同的元素)，請學生根據自己的想法與感受，回答研究者所問的問題：「兩個元素(教育環境面向)帶給你的感受或知覺，有什麼不一樣？」，如：針對「考試」與「分組討論」這兩個元素，可能引出分組討論「很有趣」或「很新鮮」，而考試則「很無聊」或「很有壓力」等構念。研究者應盡可能的鼓勵晤談對象，以幫助引出更多的構念。

最後將分析所得的「元素」與「構念」置於方格表的兩軸，「元素」為列，「構念」為行，形成「理化教育環境方格表」。

### (三) 試題分析結果

「理化教育環境方格表(甲)」完成後，先請個案班級的所有學生實施預測，得到有效樣本 32 人。所得資料以 SPSS 軟體分析「理化教育環境方格表(甲)」的內部一致性，發現整體的  $\alpha$  係數高達 0.97，顯示其內部一致性很高。而分別就 13 個元素與 14 個構念來看，各個元素的  $\alpha$  係數主要介於 0.78~0.90，各個構念的  $\alpha$

係數介於 0.69~0.87，顯示「理化教育環境方格表(甲)」內的每個元素與構念均有極高的內部一致性，可全部採用。

## 二、研究對象

本研究的研究對象主要分為兩部份：

### (一) 個案班級預測部份

本研究首先選定台北縣某所公立國中(甲校)的一班二年級學生為個案班級，於其中選取表達能力佳與有意願的學生，進行 RGT 晤談以引出理化科學習過程中學生實際知覺到的「教育環境面向」(元素)與知覺(構念)，然後再以此班作為「理化教育環境方格表(甲)」的預測班級，得到有效樣本 32 人。

### (二) 正式施測部份

因應研究需要與便利性，選定台北縣某二所公立國中(包括上述的甲校以及另外的乙校)，共四班二年級學生分別進行「理化教育環境方格表(甲)」、「理化教育環境方格表(乙)」的正式施測，共 138 位學生參與問卷調查。

## 肆、研究結果分析

### 一、國中生理化教育環境知覺的分佈情形

由於本研究的施測對象為台北縣甲、乙兩國中，分別由理化教師甲與理化教師乙執教的班級，考慮不同教師營造的教育環境並不一致，因此分別使用「理化教育環境方格表(甲)」與「理化教育環境方格表(乙)」探討學生的理化教育環境知覺情形。

#### (一) 甲校施測「理化教育環境方格表(甲)」之結果

研究者首先將方格表中負向方格的得分轉換為正向得分，發現甲校學生評比「理化教育環境方格表(甲)」後得到之理化教育環境整體知覺的平均得分為 2.99，標準差為 0.40，比期

望值 2.5 高，進一步以單一樣本(one-sample)的 T 考驗分析，檢驗甲校學生理化教育環境的平均得分與期望值之差異，發現兩者間達到顯著差異( $t=10.56, P<0.001$ )，顯示甲校學生對理化教育環境具有正向知覺。

進一步分析「理化教育環境方格表(甲)」中 13 個元素與 14 個構念的評比得分發現：(參見表 1 與表 2)

1. 甲校學生在 13 個元素上的評比得分均高於期望值 2.50，顯示甲校學生在這 13 個教育環境面向上均具有正向知覺，正向程度由高至低依次為：「教師學生活常見例子」、「教師講解理化課本」、「教師做示範實驗」、「分組討論」與「教師抄筆記」、「教師自行劃課本重點」、「教師講解理化實驗本」、「教師檢討考卷」、「教師講解講義」、「教師指派做練習題」、「教師個別發問」、「教師隨堂小考」、「教師發考卷考試」。
2. 甲校學生在 14 個構念上的評比得分均高於期望值 2.50，顯示甲校學生對理化教育環境的知覺情形在這 14 個維度上都是正向的，亦即甲校學生所持有的理化教育環境知覺為：「不挫折」、「不煩躁」、「不匆促」、「不枯燥」、「沒有壓力」、「不困難」、「不無聊」、「不緊張」、「自由」、「輕鬆」、「開放」、「有趣」、「新鮮」、「有成就感」。

至於甲校男女學生評比「理化教育環境方格表(甲)」所得的平均分數分別為 2.99 與 2.98，經由表 3 的 T 考驗分析結果顯示，甲校男女學生理化教育環境整體的知覺差異情形並未達到顯著水準，顯示甲校不同性別學生的理化教育環境整體知覺情形並無差異。

