

教育問題座談會專輯

國民小學教學策略與學習評量

國立教育資料館 委託
台北市立師範學院 辦理
中華民國八十二年十一月



序

本館職司國內外教育資料之蒐集、整理、研究、編印與推廣等事宜。對於各類教育資料之蒐集與研究向來不遺餘力，冀望能對各級教育主管機關、各級學校教師及教育研究人士有所裨益，以彰教育功能。

目前社會發展迅速，教育問題也趨向錯綜複雜化，以往蕭規曹隨，維持現狀的作法，已無法面對現今變遷的社會。所以一個有作為的政府，應是問題的發掘者、問題的解決者，而探究問題的最有效途徑莫過於面對面之溝通。所以本館積極策畫辦理教育問題座談會，使教育問題直接呈現開來，面對各界公開溝通，以廣泛蒐羅各層面之意見與訊息。

大學為學術研究機構，立場超然，且具有公信力，座談會由大學辦理，可讓教育行政機關、學校、教師、家長及社會各界所肯定。本館自八十年度起舉辦一系列之教育問題座談會，二年來頗獲好評，且引起廣大的迴響。鑑於升學主義日漸高漲，造成小學生的學習偏重智育，及學習評量有濫用、誤用的情形，本館於是委託台北市立師範學院承辦此場「國民小學教學策略與學習評量」問題座談會。本場次之座談會邀請了教育學者專家及實際從事教育工作之校長、主任、教師與會，使此一座談會之結果，能讓理論與實務相結合，並深入研究各種革新方案，以提出可行而又有效率的解決方法，以供

教育問題座談會專輯—國民小學教學策略與學習評量

目 次

壹、第一場座談會

一、引言人報告

(一)激發學習動機的教學策略……萬家春校長…………… 1

(二)創造教學的新趨勢……………張煌熙教授…………… 1

二、諮詢討論……………吳明清教授…………… 2

林幸台教授…………… 2

三、綜合研討…………… 3

四、問題回答…………… 7

五、附錄

(一)激發學習動機的教學策略…………… 9

(二)創造教學的新趨勢…………… 96

貳、第二場座談會

一、引言人報告

(一)測量工具的有效運用……………余民寧教授…………… 106

(二)知識結構分析在小學教
育評量之應用……………鄭富森教授…………… 106

二、諮詢討論……………郭生玉教授…………… 107

林邦傑教授…………… 109

三、綜合研討…………… 110

四、附錄

- (一)測量工具的有效運用……………115
- (二)知識結構分析在小學教育評量之應用……………125

「國民小學教學策略與學習評量」 座談會紀錄

時間：民國八十二年五月廿九日下午一時至五時五十分

地點：台北市立師範學院國際會議廳

主席：陳館長漢宗先生
毛院長連塹先生

壹、第一場研討會

主持人致詞：(略)

一、引言人報告

(一)激發學習動機的教學策略 萬家春校長
(詳見附錄(一)，「激發學習動機的教學策略」)

(二)創造教學的新趨勢 張煌熙教授
(詳見附錄(二)，「創造教學的新趨勢」)

二、諮詢討論

吳明清教授：

- 1.關於萬家春校長的文章內容，各位在會後詳加細讀之後，一定會發現頗富參考價值。
- 2.ARCs模式中，有一點值得我們注意的，即是有關「動機」的引起；一般習慣上，我們通常把引起動機放在教學的第一步驟，事實上從ARCS模式中的十二個策略的運用，我們可發現，動機的引起應該是貫穿整個教學過程的。
- 3.對於本文稍覺遺憾的是，只介紹ARCS模式的教學策略，而未提及布魯費（J.Brophy）的教學模式或策略。
- 4.一般對於動機的看法，大多把動機當作是內在的，所以在教學過程中，教師想盡各種辦法要去激發學生的動機。其實我們不可忽略的是——動機是可以學習的。所以「學習動機」應比「引起動機」重要。
- 5.關於動機的學習，首先，我們必須就「動機」這個概念去分析，「動機」包含(1)willingness(2)goal(3)effort(4)satisfaction等四個層面，我們須使學生產生需求，學習「學習的需求」，第二步驟我們必須提示目標，第三，使學生學習「滿意」的方式，最後，就是要使學生去努力。

林幸台教授：

- 1.有關創造教學的提倡，在國內已有廿、三十年的時間

，遺憾的，似乎只是停留在提倡階段，並未真正落實到實際教學情境中。

- 2.創造力的引發，不單只是認知的，而應也是情意的，也就是說環境氣氛對創造教學是相當重要的，而「情意」和前篇論文所提的「動機」是有關連的。
- 3.過去對於創造力的發展，只是停留在片斷和零碎的階段，目前的趨勢，創造力的發展應包含發現問題和解決問題。
- 4.一九八六年，有學者提出對於創造力的看法，學者把發現問題和解決問題分成兩個向度，另外把問題的來源分成開放的和封閉的兩個向度，形成了 2×2 的方形格子，其中唯有在問題來源是開放的情況下發現和解決問題，才是屬於創造性的思考或能力。

三、綜合研討

謝金枝老師：

對於「興趣」和「動機」兩個名詞其實是相當含糊的，因為像路君約老師認為興趣是學習的動機，而萬校長在本文提出興趣包括好奇和引發，不知這兩個概念有何區別？

張世平老師：

有兩個問題分別請教萬校長及吳明清教授：

- 1.在小學從事教學時，教師是否有權限去變換上課的科

目？

- 2.吳所長所提動機是學習來的，依照心理學的說法，必須先有匱乏才會產生需求，也才会有學習的動機，依此說法，我們在協助兒童設定目標之後，是否應提供失敗經驗，因為連續的成功，可能降低學習需求，但若提供過多失敗經驗，是否會造成學生的自卑感？

詹志禹教授：

- 1.創造力的培養和領域特定性的結合考慮，是未來創造力教學所需顧及的，是不是擁有創造力即可在所有學科中應用，這是值得商榷的。
- 2.創造力的培養是要以知識為基礎，換言之創造力的培養應結合傳統教學，否則所獲得的只是零碎的創造力或小聰明。
- 3.僵化的評量對創造力教學具有相當大的殺傷力，而這又與統訂本的教科書具有相關，因此對於教科書的編輯是否應考慮開放。

鄒建中先生：

- 1.創造教學應強調擴散型多元思考，但各級考試內容，皆傾向單維思考的收斂型題目，因此如何有效結合評量方式，是創造教學應解決的要點。
- 2.不但興趣和動機可以學習，其實需求也可以學習的。因此，在小學創造力教學中，興趣的引發應是最基本也是最重要的。

張玉成教授：

請以今天學術研討會之參與為例，應用ARCS策略分析說明(1)前來參加者的起始動機(2)踴躍發言者的維續性動機；使我們能更清楚的把ARCS的模式應用到小學的教學情境中。

劉緬懷教授：

對於萬校長在本研究所做的國小教師調查研究中，有兩個敘述，本人感到疑惑，可否說明：

- 1.影響兒童學習因素中，包含個人能力、家庭背景、師生關係和學習動機等四個選項，教師填答中以選答「學習動機」一項者最多。但學習動機的培養，除學校教育外，其實也同時受家庭教育的影響。
- 2.在興趣激發的策略中，教師對五個教學策略以「軼事趣聞」較為認同。但「軼事趣聞」雖然有趣，確未必能獲得有效果的學習。

因此對於萬校長所做的調查，本人想進一步了解以解除個人疑惑。

鄭富森教授：

請萬校長或張教授回答下列問題：

- 1.以萬校長報告內的教案為例，如果學生的反應與所預期的理想反應差異太大時，老師如何處理？
- 2.以上述報告為例，第五十二頁的平時測驗卷，請補述具體評量或計分方式。

林佩容：

針對探討的主題，本人有幾點回應和疑惑：

- 1.教育專業的整合對於創造教學是相當重要的，師範院校應多方面接觸心理學和教育學方面的知識且加以統合。
- 2.創造力教學的情境相當重要，教師應有更大的包容力，以容納學生不同的意見和想法。
- 3.創造力的評量是個懸而未決的問題，如何去評量學生的創造力或者教師的創造教學成效。
- 4.創造力的策略是否可以類推到所有特定的領域，這是值得考慮的。

汪榮才教授：

- 1.每個人都有創造力的，個人引用托倫斯的話，每個孩子有創造力，如同孩子鼻上掛著鼻涕般的平常，可是到了成人，創造力幾乎沒有了，其主要原因在於外在環境和師長的態度問題，所以我們應提供孩子一個自由而安全的環境。
- 2.創造力的培養，可利用「為什麼」的發問技巧，利用問題的追問，使問題更加廣泛、深入；另外陳龍安教授的「十字訣」亦可應用。

四、問題回答

張煌熙教授：

- 1.在小學中實施創造力教學並不是在培養愛因斯坦、愛迪生等大人物，而是在學習氣氛和學習評量方式的改良。
- 2.聚斂性思考和創造思考應是相輔相成，而不是對立的。

萬家春校長：

- 1.關於教師有多大權限調換上課科目，前述是基於許多特定假設的前提下，但實際上，老師確實有很多空間可彈性應用。
- 2.過多的失敗經驗會造成「習得無助感」，因此適度的成功、失敗的經驗是必須，但應注意協助學生尋得成功、失敗的歸因。
- 3.興趣和動機是一體兩面，兩者相輔相成，動機會引起興趣，興趣也會引起動機。
- 4.本研究是希望把凱勒的模式，妥當適切運用到國內，而不是全然抄襲。

吳明清教授：

- 1.應以分享態度來參加學術研討，共同分享學術觀點。
- 2.需求是後天，因此需求是可以學習，以運動服為例，發給運動服，可能會促使某些人去運動，基本需求衍

生社會需求。

- 3.在小學應著重在基本知識的學習，至於創造力的教學，應注重開拓思考的態度培養。

林幸台教授：

- 1.在CPS中,仍然重視創造思考和邏輯思考，而不排除其他思考模式的培養。
- 2.創造力的評量，還是應有一共同接受的評量標準；但是，我要強調的是，在小學階段應重視創造態度的培養，而不是技能或技術的學習。

吳清山教授：

謝謝引言人提供討論的素材，也感謝諮詢教授及各位先生們的熱烈提供意見，謝謝!!

附錄(一)、激發動機的教學策略研究

萬家春

摘 要

所謂動機，係指引起個體活動，維持已經引起的活動，並促使該活動朝向某一目標進行的內在歷程，可說是激發、維持與指引個人行為的關鍵；因此在教育的活動中，學生的學習動機，就成為不容忽視的一環。

揆諸實際，在師資培育的過程中，雖一再強調動機的重要性，但卻多限於理論或概念的介紹，而少有實際教學策略或模式的發展；是以經常可見教師們或受困於教學初始，不知如何引發學生的學習動機；或受困於教學過程中，不知如何維持學生的學習動機。因此本研究以激發生學習動機的具體策略為研究重心，探討有關學者的研究發現，並據以擬訂教學活動設計，與進行比較評述，以供我國中小學教育工作同仁參考，而有助於教學品質的提昇。

前 言

所謂動機，是指引起個體活動，維持已經引起的活動，並促使該活動朝向某一目標進行的內在歷程。（張春興，民80b,p.417）因此可說是激發、維持與指引個人

行為的關鍵，毋怪乎美國前教育部長貝爾（Terrell H. Bell）要說，教育上有三件必須牢記的事：第一件是如何引發學生的動機；第二件也是如何引發學生的動機；第三件還是如何引發學生的動機。（單文經，民81，p. 333）

揆諸實際，在師資培養的過程中，無論是養成階段的教育心理學、教學理論等課程，或是在職階段的教育技巧與策略等研討，雖一再強調學生學習動機的重要性，對其作理論或概念的介紹，但對於實際的教學策略或模式，卻少有論及。此一現象，在近年的教育－尤其是教學領域的研究中，已出現轉機，除了具體策略的發展外，並有學者嘗試建構以動機為核心的教學理論或模式，其中觀點較為完整，也較為人知的學者或可說是凱勒（John M. Keller），他除了致力於心理學上有關理論的統整，歸納出動機的四個層面，提出ARCS教學設計的模式外，並進而針對各個層面，分別設計了適用的策略，或可說是第一位以動機為核心，明確提出教學策略的學者；此外布魯費（J. Brophy）也綜合自1978年以來的有關研究，發展出激發動機的卅三個策略。本研究擬就凱勒的有關論述及布魯費綜合研究的發現等加以介紹，並試擬運用前述策略的教學活動設計，期盼能就教於我國中小學教育工作同仁，並供教學參考。

第一節 凱勒的模式設計

在心理學的領域中，動機一直是重要的研究主題，歷來三大學派的心理學家都曾提出理論性的解釋，凱勒即基於社會學習論 (social learning theory)、環境論 (environmental theories)、人本論 (humanistic theories)、態度論 (attitude theory)、決定論 (decision theory)、歸因論 (attribution theory)、認知評價論 (cognitive evaluation theory)、公平論 (equity theory)、認知失調論 (cognitive dissonance theory)、控制信念 (locus of control) 與學得無助感 (learned helplessness) 等觀點，以高度統整與多元透視 (multiperspectived) 的方式，規範理論建構 (prescriptive theory construction)。(Keller & Kopp, 1987, p.289) 其論點有四—

- 一、動機研究的問題
 - 二、學習動機的角色
 - 三、激發動機的設計
 - 四、ARCS模式的修訂
- 茲分述如下：

一、動機研究的問題

凱勒 (Keller, 1983c.p.387~390) 指出，對於關心動機的教學設計者來說，必須注意兩個問題，其一是動機地位的不受重視，其二是測量工具的不敷運用。

(一)就動機地位的不受重視來說

在觀念上強調動機，卻在實際教學過程中多所

疏忽，是系統化發展與實施教學設計時，必須面對的第一個問題。例如，常見的教學目標為「設計具有效率與效能的教學」，強調單位時間內的學習結果，因此容易令人排除對於動機或興趣因素的考慮——但事實上，人們又發現動機不但可以協助學生學得更好，更有助於良好表現的持續，尤其在自學（self-paced）與獨立研究（independent-study）等課程中；是以未來的教學理論研究，宜注意動機的影響地位。

（二）就測驗工具的不敷運用來說

有關動機的特性（characteristics）及測量（measure）問題，一直面臨許多技術上的困難：

1. 在特性方面

心理學的研究主題中，動機與能力（ability）是頗受注意的二個領域，但是對於動機的研究卻不似能力般明確，主要關鍵在於二者之間的差異。動機涉及的是將要做什麼的典型表現問題（what a person will do），而能力則涉及能夠做什麼的最大表現問題（what a person can do）。因此動機的概念難如能力的概念，可予直接操作化（operationalize），遂導致對於能力可有許多不同的方法加以測量；在普通能力（general ability）的測量結果間，會呈現彼此相關的現象，且與行為的表現間出現關聯。

動機則不然，雖或可將其定義為行為的強度

與方向，但因其涉及個人所作選擇與努力的程度，受到許多內外因素的影響，因此迄今仍見多種不同的解釋，難以發展適當的理論與測量工具，尤其在學業動機（academic motivation）上，更是如此；未來應發展更好的理論（better theory）與更好的測量（better measures），以為教學設計的依據。

2. 在工具方面

工具係依據理論而發展，因此在前述特性不明確、理論不完整架構下，目前迄無足供掌握學生動機的測量工具，而一個良好的測量工具，則宜包括直接測量（direct measures）與替代測量（surrogate measures）兩類：因前者有助於確認特定的動機問題，可協助教學者或研究者進行教學技巧影響動機效果的研究；後者則有助於預測學生在校的初始狀態，對於設計教學，多有其效。因此二者均須適當的建構與妥善的利用。

二、學習動機的角色

凱勒（Keller, 1979）認為，在教學設計中，動機經常是被忽略的核心（the neglected "heart"），其主要原因就是受到心理學的影響。他指出教學科學的發展，固然受益於認知學習心理學與行為心理學，但相對的，也受限於這些學門僅僅提供「人類如何學習」的部份知識，而無法協助教學者或設計者瞭解人類求知的原因。

因此在基於Porter & Lawler等人的研究下，提出「動機、表現與教學的影響理論」，（theory of motivation, performance, and instructional influence）（Keller, 1979）而為後來發展教學模式的基礎。

該理論的主要目的，在確定與個人努力和表現相關的個人行為及教學設計間的變數，其重點有三，首先對於動機與努力（effort）、表現（performance）及後果（consequences）等三類反應間的關係，加以區別；其次對於影響這三類反應的因素，加以分析；最後即依據區分結果，建構出理論模式。茲分別敘述如下：

（一）動機與努力、表現及後果間關係的區別

1. 努力

所謂努力，係指個人對於特定行動的投注程度，通常此一特定行動是以完成目標為導向的，因此努力可以視為動機的直接指標。（Keller, 1983c, p.391）

2. 表現

所謂表現，係指實際的成就，因此可以視為學習的量尺（a measure of learning），與動機僅有間接的相關—因其同時也受能力與機會的影響。（Keller, 1983c, p.391）

3. 後果

所謂後果，包括個人行動後內外在的結果（outcomes），如情緒、感情、反應與社會酬賞（social rewards）等，會與認知評價相結合，從

而改變個人的價值或動機，因此與動機也有所關連；唯此種關連所造成的效果，顯現在嗣後類似情境下努力的程度上，是以若由動機持續的觀點來說，後果扮演了立即反應(immediate activity)的角色。(Keller, 1983c, p.391)

(二)影響三類反應的因素分析

傳統的場地論與社會學習論，均強調行為是個人(person)與環境(environment)的函數，所謂：

$$B = f(P \& E)$$

事實上，在凱勒(Keller, 1979)的觀念中，此P、E二因素及其交互作用也就是影響努力、表現與後果等三類反應的關鍵。茲以「努力」為例，加以說明：

1.就P因素來說

P因素對於努力所造成的影響，來自於二方面，即直接造成影響的動機(或價值-values)、期望(expectancies)與間接形成影響的增強作用。

(1)價值

A.影響價值的因素

由「期望——價值論」(expectancy-value theory)即可獲得立論的依據。該理論假定動機是價值與經驗的操作性函數(a multiplicative function)，以活動或目標是否

爲個人所欲，取決於個人的滿意或過去成功的經驗。

B.個人價值的內涵

由有關研究可見，價值的內涵主要包括了好奇 (curiosity) 與引發 (arousal)、個人需要 (personal needs)、信念 (beliefs) 或態度 (attitudes) 等內在結構。

(2)期望

在控制信念、歸因論、自我效能、學得無助感及其他有關成敗經驗的類化期望(a generalized expectancy for success or failure)等研究中，均有相當的研究成果；各理論對於個人成敗經驗的形成、效果、及其與行爲和後果間的關係等，均能提出解釋。

(3)增強作用

增強作用的效果，是由後果與認知評價所決定的；這是因爲個人在表現之後，會經驗到內在的情緒反應，如興奮、自豪、絕望或平靜等，也可能會獲得外在的酬賞，如喝采、微笑或現金等，形成所謂的內外增強作用；而由有關的研究可見，個人內外增強作用間的關係頗爲複雜，但無論如何，由個人對於指定活動的價值判斷，仍可推斷增強作用的影響。

2.就 E 因素來說

由上述的說明可見，E 因素實際上會受到 P

因素的影響，而 P 因素也會因 E 因素而有所修正，例如外在酬賞的增強作用，對於後果的影響，是 E 因素的作用；但是透過認知評價，即滲入了 P 因素，因此對於日後相同情境下的動機，就會由 P、E 二因素的共同作用所決定。

(三)動機、表現與教學的影響理論模式

基於上述觀點，凱勒（Keller, 1979）指出在教學的情境中，應以 P 因素為依據，而發展適當的教學設計—成為 E 因素的變項，然後在二者的作用下，將有利於學生的努力、表現與後果反應；因此適當的教學設計可以分為三個類型，即基於動機（或價值）與期望因素，所發展的動機設計與管理（motivational design and management）；基於個人知識、技巧與能力因素，所發展的學習設計與管理（learning design and management）；基於增強作用、其他環境因素與認知評價、公平作用等，所發展的後效設計與管理（contingency design and management）等。任何教學均需考慮這三個類型的教學設計，教學科學家則更應對此多所瞭解而能予以控制。

茲將凱勒的動機、表現與教學的影響理論簡化如下圖：

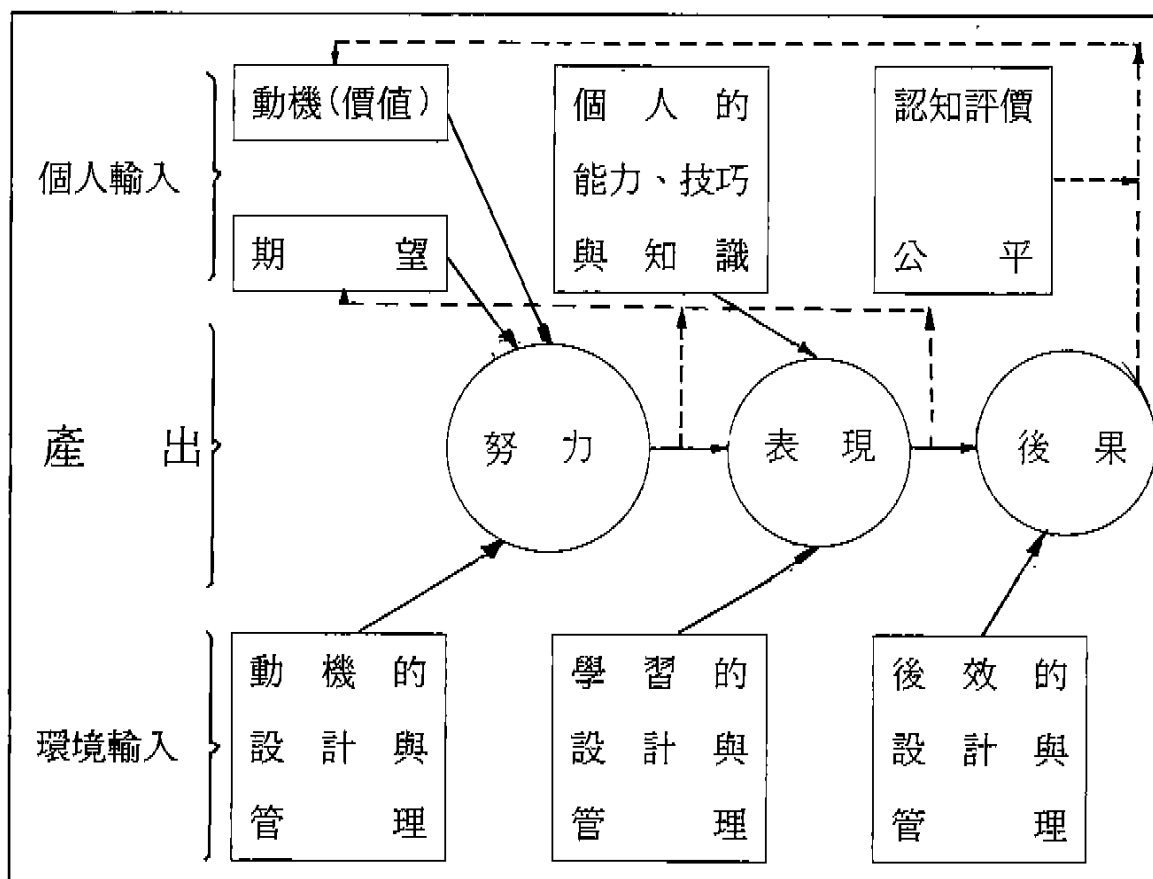


圖11.1 動機、表現與教學的影響理論模式圖

(A model of motivation, performance, and instructional influence. Keller,1979)

三、激發動機的設計

基於上述理論,凱勒 (Keller,1983c,p.395) 指出,教學設計者必須運用教學設計的模式,選擇適當的教學策略,以瞭解、掌握、引發與維持學生的動機:

(一)教學設計模式

在凱勒 (Keller, 1983c,p.395) 看來,一個激發動機的教學設計,應該包括五個流程,即基於教學與學生的立場 (instruction based & student

based)，分析動機問題；依據動機情境（motivational conditions）的四大層面，設計策略；實施各項策略；評鑑後果與進而運用評鑑所得，對前述各階段進行回饋等。其流程如下：