進一步分析「理化教育環境方格表(甲)」中 13 個元素與 14 個構念的評比得分，進行不同性別間的 T 考驗分析發現：甲校男女學生在 13 個元素與 14 個構念上的評比得分沒有顯著差異。

表1 「理化教育環境方格表(甲)」之元素平均得分一覽表

元素代號	內容	平均	得分順序
E2	教師學生活常見例子	3.48	1
E1	教師講解理化課本	3.25	2
E11	教師做示範實驗	3.22	3
E10	分組討論	3.20	4
E4	教師抄筆記	3.05	5
E13	教師要求自行劃課本重點	2.98	6
E12	教師講解理化實驗本	2.95	7
E8	教師檢討考卷	2.91	8
E9	教師講解講義	2.85	9
E5	教師指派做練習題	2.82	10
E7	教師個別發問	2.81	11
E6	教師隨堂小考	2.79	12
E3	教師發考卷考試	2.55	13

樣本數=73 總平均=2.99

表2 「理化教育環境方格表(甲)」之構念平均得分一覽表

構念代號	內容	平均	得分順序
C14 (-)	很挫折	3.29	1
C11 (-)	很煩躁	3.15	2
C8 (-)	很匆促	3.11	3
C6 (-)	很枯燥	3.11	4
C7 (-)	很有壓力	3.11	5
C5 (-)	很困難	3.00	6
C12 (-)	很無聊	2.99	7
C2 (-)	很緊張	2.96	8
C9	很自由	2.94	9
C13	很輕鬆	2.94	10
C10	很開放	2.92	11
C1	很有趣	2.91	12
C4	很新鮮	2.77	13
C3	很有成就感	2.63	14

樣本數=73 總平均=2.99

註：(-) 表示為負向構念，得分為反向計分。



表 3 甲校不同性別學生之理化教育環境整體知覺情形 T 考驗分析

	男生	女生
人數	38	35
理化教育環境平均得分	2.99	2.98
標準差	.4327	.3578
t 值	.127	
P 值	.899	

## (二) 乙校施測「理化教育環境方格表(乙)」之結果

研究者同樣先將其中負向方格的分數轉化為正向得分後，再對全部 140 個方格的平均得分予以分析，發現乙校學生評比「理化教育環境方格表(乙)」後得到之理化教育環境整體知覺的平均得分為 2.56，標準差為 0.4002，平均值雖比期望值 2.5 高，但若進一步以單一樣本(one-sample)的 T 考驗分析檢驗平均值與期望值之差異，將會發現兩者間並未達到顯著差異，顯示乙校學生的理化教育環境知覺情形介於正向與負向之間。

進一步分析「理化教育環境方格表(乙)」中 10 個元素與 14 個構念的評比得分發現：(參見表 4 與表 5)

1. 乙校學生有 5 個元素的評比得分高於期望值 2.50，顯示乙校學生在這 5 個教育環境面向上具有正向知覺，正向程度由高至低依次為：「教師學生生活常見例子」、「分組討論」、「教師講解理化課本」、「教師抄筆記」、「教師講解講義」。至於其它 5 個元素的評比得分低於期望值 2.50，顯示乙校學生在這 5 個教育環境面向上持有較負向的知覺，負向程度由低到高依次為：「教師檢討考卷」、「教師指派做練習題」、「教師個別發問」、「教師隨堂小考」、「教師發考卷考試」。
2. 乙校學生在 14 個構念中，有 8 個構念的評比得分高於期望值 2.50，4 個構念的平均值低於 2.50，顯示乙校學生持有的理化教育環境知覺為：「不挫折」、「不匆促」、「不枯燥」、「不煩躁」、「不無聊」、「新鮮」、「沒有壓

力」、「自由」、「困難」、「不有趣」、「不輕鬆」與「沒有成就感」。其中「緊張」、「開放」的平均得分在 2.50 分左右，顯示乙校學生對其理化教育環境之「緊張」與「開放」的知覺並無明顯的趨向。

至於乙校男女學生評比「理化教育環境方格表(乙)」所得的平均分數分別為 2.56 與 2.55，經由表 6 的 T 考驗分析結果顯示，乙校男女學生理化教育環境整體知覺的差異情形並未達到顯著水準，顯示乙校不同性別學生的理化教育環境知覺情形沒有性別差異。