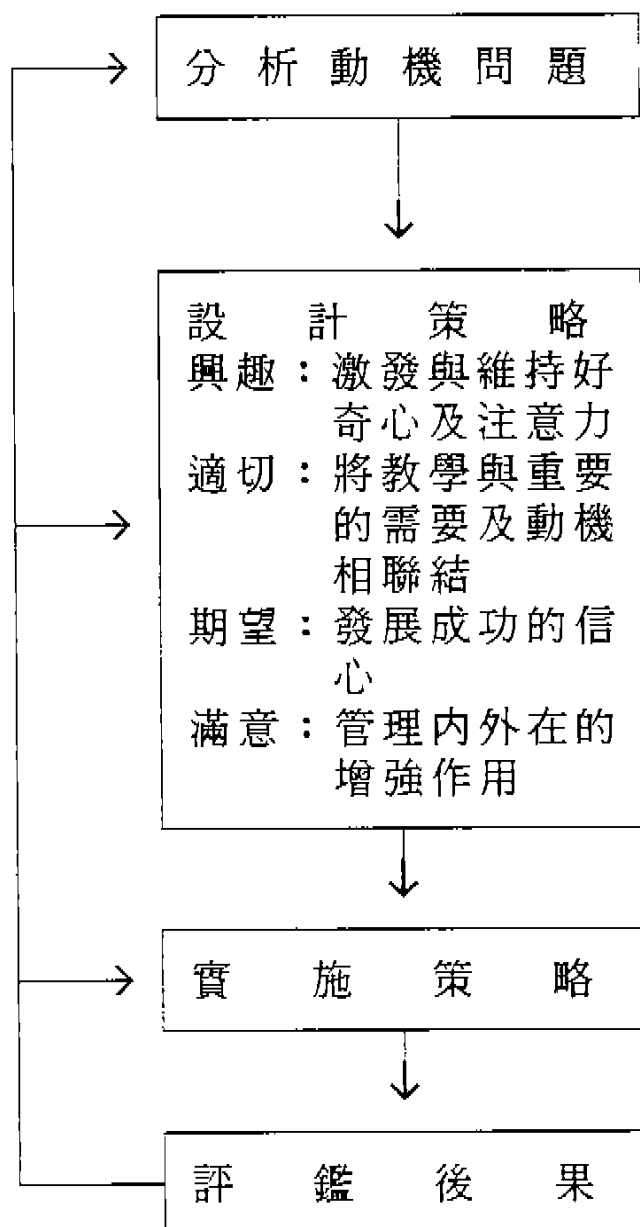


圖 11.2 激發動機的教學設計模式

(A model for designing motivation instruction.
Keller, 1983c,p.396)

(二)教學策略設計

在此一模式中，所謂動機情境，係指教學時的理想情境—兼具趣味性（interesting）、意義性（meaningful）與挑戰性（appropriately challenging）；其具體層面有四，即興趣（interest）、適切（relevance）、期望（expectancy）與滿意（satisfaction）；（Keller, 1979）對此四者，凱勒於1983年曾經加以修訂，（Keller & Kopp, 1987）本研究將於下段中再予介紹。唯因該修訂係基於此一模式歸納統整與增修，因此本研究對於此一部分將著墨較多，以利讀者對於凱勒的觀點有全盤的了解。

依據凱勒（Keller, 1979）的解釋，所謂興趣，係指激發與維持學生的好奇心；所謂適切，係指滿足學生的個人需要與所欲目標；所謂期望，係指學生察覺成功的可能性及其對達到成功所需條件的控制程度；至於滿意，則係指內在動機、外在酬賞與學生個人期望的相符程度。以下分別針對其所述四個概念及對應的策略設計，加以簡要介紹：

1.興趣

(1)概念

任何學習的發生，均必須基於學生對於刺激的注意，如果由動機的觀點來看，興趣包括了「好奇」與「引發」。（Keller, 1983c, p. 398）

A. 定義與啓示

凱勒 (Keller, 1983c, p.399) 認為，在教育上較廣為運用的好奇定義，係由 Maw & Maw 所提出來的。他們指出一個好奇的人，會具備以下四個特性：

對於環境中新奇、不和諧或神秘的部分，會藉由接近或操弄的方式，表現積極的反應；

對於自己與／或環境，會顯現渴望知道更多的需要與欲求；

對於個人周圍的環境，會仔細加以審視，以尋求新經驗；

對於刺激會堅持驗證與探索，以對其有更多的瞭解。

基於這些行為指標，教學設計者應進一步知道如何引發好奇。通常新奇、矛盾 (paradox)、不和諧與複雜，是引發好奇的重要條件；因此如果教材具備這些條件，將使學生有上述特性的表現機會，可增進激發好奇的可能性。(Keller, 1983c, p.399)

但是這些教材設計，如果未能引導學生運用自身的好奇，則僅能產生較被動與短暫的經驗；因此教學設計者應進一步提供學生如上述特性般的探索機會，使

他能主動的探究或操弄環境，才能發展持續性的興趣。(Keller,1983c, p.399)

B.內涵與啓示

爲了發展足以引發與維持好奇的教學策略，教學設計者必須對於好奇的類別與發生，也有所瞭解。

(A)在好奇的類別方面

可以由二個角度加以區分：一是覺知性好奇(perceptual curiosity)與認知好奇(epistemic curiosity)；二是特質性好奇(trait curiosity)與狀態性好奇(state curiosity)。(Kellere, 1983c,p.399)

a.就第一種分類來說

①所謂覺知性好奇，與注意力相類，係指對環境中的特定事物，出現感官性反應(a sensory—level reaction)與選擇性注意(selective attention in responses)；教學者與設計者經常會於活動開始或展示過程(during a presentation)中運用之。

②所謂認知性好奇，在教育上宜更受重視，係指因刺激引發好奇後，產生的資料搜集與問題解決行爲，最典型的例子爲孩子專注於拼圖遊戲或科學問

題中。

b.就第二種分類來說

- ①所謂特質性好奇，在假定人類對於事物的好奇、成就需要（need for achievement）、焦慮（anxiety）等反應，具有相當穩定的傾向。
- ②所謂狀態性好奇，則涉及個人在特殊情境下，特定的特性表現。如具有被動傾向的人，不太可能表現主動行為，或產生複雜的人際關係需欲；又如一個具有豐富好奇心卻缺乏責任感的人，可能會對其雖感好奇，卻不願負責的任務，採取抑制參予的行為，這時就可以說是狀態性好奇抑制了特質性好奇。

(B)在好奇的產生方面

a.就情境的設計來說

凱勒指出，通常人們必須在對冒險的後果，感覺到舒適以後，才會產生與持續運用豐富的好奇心；(Keller,1983 c,p.400)因此在教學設計上，必須認識的是教育情境應與我們所欲見的學生行為類型相一致。例如我們經常表示希望在教學中培養學生的創造力，那麼就需要一個鼓勵其表現創意的情境；但事實

上，我們卻在他們提出「錯誤」的答案時，處罰他們，這樣一來反而會斷傷學生的創造力，教學者或設計者不可不慎。

b.就激發的程度來說

古希臘的平衡與和諧概念（the ancient Greek conception of balance and harmony），是應用有關模式，激發動機的最中肯建議；研究發現，動機與表現間的關係呈現∩字型，顯示只有在適度動機的情境下，才有產生最佳表現的可能。（Keller,1983c,p.400）如果以成就動機為例，即可輕易瞭解——當冒險或挑戰的程度適中時，個人較能創造最大的成就。因此如何激發學生合理程度的好奇與成就動機等，是設計者與教學者應該關心的重點之一。

(2)策略

通常興趣可能存在於知覺環境中非預期或不尋常的事件中，也可能存在於已備與所欲知識間的鴻溝中，二者分別產生前述的覺知性好奇與認知性好奇；因此就發生的機會來說，前者顯然較易引發；但如前所述，在教育上則應更重視認知性好奇的引發與維持。

以下即分別由激發較簡單、屬於覺知性好

奇程度的策略，逐步發展出激發較複雜、屬於認知性好奇程度的策略：（Keller, 1979）

A.策略一：新奇矛盾—運用新奇、不和諧、衝突與矛盾的事件，及現狀中突發的改變，來引起注意。

凡是能創造知覺或概念衝突的非預期性刺激，均將增加注意與好奇，例如以一個有趣的問題作教學的開場白等，關鍵在於應使學生置身於問題解決的情境中。

值得注意的是，策略使用的頻率與複雜程度會影響其效果，當學生習於新奇、不和諧、衝突與矛盾的事件時，不尋常的刺激便會失去影響力；尤其當時間不足以供學生作適當反應，以解決問題時，本策略將更無效果。例如持續進行大量類似性質的電視教學，會使學生產生學習與解決問題的障礙。

事實上學校裡的情境，本不易出現前述過度刺激的現象，因此學生本不易有接受過度新奇與不和諧事件的機會；但過於複雜或矛盾教材，仍可能引發其錯誤的觀念，教學者與設計者仍不可不慎。

B.策略二：軼事趣聞—運用軼事趣聞，或其他有關個人或情緒的資料等，充實教學的素材，以增加好奇。

通常人們對於具體、真實的人與事所產

生的興趣，較對抽象、普遍與假設性的人、事為高；因此運用真實的故事，將有助於維持好奇與排除厭煩。

C.策略三：究故知新一提供各種機會，使學生對於已知或深信的事物，能有更多的了解；對於不熟悉或非預期的事物，也能有所接觸，以引發與維持好奇。

人們喜歡對於已知或感興趣的事物，有進一步瞭解的機會，因此人們會選擇有特定主題的雜誌、俱樂部、研究等，熱衷於特定主張的政黨集會，甚於探知對手。對於教育工作者來說，宜掌握此一特性，安排適合學生能力與興趣程度的教學；同時也要善於運用類推或比喻（analogies），協助學生在看似獨立、無關的教材間，發現相類之處。

值得注意的是，如果一個團體已經對於某一特定主題，產生高度的好奇時，若出現非預期的其他材料，便將引起不快；例如當全班學生期望的體育課上課鈴聲響起，教師卻宣布調課上數學時，將引發學生極度的失望，甚或使學生對教師或數學產生怨懟。

D.策略四：類推比喻—運用類推或比喻的方法，異中求同與同中求異，以增加好奇。

就最簡單的層次來說，激發好奇的步驟有二，首先呈現一個擴散性的情境(a divergent situation)，以進行不和諧的類推(an incongruous analogy)；其次要求學生進行聚斂性的思考(convergent thinking)，以歸納結論。

大體上說，在認知領域的教學中，本策略有利於協助學生發揮資訊處理的功能，而便於將新知融合於已知中。準此而言，此一結合動機與資訊處理功能的策略，所形成的過程或可名之為隱喻組體(metaphoric organizers)；與Ausubel所謂的前導組體(advance organizers)頗有相似之處，卻也有所差異。(Keller,1983c.p.404)

前導組體涉及學習者的認知結構，當認知結構有效時，學習便能擴展，使新知能有意義的統整於既有的認知結構中，否則便將會產生學習困難；例如在教學生負數的加減以前，宜先協助其回憶既習的數線概念，這時數線概念便是負數加減的前導組體。

然而在人類的學習中，許多學習材料卻相當抽象、獨立，甚或與既習的經驗並無關聯，本策略的後設組體就有助於學生將這些材料與具體或熟知的經驗產生關係，例如電子學與水管裝修、人類的認知與電腦的資訊

處理等，因此對於教學者或設計者來說，是值得一試的策略。

E.策略五：問疑索秘－運用引導學生產生問題與進行探索的過程，增加好奇。

所謂探索教學（inquiry teaching），在於協助學生透過探索的過程，學習如何學習（learn how to learn）；（Keller,1983 c,p.405）其所設計的教學情境，在提供學生以準科學家的研究過程與原則，來進行學習；使其由困惑的事件中開始，運用其能力所及的科學方法——包括用眼睛觀察等，解決問題，因此是一種足以刺激學生好奇與培育學生認知好奇的教學模式。

綜合上述有關好奇的概念與策略研究，我們可以確認，激發與運用學生的好奇，是設計教學策略的要素；但是值得注意的是，傳統的教學，往往是在「引起動機」階段的導引下，使學生於極大的興趣中開始學習，但卻在後繼無力，難以維持興趣的情境下，結束教學，因此未來除了重視動機的激發外，教學者或設計者更宜針對上述策略，多加思索，以協助學生保有持續的學習動機。

2.適切

(1)概念

動機的維持，需賴學習覺察學習情境中，

個人的重要需要得以滿足。許多心理學的研究，已對此一概念多所解釋，以下分別就Hull、Murray與McClelland等三人的研究結果作簡要敘述：

A.Hull的驅力理論 (drive theory)

基本上動機係源於生理剝奪 (physical deprivation) 所產生的驅力，範圍包括基本的生理層次，如餓、渴等，與次級的獲得層次 (acquired states) ,如恐懼、競爭等。
(Keller,1983c,p.406)

B.Murray的需要－壓力理論 (need-pressure theory)

動機源於環境的壓力與個體的需要，是有機體 (organism) 在特定的情境下，以特定反應的方式表現潛能；與Hull均視動機為緊張狀態 (a difficult tensional state) ，但較前說為積極；他指出原始的需要多具有生物性，但也因來自環境的壓力，發展出類化的需要 (generalized needs) ,其中最為人所熟知的就是成就需要 (the need for achievement) 。(Keller,1983 c,p.406)。

所謂成就需要，係指個人把事情處理的迅速且漂亮，能夠克服障礙，完成艱鉅任務，並達到高標準的欲求。因此可見Murray視行為為目標導向的，而有機體會主動尋求改

變與成長,以維持個體的需要結構。(Keller 1983c,p.406)

C.McClelland的情感覺醒理論(affect arousal theory)

McClelland為研究成就動機的另一位著名學者，他認為當刺激與情感聯結時，動機是學得與再現的，尤其當現有的情感狀態與所欲或期待的情感狀態不一時，動機便會產生。在眾多的需要中，他曾針對成就、親和(affiliation)及權力(power)需要進行研究。所謂成就需要，其意義與前述Murray的定義相類；所謂親和需要，係指與他人產生雙向、有意義的、親密人際關係的需欲；而所謂權力需要，則係指影響他人的需要。(Keller,1983c,p.406)

凱勒(Keller,1983c,p.406)認為上述研究將有助於瞭解動機與表現間的關係，而可供教學者或設計者進行教學設計時參考。

(2)策略

當個人覺察目標滿足其基本需要、動機或價值的可能性增加時，其動機增加，這就是「適切」的最佳意義；事實上，許多特定的需欲對於個人行為的推動力，幾乎可達無限的程度；因此教學中究竟應該滿足學生的那些需欲，就成為值得推敲的問題。

凱勒 (Keller, 1983c, p. 407) 認為迄今尚無足供回答此一問題的理論依據，因此他由價值的觀點尋求解答；他認為滿足適切性需要的教學設計，必須合乎三種價值，即個人－動機價值 (personal-motive value)、工具價值 (instrumental value) 與文化價值 (cultural value)，而符合此三價值的教學策略，將會有效激發學生的動機。茲分別針對凱勒 (Keller, 1983c, p. 407) 所擬各價值的對應策略臚述如下：

A. 個人－動機價值的策略

所謂個人－動機價值，是一種因覺察特定目標是否滿足特定需要與動機，而增減價值或動機的價值。由心理學的研究中，可見此一分類下擁有許多需要，其中對於教育表現最具有影響力者，就是上述的成就、親和與權力需要。

(一) 策略一：挑戰情境－提供具有適當挑戰性的情境，使學生有表現優異成就的機會，以增加其成就奮鬥行為 (achievement-striving behavior)。

在適當的挑戰之下，如果藉由回饋，使個人相信自己的成功是努力的結果時，成就感便會增加；當競爭能鼓勵參予者表現最高的成就，而非追逐權力需要時，競

爭也是一個良好的方法。

因此本策略的特殊取向，包括訂定個別的成功標準與運用非零和的評量方法（non-zero sum-evaluation methods）等，（Keller,1983c,p.408）茲分述如下：

1.訂定個別的成功標準

所謂個別的成功標準，可以個人為對象，也可以用於團體。例如國語課中的生字比賽，週一時由師生約定該週的比賽範圍，確立各字的難易度要求；週末比賽時則將全班分為兩組，由學生自行決定擔負本組不同難度的任務：如張生等負責黃雀級，必須正確寫出該級的字，並為該字造出一個正確的詞；李生等負責白雁級，除正確寫出黃雀與白雁級的字外，並須正確為各字造出兩個詞；王生等負責藍鷹級，除必須正確寫出全部的生字外，並須運用詞組接龍。在由易至難的比賽情境下，凡參加作答者記一分，答案正確者記二分，如此累記個人與各組得分。

此一方法的要點，在鼓勵學生自行訂定個別的成就標準，自行努力，並以立即的回饋，提供其成就感。

2.運用非零和的評量方法

通常成績曲線、成績次序、摔跤比賽、西洋棋與標準化測驗等，均訂有優勝劣敗的規則，是爲零和記分的系統（a zero-sum scoring system），但這種非贏即輸的結果，會令學生降低成就感；因此凱勒提倡運用非零和式的評量—允許學生個別訂定自己的表現標準，評量或競賽的目的在通過標準，而非打敗對手；例如前述的生字比賽就是符合這種精神的活動，又如精熟學習（mastery learning）、箭術、表現契約（performance contracting）、滾球遊戲等。

(二)策略二：設計機會—提供選擇、責任及人際影響的機會，以增進教學引發動機的力量。

在日常生活中對於學生進行過多的控制，會對學習環境產生負面與消極的影響力，導致學生出現抗爭的行爲。典型的例證之一爲教師過度的協助行爲，通常一個迅速指示學生做什麼與如何做的教師，容易獲致負面的敵意反應與較低程度的努力；而一個具有過度協助行爲的人，則通常是具有高度權力需要的人。（Keller,1983 c,p.410）

權力與控制並不相等，權力動機顯現

在個人努力去獲得影響他人的地位，其影響則可能是正面的，如協助病患；也可能是負面的，如爲爭辯而爭辯；但無論如何，人們會在影響他人時獲得快感。而控制則是一種權力的類型，需要完成特定的目標，因此手段重於目的。就教學來說，教師需要藉控制來導引學生產生所欲的學習，學生也必須自制以達成目標。所以一個瞭解且樂於運用權力的教師，必須善用影響，且會對於學生獲得權力的企圖，作出適當的反應。其作法有二：(Keller, 1983 c, p. 411)

1. 藉規則的建立與力行，使學生對於規則感覺興趣並予遵行，以避免產生權力的衝突。
2. 藉適當的處理技巧，疏導學生的權力需要。教師需有心理準備－即使再好的班級氣氛，仍可能有部分學生會向教師產生權力抗爭，如敵意、破壞、爭辯或消極抵制等，教師可依據個別差異，給予適當的處理：如給予權威地位，指定擔任班長、組長等；給予發揮影響力的機會，如設計各種小組活動、發表活動等；給予承擔責任的機會，如各種班務、討論等。但須特別注意的是，滿足學生

權力需要的教學設計，必須在教育目標的規範下，以秩序的方法，完成發揮影響力的效果，否則就失去教學活動的意義與價值了。

(三)策略三：安全信賴－建立信賴感，提供無風險與具有合作精神的交互作用機會，以滿足親和需要。

親和需要是一種對他人表達親近、友善關係，及從事合作、無競爭性活動的需求，因此會在友善與合作的團體氣氛中，獲得滿足與發展。

事實上，在現今典型的學校要求下，難以滿足此一需要；而就個人來說，終其一生也可能難以經驗到成就、權力與親和三種需要的滿足；例如單一的成就標準為學業成績，或非贏即輸的各項競爭活動等，因此任何人均可能在此單一標準的競逐中，因不斷失敗而喪失了三種動機，即或因成績優秀，可能滿足了部分的成就與權力動機外，親和需要也仍未獲得滿足。因此如何在學校教育的長期教學中，以變化的教學策略，協助學生建立多元的成就標準，適當面對挑戰的態度，以及與人合作的能力和襟懷等，就成為不容忽視的一環

- 。在前述滿足二需要的教學策略之外，基於Maslow的動機階層(hierarchy of human needs)研究,凱勒在本策略下提出了四個
- A.具體的教學設計：(Keller,1983c,p.412)
- 1.教學活動開始於協助學生免除社會拒絕恐懼(relax students' fears of social rejection)的情境，例如以團體遊戲使個人與團體產生接觸；在小組活動開始以前，請人人自我介紹；以團體或成員的趣味資訊，作為教學活動的開場白等。
 - 2.設計合作活動，鼓勵學生透過社會接觸，達成指定的目標。例如Rogers所設計發展的非指導性教學設計模式(the nondirective instructional—design model)，就是以親和關係為中心,強調個別的自我導向(self—directed)行為、無評價的合作性活動等，以共同塑造溫暖、敏銳與真誠接受他人的氣氛。
 - 3.設計多樣的小組活動，鼓勵學生參予，如小組討論等；但教師必須指導學生基本的有關技巧，如電腦操作等，並鼓勵其自發的共同活動，如確認錯誤、建議方案與探索選擇等；更以角色扮演與輪流擔任領導者的設計，協助學生發展設

身處地、接納他人、團體忠誠及創造氣氛等能力。

- 4.設計分享成就 (the shared-sum scoring system) 的活動,引導學生建立共同努力、共享成果的知能與態度。以運動的團隊為例,設計出過程中必須人人盡力,最後的成敗必須共同承擔的小組活動。值得注意的是,小組成員的分工,必須加以指導與瞭解,通常如果缺乏有意義的分工,會使任務過分集中,反而會降低動機;而分工時因意見的不同,也可能產生競爭,反而造成負面的影響。因此教學者或設計者,應以確立個人角色,並肯定每一角色均同等重要的基本假定,來進行設計。

B.工具價值的策略

所謂工具價值,係指在追求長程所欲目標的過程中,必備步驟的實現,而此必備步驟即是立即或近程的目標,具有導向未來與覺知後效的效果。Raynor指出,當個人覺察當前的目標是完成未來所欲目標的重要或必備條件時,動機增加;(Keller,1983c,p.414)因此我們應肯定工具性價值在教學上的意義。

就整體的人生來說,學校教育具有工具

性的價值，可以協助個人產生較大的獲得權力（earning power）與生涯選擇（career choice）；而就學校教育的歷程來看，則教學的每一個片斷也同樣具有工具性的價值，因此如何提昇每一片斷的學習動機，就是值得仔細考慮的問題了。（Keller,1983c,p.414）

C.文化價值的策略

所謂文化價值，係指個人動機上來自雙親、同儕、組織與文化的影響力；當個人覺察所欲的目標與參照團體（reference groups）的價值一致時，動機便會增加；若參照團體之間產生衝突，或個人目標與參照團體不一時，便會產生問題，最顯著的例子就是青少年階段不容於雙親的同儕效忠價值。面對這樣的現象，我們無法期待透過教學策略來解決心理或社會的問題，但是我們可以運用教學策略，來改進教學過程中所覺察到的文化價值。例如以小說或傳記，提供正面的角色示範（positive role models），以塑造學生的價值；因此當學生感覺到價值經驗衝突或不確定時，教師不妨運用與其文化有關的例證，來增進覺察的效果。（Keller,1983c,p.415）

綜合上述有關適切的概念與策略介紹，

我們可以發現適切與好奇之間頗相關聯，當教學激發起學生的好奇時，教學即可能合乎適切性。因此前述的有關策略，事實上也可能有效的維持好奇心，教學者與設計者應予靈活的運用。

3. 期望

(1) 概念

通常個人對於成敗的態度，是影響其實際成敗的重要因素。大體上說，這種期望的態度，可以分為兩個層面，其一是他人的期望，其二是自我的期望：

A. 就他人的期望來說

最爲人所熟知的，就是所謂自行應驗的預言（the self-fulfilling prophecy）或比馬龍效應（Pygmalion Effect），意指因情境中不實的定義（a false definition），所產生的新行爲，竟使此一不實成真；（Keller, 1983c, p. 416）。事實上，在教學的情境中，這種對人的期望，確實會發生效果——關鍵即在於教師對於學生的信念；最著名的例子就是海倫凱勒（Helen Keller）的教師安娜蘇利文（Anne Sullivan），因爲她的信念，終於創造了海倫凱勒眼盲心不盲的一生。

但是教師在運用此一信念時，宜留意表

達的技巧，教師應以充滿信心的口吻告訴自己說：我知道我能協助這個孩子克服雙親所給予他的障礙；而非告訴學生說：只要你去試，你就能夠做！（Keller,1983 c,p.416）此一經由教師對於自己不斷的提醒與鼓勵，進而傳達給學生的信念，是值得教師反覆玩味的。

B.就自我的期望來說

在心理學的領域中，與自我導向期待有關的研究甚多，各自解釋了一部分的現象。凱勒則就控制信念、個人效能與學得無助感等三方面的研究結果，加以簡要的敘述：（Keller,1983c,p.417）

(A) 控制信念

所謂控制信念，涉及個人日常生活中，對於自己與增強作用關係的看法；例如有的人相信凡事操之在己，將成敗歸因於自己的努力，像這種自願承擔責任的取向，便名之為內控（internal control）；但也有些人相信凡事決之於人，將成敗歸因於運氣、環境或他人的影響，表現出不願承擔責任的態度，這乃是屬於外控（external control）取向的人。

Weiner在進一步結合歸因論的觀點，進行研究後發現，個人對於成敗的歸因，

與其所具備的穩定性因素(stable factors)有關，如個人的能力、目標的難易等；而非穩定性因素(unstable factors)，如努力與運氣等，則是預測表現的良好指標；至於控制信念——無論是結合能力與努力的內在歸因，或是結合目標與運氣的外在歸因，對於情感的預測性均優於對於表現的預測性。

(B)個人效能

White認為所謂能力(competence)係有機體能量(capacity)與環境交互作用的結果；Porter & Lawler 則指出努力會導致表現，而表現則將導致酬賞；Bandura 遂進一步發展出所謂自我效能的概念，意指個人對於實現成功的行為，所具有的信心。

(C)學得無助感

當個人需要成功，期待成功，事實上卻無法成功，且個人又無以逃避時，便會產生學得無助感。例如數學課時，張生所表現的作白日夢、藉口缺席、心不在焉等行為，係肇因於在無法逃避的數學課上，需要成功，期待成功，卻難有成功的事實，經無數失敗的累積，遂發展出深信不移的信念：我不會作數學！因此在努力與數

學表現間，他永遠找不到關係；令人同情的是，此種信念一旦建立，將難以扭轉。

(2)策略

當個人對於成功的期望增加時，動機便會增加；而由前述概念的探討可見，個人對於成功的期望，係受到過去成敗經驗、控制信念與個人效能的影響；換言之，個人對於成功的期望，與其實際成功的經驗間，具有顯著的正相關——尤其當個人覺察到成敗係歸因於內控時。因此教學者與設計者應注意低成就與外控的學生，協助其個人效能的發展，與個人經驗的改變，爲了達成此一目的，如何設計適當的教學情境，便值得多加思量了。

凱勒（Keller,1983c,p.418）提出四個策略，但是他也指出對於過度外控或高度憂慮的學生，並非以下策略即可奏效，因爲他們所更需要的是來自諮商的特別協助。

A.策略一：成功經驗一藉增加成功的經驗，以增加學生對於成功的期望。

個人在特定情境下的成功期望，源自於其類化的成功期望（generalized expectancy for success）與相同情境下的成功歷史；而在不同的情境下，個人類化的成功期望，則是其表現的最佳預測依據。因此針對具有低度成功期望，或具有特殊失敗經驗的學生，

教師應設計特定的情境，提供其連續具有意義的成功經驗，以協助其提昇對於成功的期望。

值得注意的是，本策略的目標在增加學生正向的期望，以協助其未來能在正常的教室情境中，有較多的成功機會；因此本策略所提供的成功經驗與所建立的成功期望，必須具備遷移的效果。

B.策略二：合理期望—藉由教學設計的策略，指述成功的必要條件，以增加學生對於成功的期望。

就個人來說，透過比較與展示組體（comparative and expository organizers）將有助於增加學生的成功期待。（Keller, 1983c, p.419）。具體而言，藉由檢視結構，可以發現不同材料間的關係，也可能整合新而相似的材料，前者就是展示組體，後者則是比較主體；學生就在這些過程所導致的成功經驗中，增加了他們的學習動機。

就目標來說，如果學生覺察教學目標與學習評量間具有一致性時，會增加對於成功的期望；因此宜考慮具備降低焦慮與增加成功經驗雙重效果的教學設計。

C.策略三：追求內控—藉提供個人控制信念的技術，以增加學生對於成功的期望。

由前述的研究發現可見，個人的成功期望與其控制信念的歸因有所關聯，通常內控者會有較高的成功期望，尤其在面對不熟悉的目標時。

因此應該建立個人超越表現與增強作用的控制信念、預測關係，例如透過個人契約，訂定自我的評量標準；運用精熟學習，建立可接受的表現標準。

**D.策略四：歸因回饋－運用歸因性回饋（
attributional feedback）及其他
計畫，協助學生聯結成功與個人的
努力和能力，以增加學生對於成功的
期望。**

本策略在學生未能覺察努力與後果間的關係時，尤其重要，例如對於學得無助感的學生，宜多加運用；唯本策略較難實現，需要教學者與設計者特別費心。

例如Rogers發展的非指導性教學設計模式等，對於協助學生發展適當的內控成敗歸因（internal attribution for success and failure），與個人的責任感、自我導向等，均有其效益。

此外，運用本策略時，教師適時的參與也是重要的關鍵，例如面對一個未曾發現行為與後果間關係，數學科學得無助感的學生

來說，由於他僅相信外控歸因，而有一遇難題便放棄思考的行為，教師便應設計系列由易漸難的題目，協助其以緩慢的難度增加速率，逐級而上；且在每一次成功之後，鼓勵其繼續嘗試；至相當程度時，再給予口頭的歸因性回饋——你的成功是因為你持續的嘗試，你有能力學習數學等；直到他克服了先前的無助態度為止。

綜合上述有關期望的概念與策略研究可見，學生的正向期望會引導其增進表現與成功的比率；關鍵在於正向的期望，並不需要完全符合真實或具體的成功預測——只要相信能夠成功，就會協助其發生。但是如果產生過度的成功信心，則會使其信念窄化與回饋遲鈍，而干擾好奇與需要的滿足，於此，教學者與設計者又豈可不慎？

4.結果（滿意）

由於「結果」會影響目標達成的滿意程度，也會影響相同目標下，動機持續的強度，因此凱勒（Keller,1983,p422）提出策略時，將滿意要素改變為結果要素。以下即就其對結果要素所作的概念探討與策略發展，分別作簡要的介紹。

(1)概念

所謂結果，出現於指定的表現之後，有內外兩類，所謂外在結果，係來自於環境的控制

(environmental controls) 與情勢(circumstances) ;而所謂內在結果，則係指來自於個人內在的情緒，與對表現、外在後果及兩者間關係的評價反應，因此可說是個人認知評價對於動機與價值的回饋，也是因而影響相同情境下，持續動機發展的要件。

例如王生可能在對全班同學發表演說後，立即感到得意；因為她自認整個演說文詞流暢，口齒清晰。但數分鐘後，她獲得來自教師的外在酬賞——不幸的是，教師告訴她，整個過程中，她是緊張的、聲音微弱的、缺乏練習的。這時除非她非常堅強，或是擁有特別的長程目標，其原先的內在滿意將會為羞慚或憤怒所取代，而此後參與類似活動的動機也將會降低；甚至她對成功的期望，與對表現和後果間關係的歸因，也會產生變化。

我們固然可以運用行為主義的制約理論，來解釋一部分類似的現象，認為行為是由結果所控制，增強作用是決定人類行為的要素；但事實上，因增強物取消，導致行為減弱，甚至減少到基準線以下；以及因為外在增強作用，而導致內在動機降低的例子，也都俯拾即是。(Keller,1983c,p.423)

針對此一狀況，認知評價理論乃呈現了另一個角度的解釋。例如Deci指出，內在動機會

在以下三種情境下降低：

- A.當個人的控制信念由內控轉移至外控時；
- B.當個人覺察能力與自主性（self-determination）降低時；
- C.任何酬賞（包括回饋）均包含兩種要素，其一是控制要素（controlling element），其二是資訊要素（informational element）；當前者佔優勢時，會影響個人的控制信念，表現出內在動機降低的現象；當後者佔優勢時，則會影響個人對於能力與自主性的自覺。（Keller,1983c,p.423）

(2)策略

由以上的敘述可見，在針對特定任務，發展與維持個人的動機時，除了適當的運用增強作用以外，還必須控制來自個人內在滿意的影響力。凱勒（Keller,1983c,p.423）提出四個策略，以供參考：

- A.策略一：自然結果—運用自然結果的酬賞（task — exogenous rewards），以維持學生的內在滿意。

所謂自然結果的酬賞，係指來自於工作本身或目標完成所獲致的習慣性或自然性結果，而不同於來自工作以外的外在結果酬賞（task—exogenous rewards），後者似較傾向於通常所謂的外在增強作用。例如為鼓勵

教授從事研究，遂決定以其年度出版品的數量與類型作為支薪的依據，這種外在結果的酬賞，反而可能造成研究品質的低落與出版品的粗糙，降低了工作本身的意義與價值。

Kruglanski等人曾經以金錢為酬賞，設計自然結果與外在結果性質的活動，結果發現凡是活動本身與金錢有關，如擲銅板或儲蓄比賽等，在取消金錢的酬賞後，活動的動機降低；但是以金錢為外在酬賞的活動，如運動競賽或成就測驗，在取消金錢的酬賞後，活動的興趣仍然很高。（Keller, 1983c, p.425）此一結果固然涉及其實驗本身的活動設計，如後者的活動可能本來就比較具有吸引力，但也印證後者的活動除了金錢酬賞提供的快感外，尚有其他足供取代外在酬賞的酬賞，使學生願意持續進行類似的活動。

因此教學者與設計者應設計出足供學生體驗樂在工作、樂在學習的活動或情境，從而引導學生享受自然結果的酬賞，以維持內在滿意。

至於外在酬賞，並非全無價值，只要能配合其增強的目標性質，適當的選擇與運用，仍然可以增進學生的動機。

B.策略二：意外結果－運用非預期、非後效（noncontingent）的酬賞，以維持學

生的內在滿意。

研究顯示，如果外在的酬賞為始料未及或非後效時，便可能不會出現降低前述內在興趣的現象；而過分顯著的增強，如教師針對個人的特別表揚等，則反而可能降低內在的興趣。（Keller,1983c,p.426）

Calder等人認為酬賞能夠增加學生對於乏味工作的興趣；Kruglanski等人則發現當目標經常與酬賞連結時，即使是前述非預期的酬賞，也會降低內在的動機，（Keller, 1983,p.426）因此教學者或設計者應該適當的運用。

C.策略三：正面回饋—運用口頭讚美與資訊回饋，以維持學生的內在滿意。

通常在無控制性後果（noncontrolling consequences）的積極性情境中，個人的內在動機較在過度評鑑與厭惡的控制形式下，容易發展，例如經常受安排為觀眾參觀教學的教師，即使獲得再多正面的回饋，教師仍視之為負面的意見；可見當個人經常覺察自己的所有行為，均在受人評鑑時，易產生躁怒的反應。（Keller,1983c,p.426）學生也是一樣，尤其是中小學的學生，教師的評鑑更易扮演支配性的角色，毋怪乎難見學生在校持續維持內在的興趣。

D.策略四：激勵校正—運用反應後的激勵性回饋 (motivating feedback)與校正性回饋(formative or corrective feedback)，以維持學生表現的量與提昇學生表現的質。

這乃是基於Tosti提出的回饋運用類型，所發展的策略。Tosti 指出在學習與表現的情境中，有兩種回饋的類型，其一是激勵性回饋，其二是校正性回饋，二者各有功效：(Keller,1983c,p.427)

(A)激勵性回饋

a.就提供時機來說

係指在所欲的反應之後，提供正向的增強作用，例如當學生完成作業時，給予讚美，因此它乃是後效管理的具體實現。

b.就實施效果來說

基本上此一類型的回饋，會影響表現的量，目的在協助學生反覆出現特定的行為。

(B)校正性回饋

a.就提供時機來說

係在即將再次練習特定的行為之前，提供前次表現有關的校正性資訊，使其立即可以運用，例如當學生即將練習

前滾翻時，給予提示。

b.就實施效果來說

基本上此一類型的回饋，會提昇表現的質；因為它指示了特定表現與所欲表現間的距離，並指導了縮短距離的行動，可以產生迅速改變的效果。

因此，兩類回饋應該合用，以激勵性回饋鼓勵學生繼續努力，以校正性回饋支持學生不斷求進。如以對話為例：

- 激勵性的回饋通常是：很高興看到你完成作業，你作得真好；
- 校正性的回饋通常是：你有兩三個地方作錯了，來，讓我告訴你，你的問題在那兒？！
- 合用性的回饋通常會用「但是」作連接詞：很高興看到你完成作業，但是在這裡有一個錯誤。

事實上，這些對話確實經常出現在我們的教學中，而我們也發現合用性的回饋，在「但是」以後的意見，通常會傾向於取消激勵性回饋所提供的正面效果；而當教師使用多次以後，原本預期發生激勵作用的前半段話語，便將使學生誤以為是教師的安慰，而失其原意了。

對於這種限制的調和之道，乃是掌握使用的時機。激勵性回饋涉及可接受的表現標準；

而校正性回饋則涉及低於標準的部分，因為必須立即運用，所以必須即時傳達。如果上述的對話略作調整，而改在發還學生作業，以便進行指定練習時，效果可能大不相同，例如教師告訴學生：

——上次的作業寫得很整齊，尤其各個位數都能對齊；但可惜有兩題太粗心，忘了進位，今天要好好加油了！

相信學生就不會產生前述的感受，因此值得教學者與設計者再多加思考。

最後凱勒指出，對於學生達到成功表現所具備的個人特性，是相當重要的問題，但卻也是最不易對其提供回饋的所在，主要關鍵在於我們缺乏完備的個人資料，尤其當我們希望能對學生提供校正性的回饋時。(Keller, 1983c, p. 428) 因此欲使學生產生實質的改進，教師必須作長期的努力，而學生個人資料的建立，更必須是所有教師們共同努力的一環。

綜上所述，可見除了傳統觀念中所謂的制約與增強作用外，學生個人的情緒、態度與行為後果等，均可能影響學生的動機；如何兼顧內外各種變因，對於激發學習動機來說，確實有其重要性。

四、ARCS模式的修訂

基於前述二、三兩段所建構的模式，凱勒於一九八三年提出了微幅的修訂，針對動機情境的具體層面，及從而發展的策略加以調整，建立了頗為人知的ARCS模式——其所以名之為ARCS，係取自四個具體層面的字首，即注意（Attention）、適切（Relevance）、信心（Confidence）及滿意（Satisfaction），（Keller & Kopp, 1987, P.289）茲分別就此四層面與相對應的教學策略，及ARCS模式運用的流程等臚述如下：

(一)ARCS四層面與教學策略（Keller & Kopp, 1987, p.292~294）

1.注意

所謂注意，與原有的「好奇」要素甚為相似，基本上涉及好奇心的激發，因此如何引發與維持注意，就成為激發動機的第一步。

(1)策略A.1知覺激發（Perceptual Arousal）：藉新奇、驚異、不和諧或不確定的事件，以引發或維持學生的注意。

(2)策略A.2探索激發（Inquiry Arousal）：藉教師引導或學生自發的問題，以鼓勵學生搜集資料，解決問題。

(3)策略A.3變化多元（Variability）：藉多樣化呈現教學的重點，以維持學生的興趣。

2.適切

當人類激起了好奇，在產生高度動機以前，

會出現「適切」的疑問，例如通常人們會問：爲什麼我必須要研究這個？其目的乃在確認即將進行的教學，是否適合他們的需要。事實上，教學的適切性較產生注意爲困難，除了外在已經建立的適切性，諸如工作的必要條件等以外，教師必須發現聯結教學目標及學生重要興趣與動機的方法。

(1)策略R.1既習聯結 (Familiarity)：藉與學生經驗與價值有關的具體語言、例證及概念、以產生聯結。

(2)策略R.2目標導向 (Goal Orientation)：藉陳述舉例，或引導學生定義等方法，以呈現教學目標及預期成果。

(3)策略R.3動機配合 (Motive Matching)：藉配合學生動機的策略，以進行教學。

3.信心

當人們相信達成興趣或所欲目標的可能性太低時，會出現避免追求的行爲；因此正面的成功經驗，是激發學習動機的第三個要件。

就冒險的判斷來說，會依據學生的信心水準與學習目標的類型而定，任何人均需要免除丟臉或困窘恐懼的學習情境，以獲得與練習新知能。因此在教學中安排適度的冒險與挑戰，以刺激學生產生最佳的學習效果，確有其必要。

(1)策略C.1成功期望 (Expectancy for Success)

：藉由確知表現的必要條件與評鑑的標準，以協助學生建立適當的成功期望。

(2)策略C.2挑戰安排 (Challenge Setting)：藉由提供多元的成就水準，允許建立個人的成就標準與表現機會，以協助學生擁有成功的經驗。

(3)策略C.3歸因塑造 (Attribution Molding)：藉由提供學生支持性的回饋，以協助學生確立個人能力與努力的成功歸因。

4.滿意

當學生覺察努力的結果，不若預期的結果時；當評量與記分的系統，看似主觀武斷時；當內控信念者，受限於外控的後效系統時；或當經驗到的教學，不若期待時；學生的動機會迅速降低，或難以持續。因此教學設計者必須考慮如何兼顧內在動機的培育、維持，與外在增強作用的適當運用等問題。

(1)策略S.1自然後果 (Natural Consequences)：藉由提供新學知能於真實或模擬情境的機會，以協助學生體會自然後果。

(2)策略S.2正向後果 (Positive Consequences)：藉由提供回饋與增強作用，以維持所欲行為的持續出現。

(3)策略S.3公平原則 (Equity)：藉由維持一致的標準與後果，以協助學生建立行為習慣。

(二)ARCS模式運用的流程

在教學設計中，運用ARCS模式，有四個必須的步驟，分別是範圍分析、目標確立、策略選擇與評量實施，（Keller & Kopp,1987,P.295）茲將其要點分述如下：

1.範圍分析

目的在決定所強調的動機範圍，決定前，宜確知現存的動機問題類型，例如前述的ARCS模式中所作的四大分類，即可作基本的參考依據；至於範圍的內涵，則包括與教學有關的學生、教材、特殊情境等。

2.目標確立

基於動機因素與教師期待的學生行為兩方面，訂定教學目標；訂定時，可分別由認知、技能與情意領域來考慮。

3.策略選擇

為實現上述目標，需要選擇或創造教學中的語言及活動，以降低焦慮，並細心設計足供發展成功經驗的學習活動結構。於此凱勒曾經針對教學策略提出五個指標說明：（Keller & Kopp, 1987,P.296）

- (1)不花過多的時間；
- (2)不減損既定的學習目標；
- (3)在時間與經費許可的範圍內，發展與實施教學；
- (4)為學生所接受；

(5)配合傳達系統，包括教師的個人類型。

4.評量實施

傳統上用以測量動機活動成敗的依據有三，其一是成就，其二是對情意作全面性的測量。（Keller & Kopp,1987,P.296）就成就來說，通常假定學生的動機愈強，其成就愈高；但事實上並不盡然，因為二者均受到其他心理與環境因素的影響。

就對情意作全面性的測量來說，其結果固然有助於判斷學生基本的學習效果，卻不足以供教學設計所用。

因此需要發展出針對特定動機目標所設計的測量工具。

第二節 布魯費的綜合研究

布魯費在綜觀一九七八年以來有關激發學生學習動機的研究後，就其中適合教師教學使用的部份，加以統整。（J.Brophy,1989）分別由先決條件的具備（essential precondition）、成功期望的維持（maintaining success expectations）、外在誘因的提供（supplying extrinsic incentives）、內在動機的運用（capitalizing on students' motivation）及學習動機的刺激（stimulating students' motivation to learn）等五個重點加以論述。茲先就其動機概念加以說明，再依五

個重點及其對應策略——加以概述。

一、動機的有關概念

所謂動機，就一般特性（trait）來說，是一種持續的努力，有助於學生在學習的情境中，精熟知能；就特定狀態（state）來說，則係指一種存在於教學引導下，學生獲得知識或精熟技巧的企望。因此，學習動機是一種習得的能力（an acquired competence），係經由經驗而發展，是透過示範、期望溝通、直接教學或社會化等有意義的刺激而產生的，其提供者是重要他人（signification others），尤其是師長，不僅包含情意的要素，也有認知的成分。所以教師在學生的學習動機上，不僅是反應者，更應是主動提供刺激，以引導發展的人。

二、先決條件的具備

（一）支持的環境

如果是混亂、焦慮、疏遠的教室環境，學生不可能有學習的動機，是以教師必須組織與管理教室，以爲有效的學習環境；具體做法包括鼓勵、耐心支持、允許適當的心智冒險，尤其是免除犯錯時遭受批評的恐懼等。

（二）適當的挑戰

當目標過易時，會產生厭煩；當目標過難時，又會產生過多的挫折；只有當學生運用適當的努力

，而獲致高度成功時，才會有樂觀的動機。

(三)有意義的目標

教師應選擇有價值的學習活動，如果一味讓學生持續練習已經精熟的技巧、記憶資料，或過分含混抽象及進行與經驗無關的無意義閱讀時，均不可能產生學習的動機。

(四)適度的運用

如果過度或過分例行地運用某些激發動機的策略，將會失去預期的效果。

三、成功期望的維持

(五)成功的計畫

確定成功期望最簡單的方法，就是持續使其成功；亦即由適合於學生的程度，開始進行與逐步進行教學，並對其努力的情形，給予適當的引導及回饋，使其具有足夠的學習條件。

(六)適宜的教導

涉及目標設定、表現評鑑及自我增強技巧等，教師的具體做法如：協助學生訂定近程勝於遠程、特殊勝於全面及難度適中的目標；提供其特定詳細的回饋；協助其運用適當的標準，判斷自己的表現——以確認自己的成功，並歸因於自己的努力等。

(七)正確的聯結

運用示範、社會化及回饋，使學生覺知努力的質與量，而能視努力為產生知識、發展技巧的投資

，視技巧發展為所得的利潤，以逐步累積效果。同時，引導學生建立多元的技巧，肯定這些技巧對於萬事的決定性，優於僅有高IQ者，更以自己對於教學目標的精熟，勝於與同儕的比較，來作為個人的學習目標。

(八)矯治性的社會化

如運用表現契約、精熟學習、歸因訓練等，鼓勵氣餒的學生；運用分析研討，自我檢討，改變其對表現成功的定義與歸因；提供系統設計的適度挑戰，給予成功的機會與體驗努力的效果。

四、外在誘因的提供

(九)正當的酬賞

除成績外，酬賞包括物質、活動及特權、符號、讚美及社會、教師酬賞等五類，教師應設法適當的提供，以引發注意而發展知能。

(十)適當的競爭

通常能夠獲得獎品的競爭，能增加教室的活動，因此設計基於測驗分數或表現量表的結構式競爭，如：討論、辯論、比賽等，並透過障礙的設置，確保人人均有相等的獲勝機會，以有助於個別能力提昇，不過本策略所強調的是既習知能的運用，而不在計較個人的輸贏。

由此可見，外在的誘因與競爭，對於激發努力強度的效果，優於對表現深度與品質的誘導，因此

酬賞與競爭宜用於目標的練習階段，如精熟特定的技巧、表現速度、強調產量時；而不是用在目標的發現階段，如講求創造、藝術、精緻時。

(ㄊ)工具價值的啓示

配合學生切近的需要，設計提供知能的學業目標，使學習扮演工具性的角色，將有助於學生長遠目標的實現。通常在特定的環境下，外在的動機策略有其效果；但教師不可過於依賴—當學生專注於酬賞或競賽時，便將失去對於所學的適當參與感及評價。