進一步分析「理化教育環境方格表(乙)」中 10 個元素與 14 個構念的評比得分發現：

1. 乙校男女學生在 10 個元素上的評比得分沒有顯著差異。
2. 乙校男女學生除了在「緊張」、「成就感」、「困難」這 3 個構念上的平均得分達到顯著差異外，其餘 11 個構念的評比得分沒有顯著差異。簡言之，就「緊張」、「成就感」與「困難」這 3 個維度而言，女生顯著的比男生容易緊張，但也較有成就感，而男生感受到的困難度則比女生高。(參見表 7)

## 二、各班理化教育環境知覺情形及差異

此部份選取「理化教育環境方格表(甲)」與「理化教育環境方格表(乙)」兩份問卷中共有的元素與構念進行比較分析，亦即選取「理化教育環境方格表(乙)」中的 10 個元素、14 個構念，總計 140 格的方格進行各班學生之理化教育環境知覺的比較分析。各班分別以代號甲 A、甲 B 代表甲校班級，乙 A、乙 B 代表乙

表4 「理化教育環境方格表(乙)」之元素平均得分一覽表

元素代號	內容	平均	得分順序
E2	教師學生生活常見例子	3.13	1
E10	分組討論	3.09	2
E1	教師講解理化課本	2.65	3
E4	教師抄筆記	2.59	4
E9	教師講解講義	2.51	5
E8	教師檢討考卷	2.45	6
E5	教師指派做練習題	2.43	7
E7	教師個別發問	2.34	8
E6	教師隨堂小考	2.27	9
E3	教師發考卷考試	2.12	10

樣本數=65 總平均=2.56

表5 「理化教育環境方格表(乙)」之構念平均得分一覽表

構念代號	內容	平均	得分順序
C14 (-)	很挫折	2.89	1
C8 (-)	很匆促	2.78	2
C6 (-)	很枯燥	2.70	3
C11 (-)	很煩躁	2.69	4
C12 (-)	很無聊	2.63	5
C4	很新鮮	2.54	6
C7 (-)	很有壓力	2.53	7
C9	很自由	2.51	8
C2 (-)	很緊張	2.50	9
C10	很開放	2.50	10
C5 (-)	很困難	2.41	11
C1	很有趣	2.41	12
C13	很輕鬆	2.40	13
C3	很有成就感	2.39	14

樣本數=65 總平均=2.56

註：(-) 表示為負向構念，得分為反向計分。

表6 乙校不同性別學生之理化教育環境知覺情形的 T 考驗分析

	男生	女生
人數	35	30
理化教育環境平均得分	2.56	2.55
標準差	.4452	.3479
t 值	.055	
P 值	.956	

表 7 乙校不同性別學生理化教育環境知覺 T 考驗達顯著差異之構念

構念	內容	男生平均 女生平均	標準差	T 考驗
C2 (-)	很緊張	2.62 2.35	.4052 .3989	.009**
C3	很有成就感	2.26 2.53	.5494 .5480	.047*
C5 (-)	很困難	2.54 2.26	.6132 .4866	.05*

註 1：(-) 表示為負向構念，得分為反向計分。

註 2：\*\*  $P < 0.01$ ；\*  $P < 0.05$ 。

表 8 各班理化教育環境整體知覺之平均得分一覽表

班級代號	人數	平均值	標準差	平均得分順序
甲 A	38	2.98	.4352	1
甲 B	35	2.96	.125	2
乙 B	31	2.62	.3821	3
乙 A	34	2.49	.4146	4

表 9 各班理化教育環境整體知覺的單因子變異數分析

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	顯著性 (P)
組間變異	6.163	3	2.054		
組內變異	21.228	134	.158	12.968	.000***
總和	27.391	137			

註：\*\*\*  $P < 0.001$ 。

表 10 各班理化教育環境整體知覺之 LSD 事後比較分析摘要表

人數	38	35	31	34
平均數	2.98	2.96	2.62	2.49
班級代號	甲 A	甲 B	乙 A	乙 B
甲 A	-----		***	***
甲 B		-----	***	***
乙 A			-----	
乙 B				-----

註：\*\*\*  $P < 0.001$ 。

校班級。結果如下：

- (一) 就整體的理化教育環境知覺情形而言，各班平均分數分別為「甲 A」(2.98 分)、「甲 B」(2.96 分)、「乙 A」(2.62 分)與「乙 B」(2.49 分)，若再針對各班理化教育環境整體知覺的平均得分進行單因子變異數分