五、內在動機的運用

(ㄊ)有興趣的目標

以多元的方式、多種的活動、多樣的例證，來協助學生發現學習的樂趣，例如可由人、事、時尚中取材，尤其善用學生的文化，更是好教材。

(ㄊ)多樣的要素

針對某些要點，以多樣創新的活動，來進行教學，避免使教學變成例行公式，以致產生每日的折磨。

(ㄊ)自主的決定

在班級性強制的目標下，允許學生有自主決定學習方式或練習的機會，並賦予組織自我時間與努力的決定權。

(ㄊ)主動的反應

藉操作與活動等，鼓勵學生對於教師或同儕，
做主動反應、參與和創造的學習。

(㉑)立即的回饋

以立即的回饋，引導學生對於次一單元的學習，
其資訊來源可以考慮運用有計畫的學習與自我校正的材料，如電腦化的學習方案等。

(㉒)作品的完成

學生喜歡在學習的過程中，擁有自己的權力；
也喜歡在完成目標時，擁有滿意的經驗。因此，教學中應多設計伴隨有完成作品的目標。

(㉓)想像的要素

設計包括想像要素的活動，可以刺激學生獲得代替性的滿足，如戲劇、角色扮演、模擬遊戲等；又如假想自己為作家、科學家的心境及生活於歷史中的經驗等，均有助於學生動機的滋長。

(㉔)競賽式的練習

設計結合競賽的練習，如自我測驗、拼圖、迷宮等，也可以要求學生解決問題、躲避陷阱、克服障礙等，以鼓勵其主動探索，發現方法。

(㉕)高層的目標

許多學生對於規律的知識與綜合的問題，很快就感覺到厭煩，因此教師也應善用高層次的認知與擴散性的思考等問題，來增加學生的好奇與注意。

(㉖)同儕的互動

如設計討論、辯論、角色扮演、模擬等全班共

同活動的機會，尤其應多用配對或小組活動，以協助學生共同解決問題、參與競賽、完成作品；不過教師在運用時，宜留意增進其有價值的學習經驗，而非僅止於完成課程目標；並應給予適當的情境安排，以使人人有其角色且各角色的重要性相等。

六、學習動機的刺激

(三)教師的示範

教師本身經常表現樂在學習的內動機，視學習為酬賞、自我實現的活動，以其能滿足與豐富個人的生活，此種生活的模式與思考的方法等，均將成為學生學習的榜樣，產生潛移默化的效果。

(三)教師的期望

善用機會，表達對於學生的態度、信念、期望、歸因等，並對其現在行為與未來生活表示關心，使學生感覺到教師的愛與關懷，乃是協助學生樂於受教的重要關鍵之一。

(三)焦慮的降低

如藉有組織的活動，鼓勵學生學習，勝於評鑑其表現；藉測驗的過程，提供學生應用所學的機會，勝於檢視其對教材的精熟程度；此外還可以設法降低時間和壓力，如鼓勵其運用測驗了解個人進步的情形；實施前測，使其對於測驗的形式與方式產生熟悉感；指導其管理壓力與掌握測驗的能力等；均較單獨以測驗來評定學生能力的過程與結果為可

貴。

(三)重點的強調

在介紹新教材、演示技巧或給予教導時，應特別強調注意的重點，以提醒學生注意。

(四)熱切的呈現

教學時，教師應多方強調主題或計劃的趣味性及價值性，並說明教師選擇或安排該主題或計劃的期望性與意義性。

(五)適切的聯絡

以學生既習的知能或經驗、及有興趣或感覺重要的知能，做為引發學習的起點。

(六)好奇的引發

提供資訊處理或問題解決的情境，引導學生產生好奇或發現懸疑之處，以從事學習的活動。

(七)認知的衝突

藉意料之外、不協調、似是而非等情境，鼓勵學生解決神秘的現象或疑問。

(八)具體的內容

藉真實的人、事、物等例證、軼事，以化抽象為具體；並協助學生運用此一原則，同化新學的知能，而應用於生活中。

(九)自發的出現

藉臚列個人特定的興趣，來協助學生發現個人自發的動機。

(十)進度的組織

由目標建立、資源提供、過程引導與方法介紹等步驟，進行有結構化的學習進度，並協助學生組織所學的能力。

(三)問題的解決

學習的動機雖不能如概念或技能般的直接進行教學，但可藉系統化的策略與社會化的方式發展之。

第三節 教學活動示例

一、活動設計流程

本節係由研究者依據凱勒的ARCS模式，所試擬的教學活動設計，取材自國立編譯館主編的國民小學自然科學教科書第十冊第六單元「透鏡」。

(一)範圍分析：就教材來說，本單元預計教學時間為240分鐘，分六節課進行；各節的教學重點分別為：第一、二節辨視凹、凸透鏡，第三、四節探討凸透鏡的物距與成像位置、大小及種類間的關係，以及放大倍率的測量，第五、六節研究物體位於焦點外時，物距和像距的反比關係，並建立物距、像距與焦距間的數學關係式，最後作全單元的綜合和整理。至於習作，則分別在有關活動中完成，不另定時間。由於限於篇幅，本研究僅就前兩節的教學提出活動設計。

就學生來說，已經具備的經驗為三年級（第

六冊)的「筷子斷了嗎？」，該單元的教學目標在協助學生建立光的折射觀念，可視為本單元聚光與散光原理的舊經驗；而五年級上學期（第九冊）「細胞」單元中，實驗用的顯微鏡與本學期第二單元「神祕的粉末」中，所使用的放大鏡，都是透鏡的實用經驗，唯對學生來說，尚屬知其然卻不知其所以然的階段。

就動機問題來說，由於學生較具有好奇與探索的特性，且因本單元的教具本是學生意識中的「玩具」，因此直接由做中學，應能有效地引發其天性中的好奇心與探索慾。本單元對ARCS四層面的理想，界定在由中度至高度的注意、適切與信心反應及維持中度的滿意結果。

(二)目標確立：基於前述分析，本單元所訂定的動機目標，凡分為認知、技能與情意等三大類，以下僅臚述前兩節課的教學目標：

1.就認知領域來說，將表現在以下三方面：

(1)學生會注意到新奇、驚異或不確定的事物。

(2)學生對引發注意的事物，會設法搜集資料，探索解決之道。

(3)學生會運用所學，遷移到不同的情境，解決問題。

2.就技能領域來說，將表現在以下三方面：

(1)學生會運用先擴散後聚斂的思考技巧，完成有關活動。

(2)學生會建立適當的成功期待，設定個人的標準，完成個人的任務。

(3)學生會運用適當的歸因，珍視自己因能力與努力所創造的成果。

3.就情意領域來說，將表現在以下二方面：

(1)學生會在教學活動的過程中，經常顯現全神貫注、興致勃勃的態度。

(2)學生會在自陳量表上，表現正面支持的態度。

(三)策略選擇：本活動設計將嘗試運用ARCS模式中的十二個策略，其運用情形請見以下活動設計。

(四)評量實施：由於尚未有足供評量動機的有效工具，因此本教學設計擬由教師觀察、學生自陳與教師自編的成就測驗來加以瞭解，其範圍亦僅限於所擬教學活動的前兩節課，詳細內容請見活動設計。

二、教學活動設計

主 題	教 師 用 語	學生理想反應	教學策略	備註
1.由放大說起	(1)各位小朋友大家好！	好！		
	(2)這是我們前幾次上課所用的工具，那位小朋友還記得它的名字？	顯微鏡	RIS1	
	(3)很好，那麼這個呢？	放大鏡		

2.認識凸透鏡	(4)嗯！對！請想想看，它們之間有什麼相同的地方？	都可以放大物品（使很小不容易看清楚的東西，變得比較可以看清楚）	A2R1R2 C2S1	辦法如附
	(5)很好！這麼快就歸納了兩件物品的共同點。		S2R1	
	(6)下面我們要進行「小小科學家」的活動，對於這個辦法，有沒有修訂的意見？	沒有	C1C2 C3S2 R3S1	
	(7)好！活動開始！			
	(8)現在請每位小朋友在桌子上的盒子裡，拿一面透鏡。			
	(9)請以一分鐘的時間，用你最大的能力去了解它；時間到的時候，我們要用「嗡嗡法」來和別同學分享了解的情形。		A1A2 R2R3 C1C2	
	(10)時間到，請進行「嗡嗡(一)」（每二生為一組，由甲→乙，再由乙→甲；每生報告一分鐘；然後二人再以一分鐘討論出二人的共同意見）		A1A2 A3R2 C2S1	
	(11)時間到，請進行「嗡嗡(二)」（每四生為一組，由甲乙→丙丁，再由丙丁→甲乙，分別報告嗡嗡(一)的結		同上	

	論，計時二分鐘；四人再共同以二分鐘時間討論出四人的共同意見。			
	(12)時間到，請進行「嗡嗡(≡)」每八生為一組，由甲乙丙丁→戊己庚辛；再由戊己庚辛→甲乙丙丁，分別報告嗡嗡(≡)的結論，計時四分鐘；再共同以四分鐘時間，討論出共同意見，書寫在長條板上)		同上	
	(13)現在請各組第 3 號的小朋友上台代表報告。		A3R2 C1C2 S1	
	(14)謝謝所有的報告同學，由報告中可以知道大家都非常用心的去了解它，也討論得很認真....(其他)		S2S3 R2	
	(15)從五組的報告中，是不是可以歸納出一些我們班的共同意見？請說說看！	可以放大物品	A1A2 A3R2 R3C2 S1	
	(16)很好，這是由這個透鏡的功能所作的說明，還有其他方面的嗎？	中間厚，周圍薄	S2，餘同上	
	(17)嗯—這是由構造上作的說明，還有其他的嗎？	用眼睛看 用手摸 用操作 (形狀上，側面凸起)	同上	
	(18)喔！這是由研究方法上作的說明，很好！請問有誰願意完整地作個結論？		R2A2 C2S1	

3. 認識凹透鏡	(19) 如果請你為他取名稱，你會稱它什麼？	放大鏡 凸透鏡	A2A3 R2R3	
	(20) 嗯！很會用腦筋思考，但是不是就是這個名字呢？我們等一下再說。		C2S1 S2A1 A3R2	
	(21) 現在請各位把透鏡收回盒子裡，再請組長送回這裡。			
	(22) 老師給各組組長另外一盒透鏡，還是每人一個。			
	(23) 好！還是用一分鐘的時間，努力去了解它，我們還是會用「嗡嗡法」和別人分享意見。		同 9 R1	
	(24) (進行嗡嗡法，如上；略)		同 10~ 12 R1	
	(25) (進行分組報告，請各組 5 號上台報告，餘同上；略)		同 13~ 14 R1	
	(26) ~ (31) (同 (15) ~ (20)；略)	會縮小物品 中間薄，周圍厚 用眼看，用手摸 用操作 (形狀上側面凹下去) 凹透鏡	同 15~ 20 R1	
4. 比較二透鏡	(32) 請各組組長把剛才的透鏡拿回去，發還給大家每人			

	一個。 (33)請組長指定順序，由小朋友輪流把兩個透鏡分別放在兩個眼睛的前面，仔細看看會有什麼發現？也請其他的同學看著手拿透鏡的人，看看有什麼發現？3分鐘以後，我們要進行小組討論。 (34)請以5分鐘時間，分別從拿透鏡的人，和不拿透鏡的人兩個角度，來說明看到了什麼？今天請各組2號作主席，3號作記錄，4號寫長條板，其他同學中老師會抽一號請他上台報告。 (35)時間到，請各組7號上台報告。 (36)嗯！各組都觀察得很細心，也報告的很清楚，現在請各位由5組的報告中歸納出一些我們班共同的意見。 (37)請問什麼叫做凸起來？誰能畫畫看？ (38)那怎麼樣叫凹下去呢？誰願意畫畫看？	A1A2 A3R1 R2R3 C2S1 A2A3 R1R2 C1C2 S1 同上 (彙整前述) S2 A1A2 A3R2 R3C2 A1R1 C2S1 A1R1 C2S1	
--	---	---	--

(39)如果參考同學的畫，和各位手中的透鏡比一比，有誰找到了它們之間的關係？ (40)那麼誰能告訴我，這兩個透鏡的名字呢？ (41)很好，這是凸透鏡，那是凹透鏡，讓我們一起來看看它們在構造和功能上的差異。 表11.1凸透鏡與凹透鏡構造和功能上的差異 <table><tr><td>類別項目</td><td>凸透鏡</td><td>凹透鏡</td></tr><tr><td>構造</td><td>中間厚 周圍薄</td><td>中間薄 周圍厚</td></tr><tr><td>功能</td><td>放大</td><td>縮小</td></tr><tr><td>其他</td><td>側面凸起</td><td>側面凹下</td></tr></table> (42)現在請每位小朋友依照組長的要求，在二個透鏡中選出正確的一個放在眼睛前面，請組長記分。 (43)計算個人及小組得分，公布結果。	類別項目	凸透鏡	凹透鏡	構造	中間厚 周圍薄	中間薄 周圍厚	功能	放大	縮小	其他	側面凸起	側面凹下	凸透鏡 凹透鏡	A2A3 R1R2 R3S2 S1 A2A3 R2C3 S1 S1-3 <
類別項目	凸透鏡	凹透鏡												
構造	中間厚 周圍薄	中間薄 周圍厚												
功能	放大	縮小												
其他	側面凸起	側面凹下												

	——第一節結束——		S2S3	
	(44)請拿出紙袋，把兩面透鏡、火柴、白紙、黑紙、尺和筆放進去，然後到走廊排隊，我們去做「山頂洞人」！ (在操場邊)		A1~3 R3 C1~2	
	(45)各位山頂洞人好！請看我這個老山頂洞人變魔術——誰能和我一樣，讓白紙上有個亮亮的點？請每位小朋友都試試看。		A1~3 R2~3 C2	
	(46)哇！都找到了，誰願意說一說自己是怎麼發現的？	分別用兩種透鏡做實驗發現的 看別人的	A2C2 S2S1	
	(47)很好！有沒有其他的發現？	有！不小心把手放在光點上，手指頭被燙到了。	A1R2 C2S1	
	(48)這個光點會燙人嗎？大家研究看看他的體驗是真的嗎？	是真的	A1~3 R2~3 C2S1	
	(49)給大家一分鐘的時間努力想想看，還有其他的發現嗎？	凸透鏡產生光點的效果，黑紙上的光點變成一個像火燒過的洞，放在光點上火柴會	A2 R2, 3 C2S1	

		燃燒。		
	50 嗯！真是具有科學精神，會設計將不同的物品放在光點上，誰能夠說一說自己的發現？ 51 誰能夠把大家所說的歸納整理？ 52 非常好，能夠由透鏡的種類，在白紙上的效果，在黑紙上的效果及在火柴上的效果加以說明，而且還能歸納出凸透鏡具有搜集陽光的功能，真是一個重要的推論。 53 事實上就像大家所發現的，凸透鏡具有聚光效果，所以會產生這些現象，而這個神奇的光點，有一個名稱叫做「焦點」。 54 請用尺量出來透鏡和焦點的距離？ 55 大約是幾公分？這個距離就是「焦距」。 56 現在請小朋友看看我這個時髦山頂洞人，我的眼睛前是什麼？		A2R2 S1S2 A2~3 R1~3 C1~2 S1 S2 R2 A2 C2 R2 A1~3 R1~3 S2 R2 A1~3	
		太陽眼鏡		

	(57)通常我們會看到別人在什麼時候戴它？ (58)為什麼？ (59)想想看，如果不是戴太陽眼鏡，而是用凸透鏡放在眼睛前面觀看太陽，會有什麼結果？ (60)現在請針對凹透鏡，仔細研究它會在陽光下的白紙上產生什麼作用？ (61)嗯！觀察的非常仔細，凹透鏡具有散光作用，所以沒有焦點，不會造成燃燒。 (62)請大家比較一下兩種透鏡的作用，我們邊回教室邊作思考。 (回到教室) (63)請說一說兩種透鏡在作用上有什麼差異？	陽光比較強時 遮住過強的陽光 (哄堂大笑) 眼睛被灼傷，甚至瞎掉 不會聚光 沒有焦點 影子的周圍會產生光圈 不會使黑紙火柴產生像凸透鏡般的作用 凸透鏡有聚光作用，凹透鏡有散光作用； 凸透鏡有焦點，凹透鏡無； 凸透鏡會造成物品燃燒，凹	A1A2 C2 A2R2 C2S1 A2R1~2 C2S1 A1~A3 R1~R3 C2S1 S2R2 S3 A2~3 R1~3 C2 S1 R2A2 S1~3	
--	---	--	--	--

	(64)歸納比較二種透鏡的作用 表11.2 凸鏡與凹透鏡作用的差異 <table><tr><td>類別 項目</td><td>凸透鏡</td><td>凹透鏡</td></tr><tr><td>能否 聚光</td><td>能</td><td>否</td></tr><tr><td>有否 焦點</td><td>有</td><td>無</td></tr><tr><td>能否 使物 品燃 燒</td><td>能</td><td>否</td></tr></table>	類別 項目	凸透鏡	凹透鏡	能否 聚光	能	否	有否 焦點	有	無	能否 使物 品燃 燒	能	否	透鏡不會。	A2 R2 C2	
類別 項目	凸透鏡	凹透鏡														
能否 聚光	能	否														
有否 焦點	有	無														
能否 使物 品燃 燒	能	否														
	(65)在玩三菱鏡的遊戲中，學過折射作用，想想看，折射作用和凸凹透鏡的作用有什麼關係？ (66)答對人，聚光和散光作用都是折射 (67)想想看，在日常生活中，有那些東西是利用這兩種透鏡製造的？請各組以「腦力激盪」法加以討論，計時三分鐘。	聚光和散光作用都是折射的結果	A1~ 3 R1~ 3 C1~ 3 S1~ 3 A1~ A3 R1~ R3 C2 S1~ 2													

5.形成性 評量 6.自陳性 量表	(68)請各組 4 號把討論結果與 全班分享	凸透鏡：如老 花、遠視眼鏡 放大鏡、顯微 鏡 凹透鏡：如近 視眼鏡	A2A3 R2C2 S1	測驗 卷如 附件
	(69)嗯！非常精彩，有誰能以 二句概括性的原則，來加 以說明？	凡是需要有放 大聚光效果的 ，就要用凸透 鏡；需要縮小 及散光效果的 ，就要用凹透 鏡	S2A2 A3R1 R2C2 C2S1	
	(70)進行評量 ①形成性測驗 ②自陳性量表 ——第二節結束——		R2 C1~3 S1~3	

附件一

小小科學家活動辦法：

- 1.在不影響他人的條件下，能依序完成指定活動時，個人每項自計一分，各組每項自記五分。
- 2.當老師請同學說出答案，並要求愈多愈好時，個人每說出三項，自記一分，不到三項不計分；團體每說出五項，自記一分，不到五項不計分，各項目間不得重覆。
- 3.當老師請同學歸納答案，並要求愈能統整先前所有的意見愈好時，個人每說出全組同意的一項，由小組記錄登錄一分；各組團體分數的記分，係得自於全組同學的總分，加上前述各項的團體計分。

附件二

第六單元「透鏡」 平時測驗卷

班 號 姓 名：

1.能區分凸透鏡和凹透鏡。 (用手摸) (自評)	2.會將兩種透鏡放在兩眼前方。 (自評)	3.正確指出眼睛前方透鏡的類別。 (組長評)	4.在陽光下能用凸透鏡在地上的白紙上找到亮點。 (自評)
5.在白紙上的那最小亮點叫做什麼？	6.用尺量出小亮點到凸透鏡的距離是幾公分？	7.小亮點到凸透鏡的距離稱為什麼？	8.把手指放在小亮點上有什麼感覺？
9.把火柴放在小亮點上幾秒鐘後發生變化？	10火柴在小亮點上出現什麼變化？	11用兩個凸透鏡分別在白紙和黑紙上找到焦點，結果有何不同？	12為什麼會出現11的結果？
13可以用凸透鏡放在眼睛前方注視太陽嗎？	14第13題你為什麼會寫出這樣的答案？	15用凹透鏡在陽光下找焦點，請寫出結果。	16在陽光下凹透鏡的影子周圍會出現什麼現象？
17以上實驗可說明凸透鏡具有____作用凹透鏡具有____作用。	18第17題的結果是因為光經過透鏡時發生了什麼事實？	19舉出應用凸透鏡製成的物品。	20舉出應用凹透鏡製成的物品。

第六單元 學習感受表

_____年_____班 姓名_____

說明：本表不記分，任何答案都是老師所想要知道的；
希望透過這個調查，更了解小朋友，而設計出更好的教學，謝謝你真誠的回答。

1.在本單元中，我有那些新發現？

2.在學習本單元的過程中，我大部分的時間在做什麼？

3.在本單元之中，我解決了那些問題？

4.對於我在本單元的表現，請給予評語？

5.我的這些表現，是什麼原因引起的？

6.我在本單元的實際表現，自己感覺滿意嗎？

7.喜歡這樣的上課方式嗎？為什麼？

8.有其他的任何意見想要告訴老師或其他同學嗎？

第四節 評 論

綜上所述，可見凱勒等人所關注的是教學活動中學習動機的問題，以綜合的理論基礎，建立激發動機的教學設計模式，進而發展出自助餐式的教學策略(a smorgas board of instruction strategies)，(Reigeluth, 1983,p.385) 以下先就凱勒的二個模式與布魯費的策略等，分別由動機概念、教學設計模式與教學策略等三方面加以比較，再進行評述：

一、有關研究的比較

(一)凱勒與布魯費的動機概念比較

	Keller	Brophy	備 註
定 義	是行為的強度與方向。	就一般的特性來說，是一種持續的努力；就特定的狀態來說，是一種熱切的企望。	
範 圍	涉及個人所作選擇與努力的程度，也涉及將要做什麼的問題；在數學上則涉及引發與維持的問題。	學習動機涉及學習的表現，涵蓋學習過程與影響表現。	
內 涵	兼具認知、技能與情意	兼具情意與認知的部分	

源	起	的部分。 受到許多內外在因素的影響。	學習動機是一種習得的能力，由經驗而發展，透過有意義的刺激而產生，而提供刺激者，乃是重要他人—尤其是父母師長。	
測	量	良好的測量工具宜包括直接測量與替代測量。	(未有論述)	
與努力和表現的關係		努力可視為動機的直接指標，表現與動機具有間接的相關。	其一般特性就是持續的努力，會影響表現。	

綜合上表可見，凱勒與布魯費的動機概念，係基於心理學有關研究的結果所發展，唯凱氏關注的重點在動機，布魯費則以學習動機為主，此外二說之間的異同尚有如下幾點：

1.就相近處來說：

- (1)均肯定動機對行為的影響力，也認為動機與努力和表現間具有關聯性。
- (2)均強調教學過程中，激發企望與維持努力的重要性。

2.就相異處來說：

- (1)凱勒較傾向於肯定動機兼具力量與方向的決定性，而布魯費則較傾向於視其為力量、努力或

能力。

(2)凱勒認為動機是內外因素影響下的產物，布魯費則以學習動機為外在因素的結果。

(3)凱勒認為激發動機的教學策略，應含括認知、技能與情意等三方面，布魯費則以動機兼具情意與認知成分。

(4)凱勒提出測量工具的問題，布魯費則未有論及。

(二)凱勒的前後二個教學設計模式比較

表11.2 凱勒前後二個增強動機的教學設計模式對照表

	模式一(Keller,1983c)	模式二(Keller & Kopp,1987)	備 註
模	分析動機問題 (學生、教學)	範圍分析 (學生、教材、情境)	
式	設計策略 (興趣、適切、期望、滿意)	目標準備 (認知、技能、情意)	
流	實施策略	策略選擇 (注意、適切、信心、滿意)	
程	評鑑結果	實施評量	
	回饋改進		

由上表可見，凱勒所構想的教學設計模式，仍不脫一般通用的「目標→預估→過程→評量」模式；以凱勒的意見，即是遵循「確定（define）→發展→評鑑」的步驟進行，（Keller,1983a）唯於其中關注學生的動機問題而已。

若就兩個模式來加以比較，則模式二似較模式一強調目標準備，並確立可由認知、技能與情意等方面加以考慮設計；而模式一則似較模式二強調回饋改進，並敘明對前述各階段均可提供檢討改進；不過二模式強調教學策略的用心，甚為一致，模式一鼓勵設計出滿足動機四層面的策略，模式二鼓勵選用滿足ARCS四層面的策略，可見除了擬具自助餐式的策略，供教師因應學生個別差異外，並鼓勵教學者與設計者自行設計與發展。

（三）凱勒二個模式的教學策略與布魯費的教學策略比較

表11.3 凱勒二個模式的教學策略與布魯費的教學策略比較

Keller ,1979	Keller ,1983	Brophy, 1989
興趣 —— I1.新奇矛盾 I2.軼事趣聞 I3.究故知新 I4.類推比喻 I5.問疑索祕	注意 —— A1.知覺激發 A2.探索激發 A3.變化多元	先決條件 —— 1.支持的環境 2.適當的挑戰 3.有意義的目標 4.適度的運用 成功期望 —— 5.成功的計劃 6.適宜的教導
適切 ——	適切 ——	

R1.挑戰情境 R2.設計機會 R3.安全信賴 期望—— P1.成功經驗 P2.合理期望 P3.追求內控 P4.歸因回饋 結果—— 01.自然結果 02.意外結果 03.正面回饋 04.激勵校正	R1.既習聯結 R2.目標導向 R3.動機配合 信心—— C1.成功期望 C2.挑戰安排 C3.歸因塑造 滿足—— S1.自然結果 S2.正向後果 S3.公平原則	7.正確的聯結 8.矯治性的社會化 外在誘因—— 9.正當的酬賞 10.適當的競爭 11.工具價值的啓示 內在動機運用—— 12.有興趣的目標 13.多樣的要素 14.自主的決定 15.主動的反應 16.立即的回饋 17.作品的完成 18.想像的要素 19.競賽式的練習 20.高層的目標 21.同儕的互動 學習動機刺激—— 22.教師的示範 23.教師的期望 24.焦慮的降低 25.重點的強調 26.熱切的呈現 27.適切的聯絡 28.好奇的引發 29.認知的衝突 30.具體的內容 31.自發的出現 32.進度的組織 33.問題的解決
---	---	---

1.就相近處來說

綜合上表可見，無論是動機的層面或具體的要素，均可統整於二個向度，一是教學的生動（instructional appeal），一是學生的努力（learner effort）。凡涉及興趣、注意、先決條件、適切等層面者，多可歸於教學生動的項目之下。（Bohli et al.,1990）三個模式的發展，於此，均可謂兼二者，使教學成為師生雙方的責任，共同增進學習動機，提昇學習效果。

在教學生動方面，三者均強調安全、適度挑戰性環境的建立，注意力或興趣的引起與維持，聯結舊經驗而做有意義的目標導向等，三者所共同支持的部分，值得教學者與設計者深思。

在學生努力方面，三者均強調適當運用外在酬賞，善用回饋，協助建立正確的歸因與成功期望，更應注意內在動機的提昇，明顯可見再好的教學，唯有學生自發的努力，才是長久成功的保證。

2.就相異處來說

至於三者間的差異，研究者認為無論就層面或策略來說，均無顯著差異。唯布魯費的建構較為鬆散，尚可再予統整歸納，如好奇的引發與認知的衝突可合而為一，主動的反應與自發的出現，亦可合併等。

而凱勒的前後二個模式，ARCS較為系統與簡

要，對模式一中的各層面與策略也努力包容，唯在模式一中「結果」的層面之下，自然的結果與激勵校正，未能再行納入，頗為可惜——自然的結果係指在工作的過程與結果中，發現樂趣、體會樂趣；激勵校正則涉及不同時機的回饋提供，協助學生提昇持續表現的質與量。如果可能，似宜考慮併入模式二中，如擴展S.1自然後果的涵義，使不僅應用所學於真實或模擬情境，也在其中發現過程或結果的樂趣；又如擴展S.2正向後果，使其不僅有鼓勵性，更具矯正意義等。

值得強調的是，在凱勒的模式一及布魯的架構中，均提及教師示範的重要性——在努力向度的表現上。教師於生活中表現適當的成功期望與歸因，表現樂於生活與樂在工作的態度與行為，對學生來說，可能產生的影響更深更遠，值得教學者多所考慮；而ARCS模式中，也不妨予以加入。

二、有關研究的評述

(一)在啓示方面

- 1.凱勒所發展的ARCS架構，以心理學的研究為基礎，參考了大量實證研究的結果，首創以學習動機為主題的統觀（macro）理論，提供了一個指陳與

記憶來自教學研究重要概念的結構，描述了解釋因素或現象關係的網路系統，(Keller,1983c,p.393)不僅可供規範理論建構，也足以發展規範性的教學設計，(Reigeluth,1983,p.385)。可以協助我們預測動機、學習與表現間的關係，進而操弄教學情境中的變項，以影響學生行為。因此可說是兼具有啓發性、預測性功能(heuristic and predictive functions)及描述性與規範性功能(descriptive and prescriptive functions)，(Keller,1983c. p.393)。使ARCS變項不僅有利於實用研究計劃的發展，也為研究樹立了一種範型，而有助於整體教學設計理論的精進。

- 2.學者的立論均殷殷叮嚀，多有實例；目的即在引導教學者與設計者從事教學設計時，能真正適度考慮引發與維持學習的動機，而非僅如過去般是一個口號，或重蹈過去的教學之初動機勃發，但隨教學進行而產生無以為繼的結果。
- 3.提供自助餐式的具體策略，經許多實證研究——或搜集教師實際運用的有效策略印證，或進行教學實驗研究，均顯示無論對學生的學習興趣、解決問題能力或在職進修的教師、成人學習，甚至在效果的持續性等各方面，均有正面的效果(Keller ,1987c;Klein et al.,1990;Curtis &

Carson,1991;Klein,1992)；因此如何因應學生個別差異，參考前述有關策略，而發展適於我國或各校、各班的教學設計模式與策略，應是值得努力的方向。

(二)在限制方面

- 1.過份強調動機，將與動機相關聯的重要變數，如注意、適切、信心與滿意等，全部納於教學時所需引發與維持的範疇，似有過度擴展的現象；細究前述所有策略；似有隱然涵括教育學領域內，大多數重要教學策略的傾向，未來可能需要在動機範疇上，再作斟酌。
- 2.動機中心教學，似有使教學活動完全圍繞在激發動機的傾向，蓋因無論自範圍分析、目標確立、策略選擇至評量實施等各方面，均以學習動機的引發與維持為重，似或失於偏頗，忘卻教育活動的其他目標，如結構性的認知內容與方法等；以研究者所試擬的教學活動設計來說，研究者自認如此的準備流程，似有過於草率之嫌；而如此的目標敘寫，是否就能實現學科或教材本身的目標，可能有待斟酌。且其理論中亦未見對此有所詳細或系統的規劃；此外研究者也發現無論在動機的層面或策略的選擇上，並不易明確劃分歸屬那

一策略。事實上一個教學行為，是連續教學過程中的一部分，所具有的意義可能不是就該行為即可判定；類似的研究也指出，經實際調查教師運用這些策略的經驗後發現，這些層面的範圍部分重疊，因此獨立的一個因素或策略，即可能造成全面效果的影響，（Marovitz & Buckley,1987）。因此在層面的界定與策略的安排上，宜考慮其統整的意義，未來可能必須針對這些關鍵性的要點多予留意。

- 3.指陳現狀不足，卻尚未能伴隨模式或策略的發展，研究相關的配合資訊。例如凱勒強調現有的測量工具，不足以擔負研究或瞭解學生動機之用，多年來卻也未能在ARCS模式下，設計出適用的測量工具，也未對此有所嘗試或獲致新發現。若期真正有利於教學者或設計者，未來可能必須在有所批評之外，針對現況的不足，特別努力。

結 語

本研究係對增進學習動機這個主題，將美國近年來較為人知或較具綜合性的有關研究，加以介紹、應用與評述。據報導指出我國中小學學生的學習成就，在世界各國中，排名甚佳；但卻同時發現，學生的學習興趣極低（聯合報，民81）。又悉我國中小學學生的學習成就

，在優劣學生間差距極大，上焉者可追日本，下焉者則類莫三鼻克；（聯合報，民82）因此對於有助於提昇學習成就的動機，自有提昇的需要。期盼藉由本研究拋磚引玉，除引發學者專家對於增進動機的教學設計或策略，作本土化的研究與發展外，更協助中小學教育工作同仁共同努力，考慮我們在增進學生動機上所具有的責任，進而用諸教學。

參考書目

- 1.張春興（民80a）現代心理學。臺北：東華。
- 2.張春興（民80b）張氏心理學辭典。臺北：東華。
- 3.單文經（民81）動機的理念與實際。載於課程與教學研究：臺北：師大書苑。
- 4.潘慧玲（民79）動機的激發。載於黃光雄主編，教學原理（增訂三版）：臺北：師大書苑。
- 5.Bohlin, R.M. et al., (1990) A Model for the Motivational Instruction of Adults.(ED323918)
- 6.Brophy, J. (1981) Teacher praise : a function analysis. Review of Educational Research ,51, 5 ~ 32.
- 7.Brophy, J. (1983) Conceptualizing student motivation. Educational Psychologist, 18,200 ~ 215.
- 8.Brophy, J. (1989) Synthesis of research on strategies for motivating students to learn. InRonald S.Brandt(Ed.), Readings on Research. ASCD, 98 ~ 106.
- 9.Curtis, R.V. & Carson , C.H., (1992) The application of motivational design to bibliographic instruction. Research Strategies , 9:3 , 130 ~ 138.(EJ436251)
- 10.Keller, J.M.(1979)Motivation and instructional design: a theoretical perspectives. Journal of Instructional Development. 2:4 , 26 ~ 34.
- 11.Keller, J.M.(1983a) Development and Use of the ARCS Model of Motivational Design.(ED313001)

- 12.Keller, J.M.(1983b) Use of the ARCS Model of Motivation in Teacher Training. IDD & E Working Paper NO. 10.(ED288520)
- 13.Keller, J.M.(1983c) Motivational design of instruction. In Reigeluth, C.M.(Ed.) Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status. N.J., Hillsdale: Lawrence Erlbaum. 383 ~ 436.
- 14.Keller, J.M. (1987a) Strategies for stimulating the motivation to learn. Performance and Instruction. 26:8, 1 ~ 7 (EJ362632)
- 15.Keller, J.M.(1987b) The systematic process of motivational design. Performance and Instruction. 26:9 ~ 10,1 ~ 8.(EJ363850)
- 16.Keller, J.M. (1987c) Development and use of the ARCS model of motivational design. Journal of Instructional Development. 10:3,2 ~ 10.(EJ363865)
- 17.Keller, J. M., Goldman, J. A., & Sutterer J.R.(1987) Locus of control in relation to academic attitudes and performance in a personalized system of instruction course. Journal of Educational Psychology. 79,414 — 421.
- 18.Keller, J.M., & Kopp, T. W.(1987) An application of the ARCS model of motivational design. In Reigeluth, C.M. (Ed.)Instructional Theories in Action: Lessons Illustrating Selected Theories and Models.N. J., Hillsdale: Lawrence Erlbaum.289 ~ 320.

- 19.Keller, J. M. & Visser, Jan. (1990) The clinical use of motivational messages: An inquiry into the validity of the ARCS model of motivational design. Instructional Science,19:6,467 ~ 500. (EJ423424)
- 20.Klein, J.D. et al., (1990) Providing Practice Using Instructional Gaming: A Motivating Alternative.(ED 323936).
- 21.Klein, J.D., Freitag, E.T.(1992) Training students to utilize self — motivational strategies. Educational Technology. 32:3,44 ~ 48. (EJ441828)
- 22.Marovitz, M.E. & Buckley, J.(1987) Integrating ARCS Motivational Theory into the Component Display Theory of Instructional Design. (ED292872)

附錄(二)、創造教學的新趨勢

張煌熙

壹、前言

創造力的培養與發展，對個人與社會都有好處。當個人的創造力得到鼓勵、有所表現與發揮，不僅提昇了個人的自信自尊，也為個人帶來了自我實現的喜悅。當社會上有愈多的成員貢獻他們的創造成果，不論是一篇散文、一曲樂章、一幅畫、一首詩、或是一項科技發明，這些創造成果的總和都能促成社會的繁榮進步。

創造力的培養，既然有益於個人與社會，如何促進創造力的發展，便有加以重視的必要。學校教育代表著制度化的教學情境，對於學生們創造力的啟發助長，本來就責無旁貸。遺憾的是，在升學與考試的競爭壓力下，學生所接受的學校教育愈久，創造力的表現也愈受抑制。統一版本的教科書，填鴨式的教學法，偏重抄寫、計算的學校作業，以記憶、背誦為主的教學評量，試題出自課本，評分依據標準答案，服從聽話就是美德，把課本唸熟就是學習。大家想的、做的都像自同一個模子出來的，也就是對的；在這些環境因素的長期影響下，學生們的創造力就像久經束縛的盆栽——處處受限而難以伸展了。

創造教學之推展，便是針對傳統學校教育的偏失，

提供具體可行的改善途徑。傳統的學校教育，強調學科知識的灌輸接受、資訊事實的重複記誦、與固定答案的思考方式，卻忽略了學生創造力的提昇與學習興趣的促進。創造教學則在於安排自由安全的教學環境、運用啟發探索的教學方法、配合活潑開放的評量方式、以及民主尊重的班級氣氛，來激發學生的思考創意，鼓勵學生的發表參與。創造教學之推展，固然適用於各級各類學校，卻於國民小學的教育活動中，具有特殊意義。理由如下：

- 一、民國六十四年八月公布的國民小學課程標準總綱第六條條文指出：國民小學教育須輔導兒童發展思考、創造及解決問題的能力。
- 二、民國八十年九月研擬的國民小學課程標準修訂草案第六條文再度指出：國民小學教育須輔導兒童發展主動學習、思考、創造及解決問題的能力。
- 三、國小教育是學校制度的基礎，國小兒童的創造想像力較為豐富活潑，也較少受到升學壓力的干擾。創造教學在此階段及時實施，不僅可為學生們在上級學校創造力的發展奠定穩固基礎，更可收事半功倍之成效。

貳、創造教學的理論基礎

創造教學的主要目標，在於助長學生的創造力。要想瞭解創造力的概念，就不能不對創造力的研究與理論

基礎有所認識。

美國學者Guilford(1959)是最早區分「智力」與「創造力」的心理學家。在他所提出的智力結構模式中，首先說明了「聚斂性思考」與「擴散性思考」的不同。「聚斂性思考」是對一個問題提供一個固定的答案。「擴散性思考」則是對一個問題提供許多不同的答案。例如：日本的首都是東京，屬於聚斂性思考的問題；如何促進社會和諧？可以有多元的想法，屬於擴散性思考的問題。對於擴散性思考的問題，如果提供的答案愈多，愈有變化，愈能言人所未言，內容愈具體周詳，愈能表現應答者的創造力。因此，創造力的認知目標，通常以流暢、變通、獨創、精進等特徵，作為代表。

另外，美國學者Williams(1970)指出：創造力在情意態度方面包含了好奇、冒險、挑戰、想像等四項目標。面對問題情境時，愈能表現求知探索的精神，嘗試執著的勇氣，不避繁難的態度，與超越現實的想法，愈能發揮自己的創造力。

美國學者Torrance(1972)以小學四年級的學生為對象，進行研究。他發現：學業成績高的學生，在創造思考測驗的表現，反而比不上一些成績落後的學生。可見，在學校得分高的學生，未必具有高創造力。在學校得分低且學習動機不高的學生，有時反而有具有高創造力，只是他們沒有獲得適當的激發，創造才華不受肯定與重視罷了。

除了上述的觀點之外，創造教學的推展也基於三項

理論前提：

- 一、創造力並非少數天才所特有，而是人人所具有的能力。平常人即使沒有顯赫的成就，也會有表現創造力的時候。或許是提供新觀念、新產品，或許是把現有的觀念、產品重組，推陳出新。
- 二、創造力受環境經驗的影響，生活經驗的豐富與否，可以左右個人創造力的高下。不利的社會文化環境，會侷限個人創造力的發展。反之，提供支持性的學習環境，可以激發個人創造力的成長。
- 三、創造力可以經由教育訓練而提昇。創造力的培養可以透過不同的教育訓練方案來實施。對於這些不同的創造教學方案的實施成效，國內、外的研究結果都顯示：創造教學對學生創造力的發展，普遍具有積極助長的效果。(陳龍安，民74。Torrance, 1986. Feldhusen and Clinkenbeard, 1986)

參、創造教學的基本內涵

自從創造力研究受到重視以來，許多創造教學的策略、模式、與訓練方案，已經被發展提出。要想在有限的時間內，對這些策略、模式、與訓練方式一一加以介紹，不僅不可能，也不切實際。

爲了化繁爲簡，俾便把握重點，僅就創造教學的基本內涵進行分析，提供大家參考。

創造教學的基本內涵，可分爲兩個層面來了解：

- 一、情意層面：指的是提供自由安全、不具威脅性的心理環境，鼓勵學生們以新穎的角度來面對問題，讓學生們瞭解他們具有創造能力，培養學生們創造表現的情意特質，讓他們知道你對他們的創造成果有所期待與欣賞，歡迎他們參與嘗試各種創造活動，並盡力排除不利創造教學的環境因素。諸如：對學生所提的想法加以嘲笑，教師獨斷權威的態度，對遊戲活動不能容忍，過分要求標準答案、服從聽話等等。
- 二、認知層面：指的是提供學生創造思考的方法與策略，諸如：腦力激盪、自由聯想、屬性列舉、分合法、再定義等等；改進學生對創造力的綜合認識，例如：探討創造發明家的生活與方法；熟悉不同方式的發問策略，幫助學生了解解決問題的過程與要領等等。

掌握了創造教學的情意層面及認知層面，學生們便能夠在教師所提供的關懷與支持的氣氛下，運用創造思考的方法與策略來探討、解決問題，逐次提昇創造思考能力。

肆、創造教學的新趨勢

創造教學的理論基礎與基本內涵，有助於我們了解它的淵源與特質。要想認識創造教學今後的發展動向，必須注意其演變中的新趨勢。茲就個人觀察所及，列述

如下：

- 一、創造教學之去向，逐漸從原有的重心，諸如：避免批評、容納新想法、擴散性思考、獨創性等等，轉移到解決問題與發掘問題的策略學習。創造性問題解決模式已成爲經常被採用的教學策略。此外，發掘問題成爲愈來愈受重視的創思能力，因爲找問題才是解決問題的上游作業。（Gallagher 1992；Feldhusen et al., 1989）
- 二、創造教學之去向，逐漸從教師發問策略，轉移到學生主動發問的能力。教師發問策略是創造教學初期，激發學生思考的重要憑藉。爲了培養學生主動探究的精神，教師應該鼓勵學生提問題、發表意見，並表現出傾聽學生問題，接納學生意見的素養。
- 三、創造教學之實施，逐漸從單獨進行的思考訓練，轉移到融入各科的教學活動。第一個理由在於創造思考能力的運用，很難不要學科知識的配合。第二個理由是單獨進行的思考訓練，很難在擁擠的學校課表中找到一席之地。（Berliner,1992）
- 四、創造教學的成效，除了仰賴學校教學實施外，更不能沒有學生家長的配合。因此，創造教學與親職教育的溝通併行，將日益流行。（Torrance,1986）
- 五、創造教學之實施，有向下延伸到幼稚園、甚至學前教育的傾向。因爲幼稚園與學前階段的兒童，創造想像力最活潑，提早啓發輔導，預期效果更好。（Feldhusen et al., 1989）

- 六、創造教學之推展，不該侷限於班級教學與課本學習。
。創造力之激發，有賴於以充實的生活經驗為基礎。
。因此，創造教學要想成功有效，必須藉助於社區資源，校外參觀、專家座談等活動。

伍、創造教學的落實與應用

創造教學的目標，在於啟發助長學生的創造思考能力。創造教學的功能，在於針對傳統學校教育的偏失，提供可行的改善途徑。創造教學的實施，在於透過教師情境的安排與思考方法的激盪，來促進學習興趣，提昇創造能力。發展發生思考、創造與解決問題的能力，既為國民小學的教育目標之一，創造教學該如何落實與應用於國小教育呢？茲先就個人所見，略述於后，拋磚引玉，尚祈指教。

- 一、觀念的溝通：創造教學的基本理論與內涵，必須透過進修活動的機會，讓教師們有所瞭解。創造教學的原則與策略，可以透過觀摩研習活動，讓教師們參與體驗。創造教學的實施困難與限制，要讓教師們有機會檢討溝通，謀求調適解決。
- 二、單元活動的設計：創造教學的策略與實施途徑頗多，教師們宜選擇切合任教學科所需及學生能力之策略、模式，逐步進行。創造教學策略、模式之落實，有賴具體活動之配合；因此，單元活動之設計，值得重視。教師們可先就坊間常見的單元活動教材

，選擇運用，稍後再自行安排、設計。

- 三、適性教學之提供：有的學生擅長聚斂性思考的學習，有的學生擅長擴散性思考的學習。傳統的教學方式，容易忽略擅長擴散思考的學生，也忽略了多數學生創造力的培養。創造教學的推展，可以彌補傳統教學的偏失，落實適性教學工作。
- 四、融貫於各科目的創造教學：單獨實施的創造教學較難擠入各校現有的課表中，即使偶爾以短期訓練的方式實施，效果也不容易保持。因此，創造教學之推展，融貫於現有科目的學習活動中，似乎較切合實際，並可與該科目的知識內容，相互呼應，擴大學習成效。
- 五、活潑開放的評量方式：創造教學的重點目標，在於提昇學生們的擴散性思考能力。傳統教學的評量方式卻強調標準答案與統一作業，作業、命題侷限於教科書。因此，要想把創造教學落實並應用於國小教育，必須要以活潑開放的評量方式，取代傳統教學的評量方式。
- 六、鼓勵學生參與的學習氣氛：最後要強調的是，創造教學之成效，深受班級學習氣氛的影響。只有在自由安全、關懷尊重的學習氣氛下，學生們才願意提出問題，發表意見，也才會以不怕嘗試的探究精神來思考問題，迎接挑戰。欠缺這種學習氣氛的創造教學，正如移植一株沒有根的樹木，絕對不會有開花結果的一天。

參考書目

一、中文部分

- 1.賈馥茗（民59）：創造能力發展之實驗研究。師大教育研究所集刊第十二輯。
- 2.吳靜吉（民65）：分歧式和連鎖式的聯想訓練對創造思考的影響。國立政治大學學報，第三十三期。
- 3.林幸台（民63）：創造性教學對才賦優異者創造力發展的影響。師大教育研究所集刊第十六輯。
- 4.陳英豪等（民79）：創造思考與情意的教學。復文書局。
- 5.毛連溫等（民79）：資優教育教學模式。心理出版社。
- 6.李德高（民80）：創造心理學。五南出版社。
- 7.陳龍安（民74）：國內外有關創造力訓練效果之研究。創造性教學資料彙編。台北市教師研習中心。
- 8.陳龍安（民81）：國民小學國語科創造思考教學活動設計。台北市立師院創造思考教育中心。
- 9.陳龍安（民81）：國民小學數學科創造思考教學活動設計。台北市立師院創造思考教育中心。
- 10.郭有遙（民81）：發明心理學。遠流出版社。
- 11.游乾桂（民81）：啓發孩子的創力。遠流出版社。

二、英文部分：

1. Berliner, D.C.(1992). "Redesigning classroom activities for the future.'Educational Technology.
2. Feldhusen, J.E. Clinkenbeard , P.(1986). "Creativity in instructional materials: A review of research". Journal of Creative Behavior, 20(3), 153 — 182.
3. Feldhusen, J. et al. ,(1989). Excellence in educating the gifted. Denver , Colorado: Love Publishing Company.
4. Gallagher, J. J. (1992). "Gifted persons.". in Encyclopedia of Educational Research, (ed.) M. C. Alkin. N. Y. , Macmillan, 544 — 549.
5. Guilford, J.P.(1959). "Three faces of intellect". American Psychologist, 14, 469 — 479.
6. Torrance, E.P.(1972). "Can We teach children to think creatively." Journal of Creative Behavior, 6, 114 — 143.
7. Torrance, E. P.(1986). "Teaching Creative and gifted learners." in Handbook of Research on Teaching. (ed.) M.C. Wittrock. 630 — 647.
8. Williams, F. E. (1970). Classroom ideas for encouraging thinking and feelings. N. Y. , D. O. K. Company (2nd ed.).