析，發現四班學生的理化教育環境知覺達到顯著差異，且經過 LSD 事後比較結果顯示甲校兩班學生的知覺情形分別和乙校兩班達到顯著差異，亦即甲校兩班學生所知覺到的理化教育環境，明顯的比乙校兩班所知覺到的為佳。(參見表 8、表 9

與表 10)

(二)

1. 就 10 個元素而言，將其分別進行單因子變異數分析後發現，除了「分組討論」未達顯著差異外，其餘皆達顯著差異，且經 LSD 事後比較的結果，發現主要差異大多產生在甲校兩班與乙校兩班之間。簡言之，在教師講解理化課本、舉生活常見例子、發考卷考試、抄筆記、指派做練習題、隨堂小考、個別發問、檢討考卷與講解講義這些情境下，甲校學生所產生的知覺皆顯著的比乙校學生正向。(參見表 11 與表 12)
2. 就 14 個構念而言，將其分別進行單因子變異數分析後發現全部達到顯著差異，且經 LSD 事後比較的結果發現主要的差異大多產生在甲校兩班與乙校兩班之間，顯示甲校學生在 14 個構念上的知覺顯著的比乙校學生正向。(參見表 13 與表 14)

表 11 各班在 10 個元素上的平均得分一覽表

元素代號	內容	各班學生的平均分數				差異顯著程度
		甲 A 班	甲 B 班	乙 A 班	乙 B 班	
E1	教師講解理化課本	3.24	3.26	2.61	2.70	***
E2	教師舉生活常見例子	3.46	3.50	3.04	3.21	***
E3	教師發考卷考試	2.58	2.52	1.99	2.24	***
E4	教師抄筆記	3.05	3.05	2.54	2.64	***
E5	教師指派做練習題	2.81	2.83	2.32	2.53	***
E6	教師隨堂小考	2.80	2.79	2.16	2.37	***
E7	教師個別發問	2.81	2.81	2.21	2.46	***
E8	教師檢討考卷	3.01	2.81	2.36	2.53	***
E9	教師講解講義	2.88	2.82	2.46	2.55	***
E10	分組討論	3.17	3.24	3.21	2.97	

註：\*\*\*  $P < 0.001$ 。

表 12 各班達顯著差異的元素之 LSD 事後比較分析摘要表

元素	自我效能組別 差異之顯著性	(1, 2) (1, 3) (1, 4) (2, 3) (2, 4) (3, 4)					
		E1	教師講解理化課本	***	***	***	***
E2	教師舉生活常見例子	***	*	***	**		
E3	教師發考卷考試	***	**	***	*	*	
E4	教師抄筆記	***	***	***	***		
E5	教師指派做練習題	***	*	***	*		
E6	教師隨堂小考	***	***	***	**		
E7	教師個別發問	***	*	***	*		
E8	教師檢討考卷	***	***	***	*		
E9	教師講解講義	***	***	***	*		

註 1：\*\*\*  $P < 0.001$ ；\*\*  $P < 0.01$ ；\*  $P < 0.05$ 。

註 2：1：甲 A 班；2：甲 B 班；3：乙 A 班；4：乙 B 班。

表 13 各班在 14 個構念上的平均得分一覽表

元素代號	內容	各班學生的平均分數				差異顯著程度
		甲 A 班	甲 B 班	乙 A 班	乙 B 班	
C1	很有趣	2.92	2.84	2.39	2.42	***
C2 (-)	很緊張	2.91	2.88	2.47	2.52	***
C3	很有成就感	2.67	2.65	2.27	2.50	*
C4	很新鮮	2.79	2.69	2.46	2.62	*
C5 (-)	很困難	2.94	3.03	2.33	2.49	***
C6 (-)	很枯燥	3.15	3.07	2.68	2.71	***
C7 (-)	很有壓力	3.07	3.05	2.50	2.56	***
C8 (-)	很匆促	3.19	3.09	2.71	2.84	***
C9	很自由	2.92	2.95	2.45	2.57	***
C10	很開放	2.89	2.90	2.43	2.56	***
C11 (-)	很煩躁	3.19	3.08	2.55	2.82	***
C12 (-)	很無聊	3.01	2.92	2.57	2.68	**
C13	很輕鬆	2.88	2.98	2.28	2.52	***
C14 (-)	很挫折	3.17	3.35	2.85	2.93	**