貳、第二場研討會

主持：林永喜主任

今天有這樣難得的機會，加上各位踴躍地參與，個人不佔用大家的時間，所以馬上進行這場座談。首先介紹的是余民寧教授，余教授是政治大學教育系所教授兼政大實小校長；另一位引言人是鄭富森教授，二位引言人同是伊利諾大學畢業之測量專家，我們很榮幸邀請他們來作報告。其次，我們邀請政大文理學院院長林邦傑教授，以及師大名教授郭生玉教授擔任諮詢人。本場擬採一問一答方式進行綜合研討，以便所提的問題得到正確、完整的答案。

一、引言人報告

(一)測量工具的有效運用 余民寧教授

（詳見附錄(三)，「測量工具的有效運用」）

(二)知識結構分析在小學教育評量之應用 鄭富森教授

（詳見附錄(四)，「知識結構分析在小學教育評量之應用」）

二、諮詢討論

(一)「測量工具的有效運用」諮詢意見

諮詢人：郭生玉教授

個人非常敬佩余教授的研究精神，可從板橋研習會每一期「教育資訊」都有余教授的文章印證，其介紹的測驗理論，尤其是 I R T 理論相當深入，可供參考，這篇報告有幾個重要觀念，謹提出個人的感想，以供參考：

- 1.評量方法、內容需多樣化：學校教育目標是多元化，由於評量方法不是很恰當（例如：紙筆測驗），因此窄化了教育功能，許多學生的能力並未因測量方法之運用而發展出來，反而被埋沒了，所以評量方法、內容多樣化是值得思考的問題。
- 2.提升測量工具的品質須考慮編製原則(1)難易適中；(2)題型多樣化；(3)多出高層次的思考試題；(4)作好試題審查和分析的工作。個人非常認同，學校教師若能朝此方向進行命題，深信學生的能力必能因測量工具品質之提升而提高。
- 3.運用集體智慧，成立學科小組來命題：今日學校教育中，採統一教材、統一進度、統一評量，甚至統一閱卷，皆不符合評量的原理原則。台灣省及台北市高中入學考試命題小組包含測驗專家、課程專家、國中校長、國中教師、高中校長、高中教師、學生等等，似乎可供參考。這種集體智慧的運作，可以提昇命題的

- 品質，且可以節省教師個人的時間。另有一建議：學校可以成立審題小組，其監督功能可以促使教師認真命題，防止抄題或照書抄，甚至可防止或消除教育之怪現象（例如：家教班教師偏袒接受補習之學生）。
- 4.同儕評量亦是值得思考的問題，個人較贊同運用於德育、群育方面的評量，由於國內德育、群育評量沒有制度化，若能讓同學參與評量，是件很好的事。另外建議每一週都評量，列出小孩子應達到的重點行為，請小朋友互評，然後立即回饋（feedback）給小朋友、家長，使得其行為不斷的檢討，促使德育、群育不斷進步。
- 5.運用IRT理論來編製、診斷測驗，或適性測驗，以改善國小教學，診斷學習困難。此篇報告有上述幾個特點值得思考，另外，對此篇文章，個人有些看法及建議：
- (1)余教授所提的七項特點，比較偏向測量工具的發展和評量觀念之解說，至於實際運用方面說明較少，例如測量工具運用在小學評量上，如何發揮評估、診斷預測未來三方面的功能，若能再強調些，深信必有助於國小教師之教學改善。
- (2)學校教學應發揮學習困難的診斷功能，然而學校的評量卻用在強迫學生讀書或懲罰學生上，很少用於診斷學生之學習困難或改善教學上，失去了教學評量的功能，這是非常可惜的。

(二)「知識結構分析在小學教育評量之應用」諮詢意見

諮詢人：林邦傑教授

此篇報告給個人很深刻的印象，因為談到測驗有過度量化現象及高深的技術，鄭教授提醒我們回想更重要的「質的分析」、「概念分析」，即其所謂的「知識結構分析」，如果質的分析做不好的話，任何量的分析都會有問題。其次，鄭教授在呈現新概念之前，先分析先備的相關概念，促使編製診斷測驗更容易。當前題庫之建立，由於知識結構分析沒有做得很好，一直依賴量的分析，似乎是捨本逐末之做法，唯有知識結構分析做好之後，量的分析才會有成果。另外，個人欣賞鄭教授之處是：一般人寫論文都要驚天動地，提出大理論，然後把人當實驗，馬上要見其效果，若實驗失敗了，就犧牲了學生；然而鄭教授主張採取漸近的方式，分為二個階段，前段採取行動研究法，涉入教學情境，邊做邊修改，等到修改到無問題，再進行正式的實驗研究，則爭論及抗拒便遽減。整體言之，在目前過度重視量化研究，讓吾人回顧量化研究最根本的前提是要有良好的質的資料，量的分析才能進行。關於此研究，個人有幾點建議：

- 1.解題步驟的前後順序似乎有爭論，非想像般容易或簡單，隨著年級的增加，解題的步驟或概念的分析亦隨之複雜，文中未提出是否適用於國小高年級或國中。
- 2.解題策略僅強調正確的解題步驟，僅至第十一個步驟才強調診斷測驗以瞭解錯誤型態，如此一來，吾人想了解錯誤分析在何時進行較恰當，雖然本篇作者提及

錯誤分析會增加複雜化，然而複雜化的東西是可以簡化來進行，所以建議鄭教授對於錯誤分析亦納入研究中，並加以簡化，使整個模式更完備且更有效果。

3. 是否能結合學校教師，針對各單元進行知識結構分析，即使分析的結果迥然不同，但有藍本進行修改，亦可節省時間；藉由團體力量進行知識結構分析，亦可診斷出各類型的學習困難，便於分組進行補救教學。整體而言，個人很贊成鄭教授的研究方法。

三、綜合研討

(一) 北市師院劉緬懷教授：

1. 處理每一個題目即進行知識結構分析，對師範生而言有很大的幫助，然而對負擔已很重的在職教師是否可行或恰當？
2. 進行知識結構分析，較需要的是評量標準，所以個人建議：能否出題時即讓師範生知道評量的標準，以便有效運用及評量。
3. 第159—161頁類型一至類型五之概念分析皆追溯至低年級的學習，例如第154—155頁所列的1-2，1-3,1-4等概念對三角形的學習是否有重要的意義？
4. 個人認為為減輕教師工作負擔以及電腦化閱卷，題目應儘量採用選擇題，即使是選擇題亦可命到創造性的題目；另有一疑惑請教諸位先進，即創造性題目（例如：橡皮圈有何功用？）教師在課堂上考過或講過，

與沒有講述過的班級學生作比較，竟究其答案應記憶、理解、綜合……等何種層次？

鄭教授答：

第136頁第三部分作了相當大的省略，這是首先要聲明的；其次，為何只考慮正確的解題行為？個人須強調的是正確的解題行為可能不止一個，而且它不是標準答案（答案只有一個），再者，是爲了建立正確的行爲，依據「試題反應分析理論」，了解學生的反應與專家的知識結構有何差異，經過比對、統計分析，作爲日後加強補救教學之用。至於第161頁類型五所列的五個概念，是建立在網路分析的基礎上，網路分析的結構有層次之分，每個結點（link catch）的強度達到一定水準才可使用，教育測驗界目前不只使用知識結構分析，而是已使用MLE（最大可能性估計值）或最小平方法估計值，算出每一概念的精熟程度，簡言之，算出其強度。

（二）政大副教授詹志禹

- 1.個人傾向反對題型選擇化，「選擇題可以測到高層思考」是個神話。基本上，命題方式可以分爲兩類：一者爲命題者供給可能的假設，讓學生選擇；另一類型是學生必須主動創造假設，例如申論題、簡答題等，此兩類所測量的認知歷程或策略是不一樣的；此外，命題方式亦會影響學生學習的方式，選擇題偏向小單位概念，「自由反應」型題目偏向大單位概念。

- 2.孫悟空（命題方式或統計分析）能否逃出如來佛手掌心（標準化教科書）？簡言之，教科書編輯能否開放民營？或許開放民營之後，家長和學生會焦慮無從準備。因而壓力更大；事實上，學生限於固定範圍的學習，可能促使學習結果的邊際效用遞減，純粹浪費學生的時間和精力。
- 3.爲了「客觀」、「公平」是否能犧牲「合理」之觀念問題：個人不反對電腦化、選擇題化，但是全面電腦化、全面選擇題化個人強烈反對，我們不應爲了「客觀」、「公平」而犧牲了合理性，如果純爲客觀、公平，一切入學考試何不採用亂數表或抽籤解決，所以第一個應考慮合理性，其次才是客觀和公平，必要時可以犧牲客觀或公平。

(三)華江國小沈淑貞老師：

- 1.請問國小教學評量是否需要做試題分析？
- 2.心理測驗的難度、鑑別度適用國小的教學評量試卷分析嗎？

余民寧教授答：

首先要分辨的是該測驗是效標參照測驗或常模參照測驗，一般學校所使用的是常模參照測驗，較忽略形成性評量。若就形成性評量而言，其難度值和鑑別度值會偏大；所謂難易適中是就整份試卷而言，並非每一題都要在0.5左右，係就整份試卷的平均值而言。至於試題分

析的功用，學校將每一次分析結果保留下來，可供教師日後命題之參考，其次可供日後新增題目時加以校正難度值和鑑別度值，再者可在同一量尺上進行比較，便於建立題庫。另外所要建議的是，教師的形成性測驗，若能兼採XP表分析，必更能診斷出學生類型（六類型），以達精熟學習之理念，不過，若要進行XP表分析並非容易。

郭生玉教授回答：

- 1.關於試題分析，個人一直很反對中小學教師進行試題分析，尤其是量的分析，除非要建立題庫或編一試卷，試題分析才有必要，理由是：從教學評量的觀點而言，學校教師應強調邏輯分析，即試題是否合乎教學目標、教學內容，題目好壞便一清二楚，加上教學評量並非用於區分學生能力之高低或選才之用，勿太強調試題分析；從精熟學習觀點而言，應該強調精熟學習，不要太強調難度值、鑑別度值，只要符合教學目標、教材內容，即教材難，命題隨之難，教材容易，命題隨之簡易。
- 2.劉教授提及課本或課堂學習過的，再出題究竟是否屬於創造力，個人覺得這是記憶力非創造力，例如：歷史課本提到第一次世界大戰的原因，若命題：試分析第一次世界大戰的原因？學生照課本一點點陳述出來，這是記憶能力。簡言之，所欲測量的能力，建立在命題的技巧上。

- 3.個人同意政大詹教授的意見，教育無法像天秤一樣論斤稱兩，所以，個人呼籲教育勿因公平、客觀而犧牲了人性化的教學。

(四)國北師副教授吳毓瑩：

- 1.IRT 題庫是否適用於小學教學評量？個人覺得(1)一旦建立題庫可能會影響教學；(2)IRT 題庫本身比較缺乏評量創造力、綜合分析能力；(3)IRT 適用於入學資格之考量，不適於教學評量,加上IRT是選才標準之一，不是唯一的標準(4)電腦適性測驗並非一定要用IRT, Latent class modeling 也可以建立適性測驗之題目和分析。

余民寧教授回答：

我用簡單一句話回答：「運用之妙，純乎一心」，這些東西都是中性的東西，沒有好壞之分，加上運用涉及價值判斷，個人無法提供標準的答案，也沒有標準的答案，但至少這些東西至有助於提昇國內學術研究水準，以及增進診斷、運用之知識。

附錄(三)、測量工具的有效運用

余民寧

摘 要

本文旨在提出作者對「如何有效運用測量工具」的看法，計分七點評述如下：(一)使用目的；(二)選擇適當工具；(三)多種方法和多重評量並重；(四)評量內容多樣化；(五)提升測量工具的品質；(六)配合教學策略實施；(七)不斷研發改良。教育工作者必須牢記在心，方能比較有效地運用測量工具。

所謂測量 (Measurement) ,是指根據量尺，用數字來描述個人特質的歷程 (郭生玉，民79)。從本質上而言，測量是使用數量來描述特質，而不是使用文字或品質描述。例如：我們使用紙筆測驗的結果分數，來表示學生的人格特質或學業成就的高低強弱者，這種歷程都稱得上是測量。而所謂的測驗 (test)，若從狹義的觀點而言，它只是測量所用的一種工具 (黃安邦，民80) 而已。因此，測驗 (無論是心理測驗或教育測驗) 對從事教育工作的人而言，不僅是收集資料的主要工具，更是進行教學評量的一大支柱。凡從事教育工作者，不能不對如何有效運用測量工具等課題，有所詳加瞭解。

測量的工具，除了測驗 (心理或教育測驗) 之外，還有其他各式各樣的量表、問卷、檢核表、晤談、觀察等工具和方法，種類之多，幾乎讓許多教育工作者無所

適從。因此，如何有效使用測量工具，使它發揮應有的效用，當是全體教育工作者所必須擁有的共識。本文即針對此一問題，提出幾項共通的原則和看法，供教育工作者參考。

一、使用的目的是什麼？

通常，測量工具是爲了要達成某種目的，才會被使用。因此，明瞭使用測量工具的目的，便成爲決定是否能效運用它的一個主要因素。

教育工作者之所以必須使用測量工具，主要有三項目的：進行教學評量、教育行政上作決策、及諮商與輔導的需求。茲分別敘述於後：

- (一)教學評量方面：教師可運用測量工具，於教學前、中、後作評量，分別獲知學生的起點行爲、學習進程、學習困難、與學習成果等訊息，以期能改進教師的教學與學生的學習活動，進而達成教學的目標（邱淵，民78；陳英豪、吳裕益，民80）。
- (二)行政決策方面：教育工作者可運用測量工具，作爲編班、課程安排、升留級的決定、與職務分派等決策參考，務期適才、適用、與發揮行政效率。
- (三)諮商與輔導方面：教育工作者可運用測量工具，於學生的心理、生活、學業、與就學的輔導與諮商上，期能協助學生瞭解自己、診斷學習困難以便進行補救措施、輔導學生做好生涯規劃，以落實學校的

輔導工作。

二、測量工具的選擇

明瞭上述爲什麼要使用工具後，接著就是根據目的慎選測量工具。選擇適當的測量工具，應該考慮下列四點因素：

- (一)是否具有良好的信度 (reliability)：信度是指測量結果的一致性和穩定性。一份良好的測量工具，應該具有較高（例如：大於 .80 以上）的信度才好，如此所測量到的結果，才能真正代表所測量特質的精確程度和真實的分數。
- (二)是否具有良好的效度 (validity)：效度是指測量結果的正確性，反映出能否測量到所欲測量特質的程度。一份良好的測量工具，應該具有較高（例如：大於 .80 以上）的效度才好，如此所測量到的結果，才是真正所欲測量的特質。通常，一份測量工具具有較高的效度，必能保證也具有較高的信度，因爲信度是效度的必要條件。所以，在選擇、適當的測量工具時，首先應該優先考慮它是否具有較高的效度。
- (三)是否有常模 (norm)：常模是解釋測量結果的依據。若是選用標準化的測量工具，則必須同時亦提供常模供使用的參考，若無常模提供，則該份工具不是一份好的測量工具。

(四)是否實用：所選用的測量工具是否容易實施、是否容易計分、是否容易解釋和應用、是否經濟、和是否需尊重著作權等，這些考量也是決定是否要採用該測量工具的理由。一份良好的測量工具，也必須具有較高的實用性：容易實施、計分、解釋、省時、省錢、且具合法的使用權等，這些因素在選擇測量工具時都必須考慮。

三、多種方法與多重評量並重

由於學生的人格特質與外在表現具有多重層面，且性質差異很大，因此不能單以簡單的紙筆測驗就為滿足，否則容易產生評量誤差，或造成許多特質無法評量及評量偏頗的情形發生。爲了改進和彌補單用紙筆測驗式的評量缺失，教育工作人員（尤其是教師）宜應配合採用各種不同的評量方法，如：觀察法、面談法、口試、軼事錄法等，並且實施多重評量。所謂多重評量，它有兩個含義：第一，評量的時間和次數要多，亦即多利用平時非正式的評量方式，如：教師可透過觀察、晤談、報告、表演、實作演練、設計製作、收集資料、整理與歸納分析後的資料、鑑賞、作業表現……等方式，來瞭解學生的學習結果；第二，評量者要多，亦即除了採行多位教師評量外，亦可多利用同儕彼此間的非正式評量方式，如：同儕間可以透過合作學習、分組討論、協同演練或操作、分組表演、觀摩欣賞、與評鑑……等方式

，彼此學習互助合作的重要性與瞭解活動參與的學習態度。唯有重視多種方法與多重評量方式，才能客觀、公正地評量出學生的人格特質和實質的表現水準，才能增進對學生學習成果的瞭解，間接促進教學目的的達成與教學品質的提升。

四、評量內容的多樣化

任何正規的教育活動都是具有多重目標的。例如，美勞科的教學活動，除了要達成培養兒童的構思能力、創造能力、直觀能力、動作技能與感覺統合能力外，還可以達成認知辨識、欣賞評鑑、與設計方法等，涵蓋認知、情意、與動作技能等三大教育目標。

就以中小學的五育均衡發展目標來說，各種教育成果的評量，都應包含主學習、附學習、和輔導學習三者，其實也就是涵蓋認知、情意、與動作技能等三大教育目標。以小學的自然科學課程的教學為例，其目標在於訓練學生對科學觀念和科學知識有正確的認識，同時要訓練學生懂得科學的方法與步驟，進而具有科學的態度和精神。其中，科學觀念和知識（如：概念與原理原則的瞭解和應用）的認識方面，比較偏重認知層面；科學態度和精神方面，則比較偏重情意層面；而科學方法和步驟方面，則比較偏重動作技能層面。由於教學是一個整體的過程，教師無法將某個層面「獨立」出來個別教授，而不涉及其他的層面教學，因此，每一種課程的教

學都會涵蓋這三種目標，所以，評量的內容也必須多樣化，兼顧這三種層面的評量。

五、提升測量工具的品質

除了前述信度和效度的重要性外，編製適當的測量工具，以提升應有的測量品質，也是一件很重要的事。下列事項是個共通的編製原則(Aiken, 1988; Gronlund, 1976, 1982):(一)難易適中：試題的難度適中，不僅可以確保信度和效度，更可以保持考生作答的自信心和成就感，以減少不尋常的反應產生；(二)題型多樣化：從多元化教學目標的角度來命題，不要僅出一個類型（如：全是選擇題或全是是非題等）的試題，以期能測出學生的各種能力；(三)多出高層次的思考試題；這類型試題往往包含許多不同層次的認知目標，需要學生運用高層次思考（如：分析、綜合、評鑑能力）才能解決，可用作診斷學習成效及困難之用；(四)作好試題審查和分析的工作：亦即針對試題編製後進行邏輯效度（即內容效度）和形式審查（format reviewing），並對測量後的資料進行試題分析，以保留良好試題供作後續使用。上述諸項原則可以確保測量工具的品質，使測量工具的使用維持一定的精確水準。

六、配合教學策略實施

使用各種測量工具必竟僅是一種手段的應用，它要能配合教學來實施，才能發揮事半功倍的效用。

近來，國內推動「精熟學習的教學策略」（參考：毛連塢、陳麗華，民80；台北市政府教育局，民79）與「S-P表分析」（參考：呂秋文，民76；陳騰祥，民75、民77），這些教學策略需要用到多次的形成性評量，如果每次評量都能進行S-P表的分析，則不僅能使學生的每次學習成果均達到精熟程度，更能使教師明瞭學生的進步情形與診斷試題編製的好壞，以作為日後進行補救教學的改進命題技巧的參考（余民寧，民81）。此外，經過分析後的資料，亦可提供整個教學歷程的回饋作用，改進教學，促進教學目標的達成。

七、不斷地研發改良

測量工具的研究發展，不是一朝一夕可以完成的，必需投入許多學科專家、測驗專家、與實際擔任教學的教師才可以。因此，各級學校及各學術研究機構可以分頭進行一些研發工作：

- (一)學校方面：成立學科研發小組，針對各學科集體命題，溝通觀念，確保試題客觀、公正、有效；進行試題分析，建立校內題庫，供作日後命題之參考；評鑑試題好壞，檢討改進命題技巧與命題品質。

(二)研究機構：可參酌新的測驗理論（如：試題反應理論，item response theory,簡稱IRT）來建立全國性的測驗題庫，甚至將題庫電腦化，以電腦來輔助施測，進行所謂的「電腦化適性測驗」（computerized adaptive testing）（Wainer, et al., 1990）；並對各種評量技術、測量工具、測驗診斷等，進行不斷的研究、改良、與創新發展，以使得日後測量工具及測量理論的使用，更能發揮應有的效率，達到預期的測量或評量的目標。

總之，測量工具要能有效的使用，必須先明瞭使用的目的後，再慎選適當的工具，配合教學歷程採用多元化的評量，收集評量資料作進一步分析，以作為診斷學習、改進教學、與更新命題技術的參考，逐漸達成教學與評量的目標。

參考書目

- 毛連塏、陳麗華（民80）：精熟學習法。台北：心理。
- 台北市政府教育局（民79）：完全學習實驗教研討彙編。
台北：台北市政府教育局。
- 呂秋文（民76）：S-P表注意係數在數學科教學上之應用
研究。政大學報，56期，61-92頁。
- 余民寧（民81）：測驗編製與分析技術在學習診斷上的
應用。教育研究，28期，44-60頁。
- 邱淵（民78）：教學評量。台北：五南。
- 郭生玉（民79）：心理教育測驗（五版）。台北：精華。
- 陳英豪、吳裕益（民80）：測驗與評量（修訂一版）。
高雄：復文。
- 陳騰祥（民75）：S-P表分析在學習診斷的應用法及其實
作感受之探究。輔導學報，9期，275-311頁。
- 陳騰祥（民77）：S-P表分析理論及其在學習評鑑上教師
命題技術改進態度的效用之探究。輔導學報，11
期，1-69頁。
- 黃安邦（民80）：心理測驗。台北：五南
- Aiken, L.R. (1988). Psychological testing and assessment
(6th ed.). Boston, NIA: Akklyn & kBacon.
- Gronlund, N. E. (1976). Measurement and evaluation in
testing (3rd ed.). New York: Macmillan.
- Gronlund, N.R. (1982) Constructing achievement tests (3rd

ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Hopkins, K.D. , Stanley, J. C. , & Hopkins , B. R.(1990).
Educational and psychological measurement and
evaluation (6th ed.) Englewood Cliffs , NJ : Pren
tice-Hall.

Wainer, H., Dorans, N.J., Flaugher, R. , Green , B. F. ,
Mislevy, R. J., Steinberg, L., & Thissen, D.(1990).
Computerized adaptive testing: A primer. Hillsdale,
NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

附錄(四)、知識結構分析在小學教育 評量之應用

鄭富森

中文摘要

本文首先簡介知識結構分析技術的來源與各學術領域實際應用的情況。接著說明作者基於落實學術研究成果於改進實際教育問題的動機而開始於授課中試驗採用知識結構分析方法。經過約兩年的嘗試，結果顯示沒有實際教學經驗的大學生，有實際教學經驗的師專畢業生，和初等教育研究所碩士班一年級學生在經過約半個學期的訓練後都能從事知識結構分析，而且能應用其結果於教材內容分析、設計補充教材、練習與習作問題分析、設計補充習作問題、設計教學評量試題、設計補救教學、與設計教具、等等事務上。基於兩年的試驗結果，本文的結論建議知識結構分析技術應被包含於中小學教師培養教育的課程中，同時也要在所有中小學教育中大力推行，以期從基層開始改進中小學教育。

一、前言

知識結構分析 (Knowledge Structure Analysis) 起源於教育測驗界常用的工作分析 (Task Analysis)，然而工作分析的起源已經難以考證。知識結構分析雖起

源於工作分析，但是它是經過一段長時間的使用與修改而演進出來的，與傳統工作分析有如脫胎換骨般的差異。知識結構分析的基本概念是假設在每一個人腦中都儲存有許多知識，這些知識可能是從學校課堂、父母親朋、書報雜誌、和生活經驗中學習而得到的，每個人依賴他的腦中的知識來形成腦中的所有思考和應付每日生活的一切問題。由於這些知識是有系、有組織、或有結構的，所以被稱為知識結構，以便區別一般人所謂的知識。這種知識結構的定義常見於認知心理學（e.g. J. R. Anderson, 1985）有關問題解決（Problem Solving）的論文中。不過這是比較寬廣的定義，在本文中採用的觀點是比較狹小的定義。本文只侷限於教材編寫者腦中的知識結構、他們所編寫出來的教材內容所呈現的知識結構、教師的知識結構、教師依照教材而教學所呈現的知識結構、和學生接受教學後在腦中逐漸形成的知識結構。作者認為上述五者不會完全相同，探索它們之間的差異是本研究的終極目標之一。

知識結構分析或工作分析已經被廣泛地應用於不少的領域中，例如在認知心理學界，每個人的知識結構與其問題解決行為之間的關係一直被重視和研究。電腦學界專研人工智慧的學者也藉著分析專家的知識結構來探索如何建立專家系統。在軍事方面，許多器械的操作、分解、組合、與保養也是藉著分析專家的知識結構而寫成使用手冊。工業界設計大量生產的生產線也要藉著分析專家的知識結構。雖然知識結構分析或工作分析已經

被廣泛地應用於不少的領域中，影響本研究最主要的是它在教育測驗學界的應用。

知識結構分析被大量正式應用於教育測驗學界約起始於被譽為教育評鑑之父的R. W. Tyler (The father of educational evaluation; Madaus, Stufflebean, and Scriven, 1983)。在他的八年研究計劃中(Eight-Year Study; Smith and Tyler, 1942; Tyler, 1934; Tyler, 1949)，他與許多大學學科專家、教師、和學生共同進行知識結構分析，編製生物、化學、數學、哲學、會計、歷史、和家政、等等學科成就測驗。八年研究計劃的結果對教育測驗與教育評鑑有鉅大長遠的影響。後來 Tyler又與別的學者共同參與美國教育訓測驗服務社 (Educational Testing Service; ETS) 的創立事務，因此他的研究成果也被大型教育訓測驗機構所採用。到今天，知識結構分析已經成為每個大型教育測驗機構對每個學科內容做質的分析 (Qualitative analysis) 最主要的技術。

二、研究動機

既然知識結構分析技術已經被廣泛地應用於不少的領域中，作者在教授教學評量的課程時，不禁想到：此技術在經過適當的修改後，是否可以讓一般的中小學老師在經過短期訓練後，就有能力做它？而且也能應用其分析教材內容與練習或習作問題的結果來設計補充教材

、補充習作問題、教學評量試題、補救教學、與教具、等等事務上？事實上，這個想法並不是完全創新的，早就有人做過類似的事情。例如Bloom, Madaus和Hastings於1981年所出版的Evaluation to Improve Learning (教學評量；邱淵等譯，1989)一書就一再強調類似的意見，而且也提出它的作法。不過該書所提供的訊息卻無法符合作者的需要，原因是作者打算把知識結構分析技術在經過適當的修改後，就可以讓一般的中小學老師在經過短期訓練後，就有能力做它；而且也能應用其分析教材內容、練習題、補救教學、與教具、等等事務上。可是因為下列原因，使得該書不適用於這情況。

(一)該書的著眼點乃是要適用於所有的學校、教育機構、或學科等，因此內容涵蓋過廣，又受限於篇幅，所提的作法難免有過於籠統的毛病。許多專業或技術細節都未清楚說明，因此該書比較適合於介紹學術理論或教育哲理，不適合於指導中小學老師從事實務工作。

(二)該書原著者們不僅學問廣博，而且名望遠播，所以經常參與美國全國性教育評鑑、研究、調查、與決策等活動，因此寫書難免胸懷廣闊，眼光高大；所以該書內容牽涉層次過於廣大，階級也過高，難以落實基層。若要一般中小學老師和學校行政人員也能勝任此項工作，非得有人放下身段，處處考慮基層實況，把知識結構分析與其它教學評量技術做全盤檢查和適當的修改，否則一切改革的努力將事倍

功半。

- (三)該書內的敘述與舉例完全是根據美國本土的經驗，如果要移殖到台灣，就必須考慮台灣與美國兩地教育體制、教材、師生、家長與教育主管官員的想法與心態、師資培養體系的能力……等等的差異。所以爲了減少國情差異所造成的不適應，經過本土化的研究來增加它的適合性是決對必要的。

因此作者決定進行知識結構分析技術的本土化研究，希望經由逐步試用的結果來修正現有的技術，使得一般中小學老師和學校行政人員也能勝任此項工作，而且對學校教學有實際的益處。

三、研究設計

在採用一個新的教育技術或政策時，由於受其直接影響的是人，也就是學生、老師、或家長，所以必須先應用比較保守、溫和、漸進、而且又有彈性的方式進行，在過程中逐步把不合現況的部份，在不違背基本原則的情況下，做適當的修改或調整。這個過程必須一直持續到沒有發現不合現況之處時，才可以再進一步做較嚴謹與大量的研究。所以作者決定把整個研究分爲兩個階段：第一階段採取行動研究法(Action research; 郭生玉，1991)。第二階段才進行實驗研究。本文所述爲第一階段的研究。

第一階段實際研究的計劃是作者利用所擔任的教學

評量或測驗理論等課程，當教授學生如何對測驗進行質的分析時，也要求學生對小學所用的教材進行知識結構分析。進行方式簡述如下列各點：

- (一)先將全班學生分成若干組，每組約五至十人，每組組員的男女生比率和有實際教學經驗者應儘量平衡，不要任由學生自行決定組別，以免各組能力強弱不一。
- (二)各組自行決定每次分析教材的學科與單元。教材以官方最新版本為主，包含有課本、習作、教學指引、和教師手冊等，不可從坊間參考書收集內容。
- (三)每次分析約給予二至三週的時間，全學期約進行五次。
- (四)每次分析結果皆以書面摘要報告與口頭報告兩種方式同時呈現。
- (五)對分析的深度與份量乃採逐漸加深的方式進行，分項依次簡述如下：
 - 1. 報告型式
 - 2. 概念摘要表編號系統
 - 3. 解題步驟簡述方式
 - 4. 同類型題目
 - 5. 課本練習或習作問題概念檢驗
 - 6. 課本單元內容概念檢驗
 - 7. 相關概念檢驗
 - 8. 課本單元內容的概念與課本練習或習作問題的概念比對

9.補充教材製作

10.補充習作問題製作

11.教育診斷測驗製作

12.補救教學

13.較大型教育測驗的編製

14.標準電腦題庫之使用要領

(六)為培養學生獨立思考能力，教師應儘量避免給學生太多指示或評論。只要各小組的運用是在正確的方向上，教師應退居幕後遙控的角色。

作者將檢查上述試驗結果，如有缺失或不適應之處，將視情況做必要的調整。如有可能，應儘量與學生共同商討解決之策。作者將整個過程給予記錄，以做為下一學期類似課程實施計劃之參考；另外也記錄各組作品品質成長的曲線，藉以統計各種不同背景班級所需的訓練時數與其能力差異所造成的影響。總之，本研究只有概略的實施步驟、技術細節、與研究目標，但是沒有嚴謹的時間表。只有等得到一份能適合各種不同背景的中小學老師或師院學生的知識結構分析技術教材，以及瞭解各種不同背景的中小學老師或師院學生所能適應的訓練方式後，本研究的第一階段才算完成。

四、目前的結果

到目前為止，本研究已經進行了快滿兩年，本文將就這兩年來的成果提出摘要性的報告。截至目前為止，

作者已經在下列班級的課程中進行了知識結構分析技術訓練：

年度	時 間	地 點	系 別	年 級	科 目	人數
80	上學期	台中師院	數理系	四年級	測驗理論	35
81	暑期班	市立師院	初教系	四年級	認知心理學	187
81	上學期	市立師院	初教系	三年級	教學評量	32
81	代課班	市立師院	初教系	三年級	教學評量	48
82	下學期	市立師院	數理系	三年級	教學評量	27
82	下學期	市立師院	語教系	三年級	數學科教學研究	28
82	下學期	市立師院	社教系	三年級	自然科教學研究	25
82	師資班	市立師院		一年級	教學評量	73

合計共有十個班級四百五十五人。這些學生包含初等教育系、數理教育系、語文教育系、和社會教育系的大學部學生，也有參加暑期進修部的現職小學老師（大部份是師專畢業生），參加夜間部代課班的小學代課教師（大部份是高中或高職畢業生），和參加夜間部師資班的大學畢業生。由這群受試樣本看來，它包含了多種不同背景的學生，而且人數也不少；所以這個樣本就小學老師而言，是有代表性的。

爲了簡短摘要報告目前試驗結果，在本文僅挑選六篇學生所作的書面報告（詳見附件一至附件六）來舉例說明。這六篇報告的挑選原則只是書寫清晰易於影印閱讀而已，並不是最好的報告。另外這六篇報告內容分別涵蓋了小學國語、數學、自然、社會、生活與倫理、和音樂等六科學科，本文以這些實例說明知識結構分析技術適用範圍的廣度。以下就以這六篇報告來舉例說明其它各項研究成果：

(一)報告型式

經過多次與學生討論與試驗，學生最常用的報告紙張大小是以A4爲主，主要原因是容易取得，而且易於影印。最常見的報告內容包含有報告題目、日期、分析科目、冊別、單元別、單元名稱、科系別、年級或班別、組別、組員名稱、本單元主要概念摘要表、其它單元相關概念摘要表、課本練習或習作問題解題分析、教學準備注意事項、教具準備注意事項、本單元主要概念運用

分析摘要表、本單元主要概念運用次數統計表、和其它。

關於上述報告內容，有幾點事項需要特別說明。第一、每次只對課本內一個單元進行知識結構分析，這是因為學生的能力與時間有限。而且這種作法也符合實際教學中的情況，因為教學是以一單元或一課為基本單位。第二、組員名稱是為註明原始創作人，表示對其智慧財產權的尊重。第三、並不是上述所列的項目都要出現在報告中，有些項目的有無可視分析的主要目標而定。第四、報告內容所說的概念並不完全是一般所指的具體教學目標，概念是指學生必須知道某些知識或技能後，才有可能正確地完成課本的練習題或習作的問題。國內一般對於具體教學目標的認識深受Bloom(1956)和Kra-thwohl (1964) 等人的理論所影響，不過因為其影響的程度還不夠徹底或深遠，所以對於具體教學目標的分析或敘述常令人有籠統模糊的感覺。事實上，在Bloom，Madaus和Hastings於1981年所出版的Evaluation to Improve Learning (教學評量；邱淵等譯，1989)一書中就列舉出許多詳細的範例。如果拿這些範例來與國內經常被引用的一些相關書籍（例如，郭生玉，1985）內的範例做比較，相信讀者必然會感到我國在這方面仍需努力。

(二)概念摘要表編號系統

在所有重要的試驗項目中，尋找一個比較容易使用而且又受歡迎的概念摘要表編號系統是難度較高的項目之一。就目前的結果看來，下述的概念摘要表編號系統是唯一比較令人滿意，而且又適合於統一電腦編碼的結果。

概念摘要表編號系統說明表

說 明	編號系統	範 例
	A-B-C-D-E-F	N-5-2-1-2-1
	A= P 以前學過的概念 N 本單元學到的概念	N= 本單元學到的概念
	B= 第幾冊	5= 第五冊
	C= 第幾單元	2= 第二單元
	D= 第幾個大概念	1= 第一個大概念
	E= 第幾個中概念	2= 第二個中概念
	F= 第幾個小概念	1= 第一個小概念

以上的概念摘要表編號系統只是綜合性說明，讀者可以從附件一到附件六中，看到各種實際應用的情況。不過它們未必完全像上述系統，這是因為作者鼓勵學生發揮創造力，自創新的編號系統的結果。

(三) 解題步驟簡述方式

對於題目的解題步驟分析，主要是分析學生需要具備什麼知識或技能才能正確地答對問題或完成工作。如果可能，則應列出其解題步驟（請參閱附件一）。某些問題可能有兩個以上的解題方式，對於這些問題只須列出兩種解題步驟即可。題目的呈現儘量以原版影印剪貼為主（請參閱附件二）。敘述解題步驟時，只須列出所運用概念在其編號系統中的代號即可，以便節省篇幅。簡言分析解題步驟的基本原則是分析學生或受試根據其在學校教學中所獲得的概念所產生的正確解題行為，尤其是其認知歷程；在此暫不考慮其可能的錯誤行為，或在學校教學以外所學得的解題行為。

(四) 同類型題目

對同類型題目的定義是解題步驟極類似的題目，因此不必重覆描述，只需列舉其中一題代表，其它題目只須註明即可，以便節省篇幅（請參閱附件三）。

(五) 課本練習或習作問題概念檢驗

當完成課本練習或習作問題解題步驟分析後，就要

把所有曾被運用過的概念列入本單元主要概念摘要表或其它單元相關概念摘要表內。若有重覆者，僅列出其一即可；在此暫時不必煩惱各概念被運用的次數。

(六)課本單元內容概念檢驗

此時再分析課本單元內容所要傳達給學生的概念，並且檢視本單元主要概念摘要表內有無完全包涵這些概念，如果有遺漏的話，則應補齊。簡言分析課本單元內容概念的基本原則是分析其實際所傳達的概念；換言之，這是一個探索實然的行爲，而不是追求應然的研究。所以不要以課程標準、教學指引、或教師手冊所述內容爲分析基準；正確的分析基準是：在一般的情況下，學生經過本單元的教學過程後，實際學到的是什麼？而不是他們應該學到什麼？

(七)相關概念檢驗

在此相關概念可分爲兩類：第一類是指學習本單元內容所需的相關概念或學習基礎，第二類是指完成本單元練習題或習作問題所需具備的相關概念。換言之，相關概念是指學生在過去學到的概念。不過爲了把分析設定在一個合理的範圍內，有兩點必須注意到：一、相關概念僅限於學生從課本中學得的概念。二、由於許多概念在課本中是多次重覆於不同的單元內，又有些相關概念是許多概念綜合而成的，對於這些相關概念只需往前回溯一或兩個層次即可。最後須把上述的概念填入其它

單元相關概念摘要表中，填表的原則也是不計每個概念被運用的次數，只需填入一次，不必重覆。另外，在本文所附的六篇報告中，本單元主要概念摘要表和其它單元相關概念摘要表通常是被合併陳列，以節省篇幅。

(八)課本單元內容的概念與課本練習或習作問題的概念比對

這個比對主要是填寫本單元主要概念運用分析摘要表和本單元主要概念運用次數統計表。本單元主要概念運用分析摘要表是記錄課本練習或習作問題運用本單元主要概念的情況，而本單元主要概念運用次數統計表只是記錄前述運用情況的簡單統計次數而已。通常這兩個表格可以被合併成一個表。以附件二第163—164頁的表格為例，概念1—1被運用10次，而概念3—3只被用一次。

(九)補充教材製作

根據相關概念摘要表可以得知學生學習本單元所需的學習基礎，如有可能，應安排時間做簡短的複習；尤其是在兩三學期以前學到的概念，現在可能不記得了。另外在練習或習作內，若有運用到沒教過的概念，則也應該列入補充教材教授，以免讓學生遭遇困擾，反而打擊學生的學習動機和引起學生埋怨教師的疏忽不查。這些也可以做為要求上級修改教材結構（例如，各單元安排順序）的實際依據。請參閱附件六中，終止記號仍未教過。或者在附件三中，惰性金屬的特性也沒教過。

(十)補充習作問題製作

根據本單元主要概念運用分析摘要表和本單元主要概念運用次數統計表可得知是否給予學生適當的機會來練習本單元所學到的每個主要概念。如有不適當之處，則可以考慮以補充習作的方式補救。例如，由附件二第163-164頁可以得知第三個大概概念的練習次數太少，所以應該給予補充的練習機會。不過有一點必須注意的是作者並不贊成硬性地要求每個概念都要有相同的練習機會。根據國外的研究文獻，練習次數應視概念的難度或該概念是否為其它重要概念的學習基礎而定。同樣地，這些也可以做為要求上級修改教材練習和習作的實際依據。

(十一)教育診斷測驗製作

根據本單元主要概念摘要表和其它單元相關概念摘要表，以及對學生的常見錯誤型態之瞭解，可以編製小型的教育診斷測驗來檢驗學生對本單元的學習成果。教育診斷測驗的基本原則是要儘量涵蓋本單元所有的主要概念，並且形成一系列篩選的試題。使得學生如果沒有學會本單元某個概念，則他必然無法答對測驗中的某些問題。經過一系列的篩選，就能得知那一個概念有那一些學生還沒學會。教育診斷測驗的編製技術事實上是很複雜艱深的一門學問，讀者如有興趣，請參閱K. Tatsuoka在1987與1984出版的論文。

(三)補救教學

根據教育診斷測驗的結果來作補救教學是很自然的想法，但是教師如何在相當有限的授課時間內進行最有效率的補救教學，卻是很少人考慮到這一個問題。尤其是許多教師已經在抱怨現在的教材份量太多，使得他們經常為趕上課程進度而傷腦筋。在這種情況下，再要求老師安排補救教學，是很不切實際的想法。如果一定要做補救教學的話，則一定要研究如何使用花最少的時間，來達成最大功效的方法。作者認為這個方法可能是利用教育診斷測驗的結果與特殊的統計方法（例如，試題反應理論和叢集分析技術）來把學生依照其錯誤型態，分成少數幾個組，而各組給予不同的補救教學。如此一來，補救教學的規劃就必須是以全年級為基礎，由教授全年級該科目的老師們分工合作，每個教師負責一組的補救教學，如此才可能做到。否則，要每位老師在每班中進行多組的補救教學，這也是很不可能做到的。

(四)較大型教育測驗的編製

上述每個單元的知識結構分析結果可以被整合起來，做為較大型教育測驗編製的基礎。例如，學校月考、段考、期考、入學考試、學科成就測驗、或證照考試……等等教育測驗的內容都應該均衡地涵蓋其預先設定範圍內的所有主要概念，不應該有偏執某些方面概念的情況出現。簡言之，測驗的試題應具有代表性。只有藉著知識結構分析技術，才能客觀地確保或驗證整個測驗的

代表性，達到真正的效度。不過在這種情況下，知識結構分析的結果就會變得很龐大，如果不借助電腦，只靠人力將很難運用其成果。因此目前國外的大型教育測驗機構（例如，美國的教育測驗服務社：Educational Testing Service; ETS）均建立大型電腦資料庫來儲存大量的試題與其知識結構分析結果，以便利各種大型教育測驗的編製工作。這類電腦資料庫通常被簡稱為電腦題庫。

(四) 標準電腦題庫之使用要領

通常標準的電腦題庫只要求使用者給予測驗所欲涵蓋的範圍或所要測驗的概念的電腦編號，電腦題庫就能依據其要求，自動篩選出一份或多份（視使用者的要求而定）的測驗。同時電腦也列出整個測驗與每個試題在質與量兩方面的分析結果。質的分析結果包含每個試題的解題步驟和整個測驗所涵蓋的概念與其統計摘要表，這能讓使用者確定測驗沒有超出範圍、包含所有主要的概念、或具有代表性。量的分析結果包含整個測驗和每個試題在統計上的特質，例如，信度、試題參數、整個測驗的訊息函數、或不同能力參數估計值的標準差……等等。這些統計數字說明了整個測驗或每個試題在計量上的特質。上述兩者合併，可讓電腦題庫使用者明瞭他所得到的測驗的品質。由此看來，瞭解知識結構分析技術與測驗統計理論就是使用現代標準電腦題庫的基本要領。

不過反觀國內，有一些不合標準或功能不全的電腦題庫管理系統正流通於市面上。這不但會造成許多人對電腦題庫功能的誤解，同時也扼殺了國內學術界與業界聯手發展標準電腦題庫的機會。由此看來，雖然有些政府教育主管極力推動各級中小學校使用題庫的工作，國人對電腦題庫的誤解若不改善，則其推行之效果將大減，而且其政策將難以在基層落實。

五、結論

本研究第一階段至目前雖有上述成果，作者認為仍需再進行一段時間，以便再驗證現有的成果，或再檢查有無任何疏漏之處，以求改進。不過基於兩年的試驗結果，本文的結論建議知識結構分析技術應被包含於中小學教師培養教育的課程中，同時也要在所有中小學教育中大力推行，以期從基層開始改進中小學教育。

另外作者不揣淺陋將目前的未成熟的研究成果寫成本文，呈現給諸位，主要也是爲了想與讀者交換研究經驗，以再求精進。所以請各位讀者多多給予指正。

参考文献

一、英文部份

- Anderson, J. R. (1985). Cognitive psychology and its implications(2nd ed.). New York:Freeman.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1. Cognitive domain. New York: McKay.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B.S. , and Masia, B. B. (1964). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 2. Affective domain. New York: McKay.
- Madaus, G. F., Stufflebean, D. L., and Scriven, M.S. (1983). Program evaluation:A historical overview. In G.F. Madaus, D.L. Stufflebean. and M.S.S criven(Ed.), Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation (pp. 3-22). Boston, MA: Kluwer-Nijhoff.
- Smith, E. R., and Tyler, R.W. (1942). Appraising and recording student progress. New York Haper.
- Tatsuoka, K. K. (1984). Analysis of errors in fraction addition and subtraction problems. (NIE Fi-

nal Report). Urbana, IL: University of Illinois, Computerbased Education Research Laboratory.

Tatsuoka, K. K. (1987) . Toward an integration of item response theory and cognitive error diagnoses.(ONR Research Report). Urbana, IL : University of Illinois , Computerbased Education Research Laboratory.

Tyler, R. W. (1934). Constructing achievement tests. Columbus, Ohio: Bureau of Educational Research, Ohio State University.

Tyler, R. W. (1949). Basic principles of curriculum and instruction. Chicago, IL:University of Chicago Press.