註 1: \*\*  $P < 0.01$ ; \*  $P < 0.05$ 。

註 2; (-) 表示為負向構念，得分為反向計分。

表 14 各班達顯著差異的構念之 LSD 事後比較分析摘要表

元素	學術地位類別 差異之顯著性	(1, 2) (1, 3) (1, 4) (2, 3) (2, 4) (3, 4)					
		C1	很有趣	***	***	***	***
C2	很緊張	***	***	***	**		
C3	很有成就感	**		**			
C4	很新鮮	**					
C5	很困難	***	**	***	***		
C6	很枯燥	***	***	**	**		
C7	很有壓力	***	***	***	***		
C8	很匆促	***	**	**	*		
C9	很自由	***	**	***	**		
C10	很開放	***	**	***	**		
C11	很煩躁	**	**	***			
C12	很無聊	***	*	*			
C13	很輕鬆	***	**	***	***		
C14	很挫折	*		***	**		

註 1: \*\*\*  $P < 0.001$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*  $P < 0.05$ 。

註 2: 1: 甲 A 班; 2: 甲 B 班; 3: 乙 A 班; 4: 乙 B 班。

## 伍、討論與建議

### 一、討論

本研究使用 RGT 方法編製完成的「理化教育環境方格表」，是由「元素」與「構念」兩個維度結合而成的理化教育環境知覺測量工具，除了具備一般問卷式量表的內涵外，還可分別針對各「元素」與「構念」的平均得分進行分析。從本研究中的元素與構念分析可以發現，即使在整體的理化學習環境上具有相同的知覺（平均得分），學生對教育環境中的各元素與構念仍有不盡相同的知覺分佈情形，顯示環境是具有多面性的。此外，在相同的環境下，不同個人產生出不同的學習環境知覺，造成此種個別差異的原因雖有許多，但根據 Kelly 的個人建構理論認為，個人主要使用構念來解釋世界，使用的構念系統即界定了他的世界，亦即不同的個人使用不同的構念系統解釋環境，因而產生不同的環境知覺。因此，欲對學生的學習環境知覺有深入的理解，除了整體氣氛的掌握與對構成環境的各面向進行深入的分析與探討之外，如何獲知個人產生學習環境知覺的構念系統為何，亦是一個值得研究的課題。RGT 原本便是一個用來探討個人深層信念與想法的研究方法，因此透過 RGT 方法所形成的方格式量表，不僅可針對個人的信念、想法進行深層分析，如使用「RepGrid」電腦軟體進行元素、構念的分類與畫出個人構念的「焦點側面圖」（Focus-profile）等的個體層次分析外，還可整合多數人的凱利方格以供團體施測。顯見，使用 RGT 編製「理化教育環境方格表」，除了可由晤談對象引出元素、構念進而落實學生的真正知覺需求外，還能提供一般問卷式量表無法提供的豐富訊息。綜合上述及本研究結果可歸納出使用 RGT 具有下列幾項優點：

1. 以凱利方格形式呈現的量表，可隨著元素與構念的增加或減少，而彈性的調整量表內涵，具有極佳的便利性。例如：本研究將甲校個案班級進行 RGT 晤談結果所得的元素與構念，經過稍加刪減而直接應用於

乙校中，雖無法完全貼切的描述乙校教育環境，但研究結果顯示經由刪減之後所得的「理化教育環境方格表（乙）」，其內部一致性  $\alpha$  係數亦高達 0.97。

2. 如本研究結果所示，方格形式量表除了可獲知問卷形式量表所能提供的整體性訊息之外，透過對個別元素或構念的分析方式，亦可得到許多更豐富、詳細的資訊，此點除了可促進瞭解學生對學習環境各個面向所形成的知覺情形之外，對於教師的教學亦深具意義性，如教師透過施測結果，可具體發現其教學方法或環境營造的優缺點為何。
3. 利用 RGT 進行固定時間間隔的施測可用來追蹤個人信念的長期發展，也可整合多數人的凱利方格以製成較普遍化的評量工具供團體使用，因為所有的構念來自受測族群，可減低一般量表文字模糊性的缺點（林陳涌和楊榮祥，1998）。
4. 雖本研究只涉及團體層次的分析方式，但 RGT 除了具一般大量施測之間卷式量表的特性外，還可深入探討個人的信念與想法，亦即 RGT 同時具有個體層次與團體層次分析的功能。

### 二、建議

（一）本研究僅應用 RGT 於個案班級中晤談的結果編製「理化教育環境方格表」，因此在轉換於其他班級使用時自有其限制。針對這個問題，建議未來研究可廣泛的隨機選取不同班級進行晤談，以收集更多的元素、構念，並選擇適用性廣泛的元素、構念合併形成方格表，亦即整合多數人的凱利方格以製成較普遍化的評量工具供團體使用（林陳涌和楊榮祥，1998）。此外，根據本研究的施測結果發現，學生對正向、負向構念的評比標準不甚一致，亦即具有負向構念評比分數偏低，正向構念分數偏中的傾向，為避免此種效應，建議未來研究使用的構念應該一致，如全部為正向的構念或負向的構念。

(二) 經由本研究以 RGT 為研究方法，設計問題、晤談學生，進而編製「理化教育環境方格表」的過程中，發現 RGT 除了可用來作為編製量表的研究方法外，亦可利用其獨特引出元素與構念的方式，對學生的個人構念作深入的理解。目前已知的「RepGrid」即是一種專門用來針對個人構念系統分析比較的電腦軟體，其具有的功能除了透過凱利方格表評比結果畫出個人構念的「焦點側面圖」(Focus-profile)外，還可以針對兩份凱利方格表進行比較的工作，如在元素與構念的過程中，分別發展「理想」的和「實際」的形式，以比較學生們所處「實際」的學習環境和他們認為「理想」學習環境之間的差異程度；或者將教師與學生評比的兩份凱利方格表進行比較分析，以獲知學生與教師之學習環境知覺的差異程度。因此未來研究若能將學生描述其學習環境知覺的凱利方格表進行上述之個體層次分析，相信應能對學生的學習環境知覺有更深入的理解。

(三) 在師資培育方面，除了培育教師具備使用多種評量方式評鑑學生的學習狀況與教師的教學成效外，培育教師應用簡單、易操作的晤談法或問卷調查法等，以幫助教師時時檢測其所營造的學習環境優良與否，亦對學生的學習成效影響重大。而無疑地，透過 RGT 的元素、構念引出方式，一般教師均可使用此種簡單、高應用性的研究方法，編製符合自己班級情境的凱利方格表、進行評比，以幫助教師瞭解學生的學習環境知覺，進而進行教學檢討與改善。

## 誌謝

感謝國科會專題計劃 NSC89-2511-S-003-147 補助。

## 陸、參考文獻

- 王素香 (1995)：一位國小自然科教師班級氣氛形成因素之個案研究。高雄市：國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文（未出版）。
- 王心詠和黃台珠 (1997)：教師信念與實驗室教學實務對學習環境的影響：一位國中生物教師的個案研究。中華民國第十三屆科學教育學術研討會論文集編, 347-353, 台北市：國立臺灣師範大學理學院。
- 李彥儀 (1990)：台北市國民中學導師人格特質、領導行為對班級氣氛之影響研究。台北市：國立政治大學教育研究所碩士論文（未出版）。
- 林陳涌和楊榮祥 (1998)：利用凱利方格晤談法探討教師對科學本質的觀點-個案研究。科學教育學刊, 6 (2), 113-128。
- 陳茜茹 (1995)：班級氣氛與兒童生活適應和學業成就之關係研究。台北市：台北市立師範學院初等教育研究所碩士論文（未出版）。
- 黃台珠、Aldridge 和 Fraser (1998)：台灣和西澳科學教室環境的跨國研究：結合質性與量的研究方法。科學教育學刊, 6 (4), 343-362。
- 鍾紅柱 (1983)：高中班級氣氛之研究。台北市：國立台灣師範大學教育研究所碩士論文（未出版）。
- Bezzi, A. (1996). Use of Repertory Grids in Facilitating Knowledge Construction and Reconstruction in Geology. *Journal of Research in Science teaching*, 33(2), 179-204.
- Bull, S. & Solity, J. (1987). *Classroom management: Principles to practice*. London: Croom Helm.
- Corporaal, A. H. (1991). Repertory grid research into cognitions of prospective primary school teachers. *Teaching & Teacher Education*, 7(4), 315-329.
- Cunliffe, A. (1995). *How do my students believe they learn?* Paper presented at the Annual Conference of the Australian Science Teachers' Association, Australian.
- Duckworth, D. & Entwistle, N. J. (1974).

- Attitudes to school subjects: A repertory grid technique. *British Journal of Educational Psychology*, 44(1), 76-83.
- . Fetherstonhaugh, T. (1994). Using the repertory grid to probe students' ideas about energy. *Research in Science & Technological Education*, 12(2), 117-127.
- . Fransella, F. & Bannister, D. (1977). *A manual for repertory grid technique*. London: Academic Press Inc.
- . Getzels, J. W. & Thelen, H. A. (1972). A conceptual framework for the study of the classroom group as a social system. In A. Morrison, et al. (Eds.), *The social psychology of teaching*, Harmondsworth: Penguin.
- . Hand, B., Treagust, D., & Vence, K. (1997).
- . Murry, H. A. (1938). *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press.
- . Owens, John E. (1988). *Preservice secondary mathematics teachers' constructs of mathematics and mathematics teaching*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- . Ryle, A. & Lunghi, M. W. (1970). The drad *Student perception of the social constructivist classroom*. Paper presented at Workshop on Implication of constructivist ideas for teaching science, learning science, learning how to teach science and doing research, NTNU, Taiwan.
17. Insel, P. M. & Moos, R. H. (1974). Psychological environment: Expanding the scope of human ecology. *American Psychologist*, 29(3), 179-188.
18. Kelly, G.A. (1955). *The psychology of personal constructs*, New York: Norton
19. Lewin, K.(1951). *Field theory in social science*. New York: Harper & Brother.
20. Munby, H. (1984). A qualitative approach to the study of a teacher's beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(1), pp.27-38.
- grid : a modification of repertory grid technique. *British Journal of Psychiatry*, 117, 323-327.
24. Watson, J., McEwen, A., & Dawson, S. (1994). Sixth form a level students' perceptions of the difficulty, intellectual freedom, social benefit and interest of science and arts subjects. *Research in Science & Technological Education*. 12(1), 43-52.



## 附錄一 理化教育環境方格表（甲）

填表人姓名：\_\_\_\_\_ 學校：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_年\_\_班

座號：\_\_\_\_\_ 性別： 男 女 理化教師：\_\_\_\_\_

填表日期：\_\_年\_\_月\_\_日 填表時間：上下午\_\_點\_\_分至\_\_點\_\_分

**注意：本份問卷主要用來瞭解你的理化科學習環境之情形，並不是一種考試，  
和成績絕無相關，評比結果也絕對保密，你只要實在的將你的想法誠實  
表達出來即可，請同學確實作答，謝謝！**

（請根據理化課之實際情況，分別於每一格內填入你對其所描述事項的同意程度，**1：很不同意；  
2：不同意；3：同意；4：很同意。**）

元素 在理化課中， 當...的時候	我覺得...														
	1. 很有趣	2. 很緊張	3. 很有成就感	4. 很新鮮	5. 很困難	6. 很枯燥	7. 很有壓力	8. 很匆促	9. 很自由	10. 很開放	11. 很煩躁	12. 很無聊	13. 很輕鬆	14. 很挫折	
1. 教師講解理化課本															1.
2. 教師舉生活常見例子															2.
3. 教師發考卷考試															3.
4. 教師抄筆記															4.
5. 教師指派作練習題															5.
6. 教師隨堂小考															6.
7. 教師個別發問															7.
8. 教師檢討考卷															8.
9. 教師講解講義															9.
10. 分組討論															10.
11. 教師作示範實驗															11.
12. 教師講解理化實驗本															12.
13. 教師要求自行劃課本重點															13.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	

# **An Investigation of Junior High Students' Perception of Science Classroom Environment form the Repertory Grid Technique**

Min-Ting Weng Wen-Gin Yang

Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University

## **Abstract**

Based upon the theoretical background of learning environment and relevant researches, the present study utilized the Repertory Grid Technique (RGT) to explore eighth graders' perception of learning environment of their physical science classroom, especially focused on the aspect of educational dimension. An instrument "Grid of Physical Science Learning Environment" (GPSLE) was developed from 32 students' free responses, and administered to four classes sampled from two schools in Taipei County, totally 138 subjects. The GPSLE was consisted of thirteen elements and fourteen constructs, the alpha coefficients of each element and construct ranged from .78 to .90 and .69 to .87, respectively, and .97 for the total GPSLE. Students' perceptions were varied with respect to the elements and constructs of the GPSLE. Also, significant differences of the perception of science learning environment between schools and classes were found. The meaning of the above findings and the implications of science teaching were discussed.

**Key Words:** Repertory Grid Technique, Learning Environment, Physical Science