二、中文部份

邱淵、王鋼、夏孝川、洪邦裕、龔偉民、李亞玲等譯

（1989）：教育評量。台北：五南出版社。

郭生玉，（1985）：心理與教育測驗。台北：精華書局。

郭生玉，（1991）：心理與教育研究法。台北：精華書局。

附件一

教學評量分析報告——到竹山去玩

82.5.12

師資丁

科目：國語科

年級：國小一年級下學期

單元：第二冊 第十五課

單元名稱：到竹山去玩

組別：第四組

組員：楊瑜平、趙敏慧、王勤雅、林廷建、黃意淳、
陳湘娥、陳沛慈、吳初惠、李佳芬、楊韓琦、
楊司維

壹、本單元應用觀念摘要表：

應 用 單 元	單元名稱	理論(經驗)基礎
國一二二習作(二)	媽媽早	有問設語、能熟讀課文、將文字內容化為
		問句，並加以回答
國一二二指引(二二三)	”	「的」和「得」分別用法
國一二四課文	我的書包	我有三樣，還有一個小皮球
國一二七習作(三)	小小鳥兒	認識花間的讀法(小小鳥兒，歌兒)
國一二七習作(四)	”	你們的什麼歌
國一二十課文	我做一條船	做()條船
國一二十一課文	公園裡	()片綠綠的草地
國一二十二課文	過山洞	數不完
國一二三習作(二)	長子二歲	看圖說話「說一說過年的情形。」
國一二三指引(三)	院子裡	將全文熟讀，然後按各句的意思和連詞
		導、填寫適當的詞
國一二三指引(二)	”	配合「生字新詞」須過目進行
國一二三習作(二)	”	為什麼院子裡大家都緊著？(問句)
國一二四習作	春天來了	穿()點衣服
國一二五課文	種樹	「一棵「山茶花」樹」
國一二六課文	二朵小花	「二朵「小花」
國一二八課文	到海邊去	用貝殼「做」成牆

國二下九課文	山上	「房子」
”	”	「這邊」是山，「那邊」是海
國二下九習作(七)	”	好「哇」！(語氣助詞)
國二下九習作(二)	”	真有趣「呀」！(語氣助詞)
國二下練習三	念念看	(沙子)
國二下十習作(七)	小馬長大了	看圖說話
國二下十一課文	小螞蟻	一(一)粒米
國二下十一課文	”	你知道我們是誰「嗎」？(疑問助詞)
國二下十一習作(二)	”	課文「樹葉當我們的船」→「樹葉當船」
”	”	「搬回」後，是結果。(主從關係)
國二下十二習作	淘氣的猴子	吃了一(一)根香蕉
國二下十三課文	自己做的禮物	送給媽媽什麼好「呢」？(疑問助詞)
國二下十五課文	到竹山去玩	我們「全」家
”	”	本課生字 竹「桌」和竹「椅」
”	”	課文內容
”	”	熟讀課文內容，並利用看圖說故事方式
		，說出課本圖中的物品
國二下十五指引二一	到竹山去玩	解釋語詞「一棵棵」就是每一棵的意思
國二下十五指引四一四	”	「好高」的「好」字有加強語氣的作用。
※	生活經驗	利用兒童日常的生活經驗

貳、試題分析：

(一) 填 古音 一 填 古音 念 古音 一 念 古音

() 送給媽媽母親節的()，是請()

到(山, 水, 戶)去玩。

(^{ㄅㄛˋ}一) 有 (^{ㄅㄛˋ}一) 一大片 (^{ㄅㄛˋ}一)。那兒有竹橋、竹屋，
還有 (^{ㄅㄛˋ}一) 做的 (^{ㄅㄛˋ}一)。媽媽買了竹 (^{ㄅㄛˋ}一) 和
竹 (^{ㄅㄛˋ}一)。

我們過了一個(五分鐘)的(沉默)。

步聚 — 國 — — — 指 (三)

(二) 寫字注音

[illegible]

△ 步驟	一	國	一	二	一	指引 (二)
1. 步驟	一	國	一	一	十一	
步驟	二	國	一	二	十一	
2. 步驟	一	國	一	一	十二	
步驟	二	國	一	二	十五	
3. 步驟	一	國	一	二	九	習作 (二)
步驟	二	國	一	二	九	習作 (七)
4. 步驟	一	國	一	二	十一	習作 (二)
5. 步驟	一	國	一	二	十五	
6. 步驟	一	國	一	二	九	
步驟	二	國	一	二		練習三念念看
7. 步驟	一	國	一	二	十二	習作
步驟	二	國	一	一	十	
步驟	三	國	一	二	四	習作
8. 步驟	一	國	一	二	十一	

(三) □ 頭 回 答 問 題

- 爸爸爲什麼請全家到竹山去玩？
 - 竹山有哪些風景和竹做的東西？
 - 說說看你還知道哪些好玩的地方？
- | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|--------|
| 1. 步驟 | 一 | 國 | 一 | 一 | 二 |
| 步驟 | 二 | 國 | 一 | 二 | 二 |
| | | | | | 習作 (二) |
| 2. 步驟 | 一 | 國 | 一 | 二 | 十五 |
| 3. ※ 舊經驗 (生活經驗) | | | | | |

④ 照樣造句

1.

一棵棵的	竹子，	好高哇！
一片片的	竹葉，	
一朵朵的		

步驟一 國——二——五

國——二——六

步驟二 國——二——十五——指引二——

步驟三 國——二——二——指引二——

步驟四 國二——十五——指引四——四

步驟五 國——二——九——習作（七）（二）

2.

那兒	有	竹子造的橋和房子，	還有	竹桌和竹椅。
（ ）		石頭造的（ ），		（ ）和（ ）。
（ ）		木頭（ ）樓房和亭子，		（ ）和木椅。

- 步驟一 國————九
國————七——習作（三）
- 步驟二 國————八
國————七——習作（四）
- 步驟三 國————十五

(五) 造句

1. 練習「……還……」的用法

我買了筷子，還買了玩具。

()

2. 練習「……一……就……」的用法

竹的小鳥，我一吹，他就會叫。

()

1. 步驟一 國————四

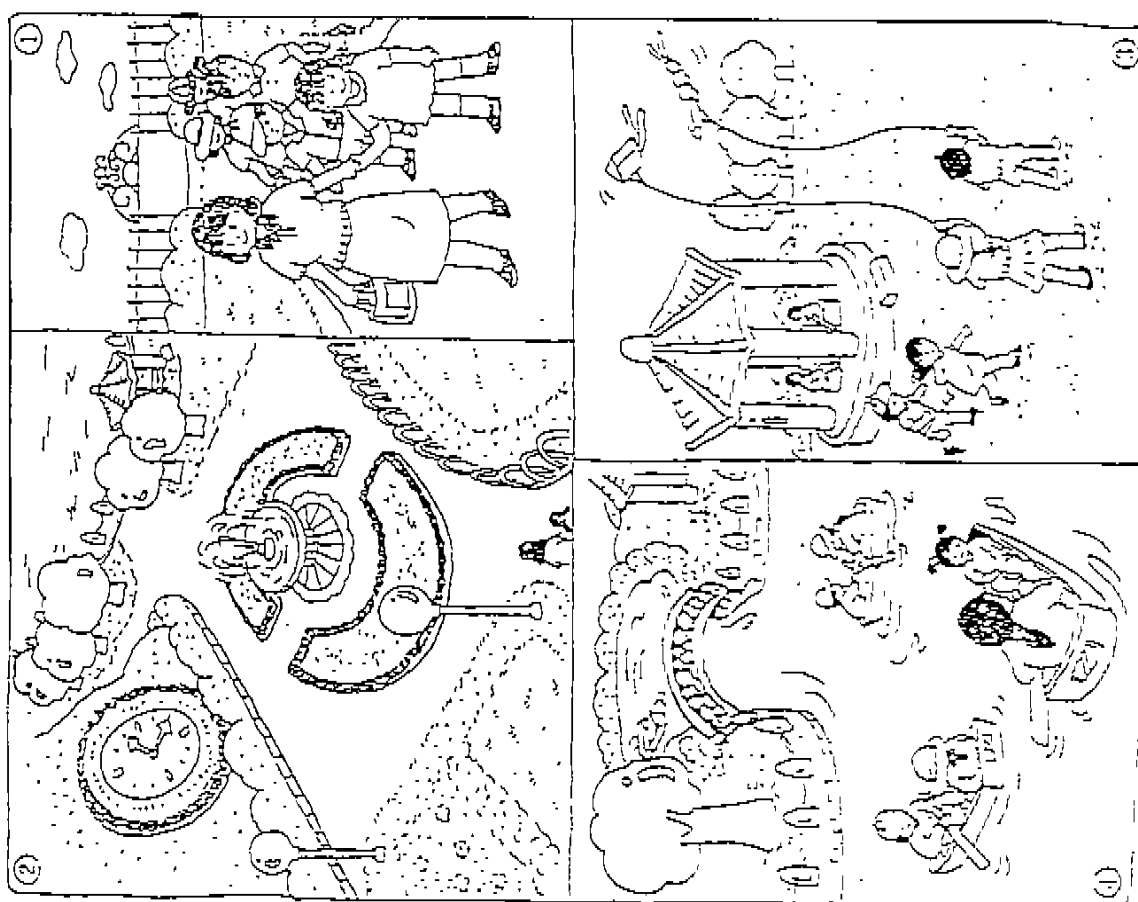
2. 步驟一 國————十五

(六) 連連看

- | | | |
|------------|----|----|
| 1. 你知道我們是誰 | —— | 呢？ |
| 2. 這棵竹子好高 | —— | 嗎？ |
| 3. 這片樹葉好綠 | —— | 哇！ |
| 4. 送給哥哥什麼好 | —— | 呀！ |

1. 步驟 — 國 — 一 — 一 — 一
2. 步驟 — 國 — 一 — 一 — 九 — 習作 (七)
3. 步驟 — 國 — 一 — 一 — 九 — 習作 (二)
4. 步驟 — 國 — 一 — 一 — 一 — 十二

(七) 看圖說話



- 步驟 — 國 — 一 — 一 — 一 — 習作 (一)
- 步驟 — 國 — 一 — 一 — 一 — 習作 (七)

附件二

《數學科教學研究》

語三

82.5.13

單元：

第九冊 第三單元：三角形

第一組：李宜勳 792002 湯惠美 792027
陳盛雄 792004 陳淑珠 792029
陳建銘 792006 胡淑惠 791061
劉素萍 792016

(1) 三角形的概念系統

(一)



概念標號	概 念 內 容
1-2	能做一對一的對應
1-3	能唱數和數數
1-4	能分辨同類的東西，並分別數出個數
1-2-1	能理解1-10各數字間的意義
1-2-2	能寫出1-10各數

1-3-2	能按順序從第1排到第10
2-8-1	能用三角板排出圖形
3-6-1	能認識三角形其構成要素
3-6-2	能認識直角與直角三角形
5-1	能認識正三角形和等腰三角形
5-3	能比較角的大小
6-4-1	理解角的意義
6-4-2	認識角的度量單位
6-4-3	能使用量角器畫角
6-4-4	理解圖形全等的意義、全等三角形對應邊角相等
9-3-1	了解三角形的種類、及其相互關係
9-3-2	了解三角形的內角和為 180°
9-3-3	了解三邊可決定三角形的事實、並繪出三角形

(2)本單元所應用相關概念表（表一）

概念標號	概 念 內 容（加法、減法、除法）
1-2-2	能用一樣多、比較多、比較少的概念表明數量關係
1-1-3	瞭解並讀出1-10的數詞
1-4-4	能數出的東西的個數
1-5	10以內的各數分解、合成
1-6-2	使用「+」、「=」把添加的事實列成算式
2-1-1	能寫出並了解100以內的數字順序
2-1-2	比較100以內的兩數大小
2-5	一位數加一位數和為11以上
3-1-1	二位數加二位數及進位加法
3-1-2	二位數加一位數的進位的加法
4-1-1	三位數不進位加法
4-1-2	三位數加法十位進位的加法
4-1-3	二位數二次進位的加法

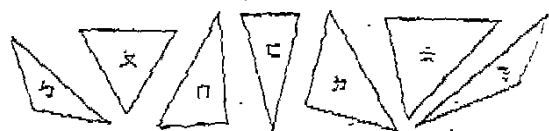
4-1-4	三位數二次進位的加法
1-7-1	用數字句說明減法
1-7-2	用「-」「=」符號把減法的事實用算式寫出
1-7-3	做被減數為10以內的減法
2-4-2	計算兩個減數的減法

(表二)

概念標號	概 念 內 容
2-7-1	計算二位數減一位數
3-4-1	計算二位數的不退位減法
3-4-2	計算二位數的退位減法
4-3-1	計算三位數的不退位減法
4-3-2	計算三位數的退位減法
4-3-3	運用三位數的減法解決相關問題
5-2-1	了解除法的意義和寫法
5-2-2	利用九九乘法，解決整除問題
5-9-1	利用除法計算（橫式、直式）
6-4-1	二位數除以一位數的除法
6-4-2	三位數除以一位數的除法

(二) 第九冊第三單元題型

<類型一>



上圖中，那些是直角三角形：（ $\square$ ・ $\triangleleft$ ）

那些是銳角三角形：（ $\triangleleft$ ・ $\square$ ・ $\triangleleft$ ）。

那些是鈍角三角形：（ $\triangleleft$ ・ $\triangleleft$ ）。

那些是等腰三角形：（ $\square$ ）。

那些是正三角形：（ $\triangleleft$ ）。

<概念>

1-2-1

1-3

1-3-2

1-4

3-5-1

3-6-2

5-1

5-3

6-4-1

6-4-2

6-4-3

9-3-1

△來源取自習作甲 P8(2)，相關題：課本 P16 例題、數習乙 P7(1)。

<類型二>



算出上圖的括弧中角度：

答：

$$180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$90^\circ \div 2 = 45^\circ$$

$$\therefore 45^\circ$$

△來源：課本20頁例題五

<概念>

3-6-1

3-6-2

5-1

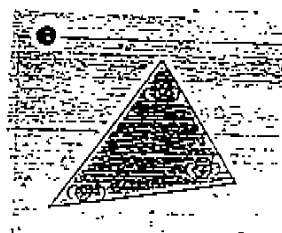
6-4-1

6-4-2

9-3-1

9-3-2

<類型三>



$$(\quad) + (\quad) + (\quad) = (\quad)$$

量出三角形的各內角角度

求出三者之和？

(① 63°

答：{ ② 47° 共 180°

(③ 80°

△來源：習作甲P10(4)

<概念>

3-6-1

6-4-1

6-4-2

6-4-3

9-3-2

<類型四>

下列何者可構成三角形？

- ①3公分・3公分・8公分
- ②5公分・5公分・5公分
- ③5公分・7公分・9公分
- ④8公分・5公分・8公分

答：

- ① $3+3<8$
 $\therefore$ 無法形成 $\triangle$
- ② $5+5>5$
 $\therefore$ 可以形成 $\triangle$
- ③ $5+7>9$
 $\therefore$ 可以形成 $\triangle$
- ④ $8+5>8$
 $\therefore$ 可以形成 $\triangle$

<概念>

- 1-2-1
- 1-2-2
- 1-3-2
- 2-8-1
- 3-6-1
- 9-3-3

$\triangle$ 來源：數學課本第九冊練習三(2)

相關題：習甲p11-(9)課本練習三(3)

<類型五>

分別以6公分・4公分・5公分
和6公分・5公分・4公分的三
邊，畫兩個三角形，剪刀相互
重疊，兩個三角形一樣大嗎？

答：

(利用圓規)
結果相等
(全等)。

<概念>

- 1-2
- 2-8-1
- 3-6-1
- 6-4-4
- 9-3-3

第九冊 第三單元 三角形 表一

概念標號	概 念 內 容
9-1-1	知道鈍角和銳角的意義
9-1-2	從角的觀點分三角形為鈍角 $\triangle$ 、直角 $\triangle$ 、銳角 $\triangle$
9-1-3	從邊的觀點分三角形為正 $\triangle$ 、等腰 $\triangle$ 與其他等類
9-1-4	正 $\triangle$ 是等腰三角形的一種
9-1-5	了解等腰直角三角形的意義
9-2-1	任一三角形的內角和為 180°
9-2-2	正三角形的每一內角為 60°
9-2-3	知道等腰三角形之兩底角度相等
9-3-1	三角形任兩邊和一定大於第三邊
9-3-2	知道二地間的路程以直線為最近
9-3-3	知道三個邊相等的三角形，均為相等

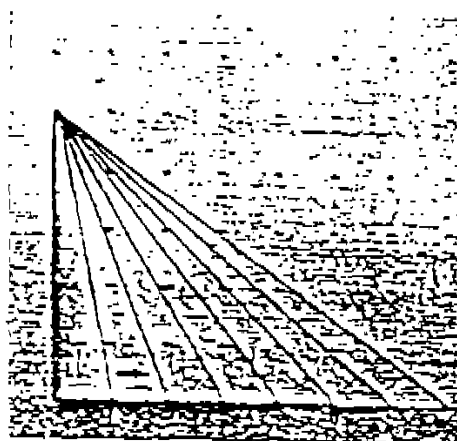
課本習作中習題與概念關係表 表二

	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3
練習三 (1)	✓		✓		✓	✓		✓			
練習三 (2)			(✓)						✓	✓	
練習三 (3)			✓						✓	✓	
練習三 (4)									(✓)		✓
數習甲 P8(1)	✓										
數習甲 P8(2)	✓	✓	✓	✓			✓				
數習甲 P10(4)	✓	(✓)				✓					
數習甲 P10(5)	✓	✓	✓								

數習甲 P10(6)	✓	✓	✓			✓					
數習甲 P11(7)	✓	✓	✓			✓					
數習甲 P11(8)	✓	✓	✓			✓					
數習甲 P11(9)			✓						✓		
數習乙 P7(1)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
數習乙 P9(3)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
統計運 用次數	10	8	11	3	3	7	3	3	4	2	1
	35					13			7		

§ 準備教具 §

- 1.量角器。刻度以清楚為原則，不需要花俏的圖案，以免影響觀察。
- 2.木板上釘釘子如圖，木板厚需超過 1 公分，這樣釘子才不會突出傷人，釘子使用最小的即可。釘子左右前後間隔 1 公分，約需 10 行 10 列。釘的時候盡量釘垂直木板，不要歪斜，釘到約 0.5 公分留在木板外。
- 3.竹籤。以普通衛生筷即可，最好是粗細相同，可把夾菜稍細一端截去，這樣便非常合適，再依課本所要長度調整。教師也可請小朋友分組準備不同長度的竹筷，請小朋友上課時親自操作，更有參與感，不過注意有些品質較差的衛生筷容易割人，要請同學活動時小心。
- 4.圓規。使用時先確定中心，輕輕按壓，待中心固定，再調所需半徑，可以直尺輔助，測量好之後，以另一腳的鉛筆慢慢劃弧，弧度不用太長，也不要太短，約 1~2 公分即可。注意鉛筆一端是否夾緊，以免影響準確度。



附件三

教學評量報告

組別：第三組（第1個報告）

科目：自然科

年級：國小五年級（第九冊第三單位）

單元名稱：兩種氣體

報告日期：82.04.21

組員：蘇鈴琴、古秀蓉、王淑慧、簡淑美、王敏慧、
陳芬芳、林建志、趙秋玲、余照陽、李蔚祥、
蔡慧如

項目 \ 科目	概 念
自-1-5-2-1	能指出用眼睛觀察物體的大小、顏色、形狀，用鼻子聞氣味
自-4-6-3-3	能比較於新鮮空氣與已燃燒過之空氣中，燃燒之長短
自-4-6-3-4	能說出新鮮空氣能幫助蠟燭燃燒
自-4-6-2-3	能說出瓶中的水被空氣趕出瓶外空氣占有瓶子裡的空間
自-7-8-1-4	蠟燭在同一瓶中燃燒，第二次比第一次燃燒時間短

自-7-8-1-6	蠟燭之長短、粗細、大小、瓶子之操作方法，可能影響燃燒之時間
自-8-2-4	控制變因的方法（液體在物體中上升之科學方法）
自-8-8-1-2	下操作型定義（辨認電池與燈泡的並串聯電路）
自-9-3-1-4	根據操作說明氧氣能幫助物質燃燒
自-9-3-1-6	燃燒情況的不同推測空氣中不只氧一種氣體
自-9-3-3-1	能利用石灰水試驗比較新鮮空氣和蠟燭燃燒過的空氣之不同特性
自-9-3-3-5	能與製備的 CO_2 ，用石灰水試驗並與3-1的試驗比較
自-9-3-3-6	能指出燃燒過的空氣中含有 CO_2 ，可使石灰水變白濁
自-9-3-3-8	能操作說明 CO_2 是不能助燃氣體
自-9-3-1-3	觀察 O_2 ，指出 O_2 為無色、無臭的氣體
自-9-3-3-4	觀察 CO_2 ，能指出 CO_2 為無色，無臭的氣體

題目：

一、比較氧和二氧化碳的性質

	氧	二氧化碳
(1) 顏色		
(2) 氣味		
(3) 溶解性的性質		
(4) 溶解性的用途		
(5) 溶解性的用途		

類題：討論 P15(1)

P21(2)

分析：

(1) 自-1-5-2-1

(2) 自-1-5-2-1

↓ ↓
自-9-3-1-3 自-9-3-3-4

(3) 自-4-6-3-4

二下

↓ ↓
自-9-3-1-4 五上

(4) 自-4-6-3-4

↓ ↓
自-9-3-1-4 自-9-3-3-8

(5) 自-1-5-2-1

一上

↓ ↓
自-9-3-3-1 五上

↓
自-9-3-3-5

↓
自-9-3-3-6

二、從下列各組敘述中，選出最適當的操作型定義
請在（ ）裡打✓

1.(1)冰是水分子所成的固體。（ ）

(2)手放在冰水中覺得冷。（✓）

2.(1)二氧化碳是碳和氧結合而成的氣體。（ ）

(2)二氧化碳能使石灰水變乳白色。（✓）

3.(1)木炭在氧中燃燒得很劇烈。（✓）

(2)氧是地球上最多的元素。（ ）

4.(1)金是最貴重的金屬。（ ）

(2)金是金黃色，在空氣中不會生鏽的金屬。（✓）

1.自-1-5-2-1

2.自-1-5-2-1
自-9-3-3-6

3.自-1-5-2-1

自-4-6-3-4

自-9-3-1-4

4.自-1-5-2-1

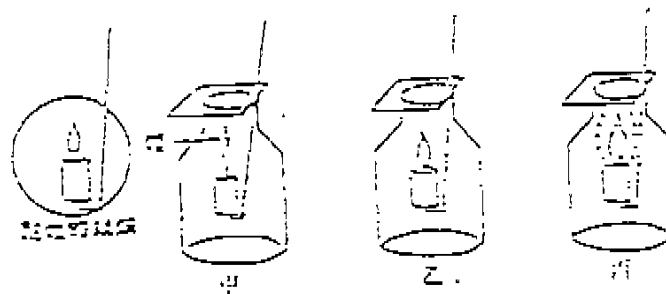
? 自-1

↓

惰性金屬

題目：

三、把點燃的蠟燭，分別放入裝有氣體的瓶子裡，剛放入時的現象如下：



請問：

第一瓶裝的是氧？理由是什麼？

第二瓶裝的氣體是空氣？理由是什麼？

第三瓶是二氧化碳？理由是什麼？

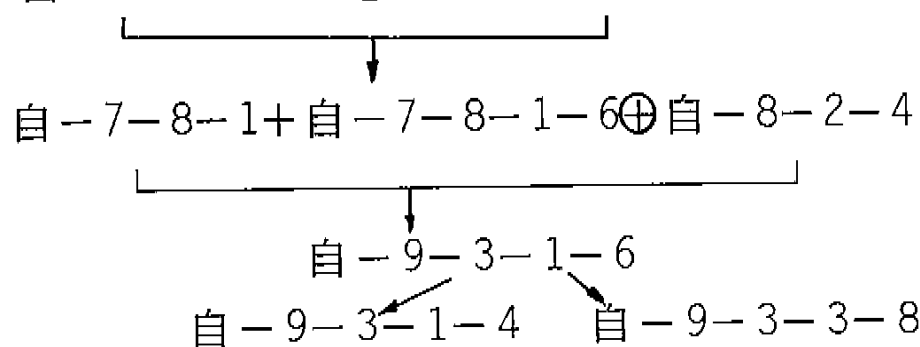
解答：

甲瓶 二氧化碳，因為它會使點燃的蠟燭立刻熄滅。

乙瓶 空氣，因為它會使點燃的蠟燭繼續燃燒一段時間，而且剛開始時，其火焰大小和在外面空氣中燃燒的情況接近。

丙瓶 氧氣，因為氧氣能助燃，所以剛開始它會使燭火燃燒劇烈旺盛。

分析：自 - 4 - 6 - 3 - 3 ⊕ 自 - 4 - 6 - 3 - 4



類題：討論 P15(1)、(2)

P21(1)、(2)

附件四

教學評量報告

師資丁②

82.5.12

題目：中國人的倫理

科目：社會科第十冊第二單元

組別：第一組

組員姓名：楊金澈、王玉芬、邵熾惠、曾千子、莊麗鳳
林淑華、陳文玲、吳淑玲、張斯倩、王美蘭
陳育秀

概 念 表

概 念 出 處	說 明
社-1-2-1-1	能說出家人的稱謂
社-1-2-1-2	能說明親子的關係
社-1-2-1-3	能說明長幼的關係
社-1-2-2-1	能說出孝順父母的方式
社-1-3-1	了解日常生活中的良好習慣
社-1-3-2	養成日常生活中的良好習慣
社-3-2-1-1	用自己的話說出朋友的意義
社-3-2-3-6	能說出關心別人的方法
社-3-3-1	體認團體生活的價值

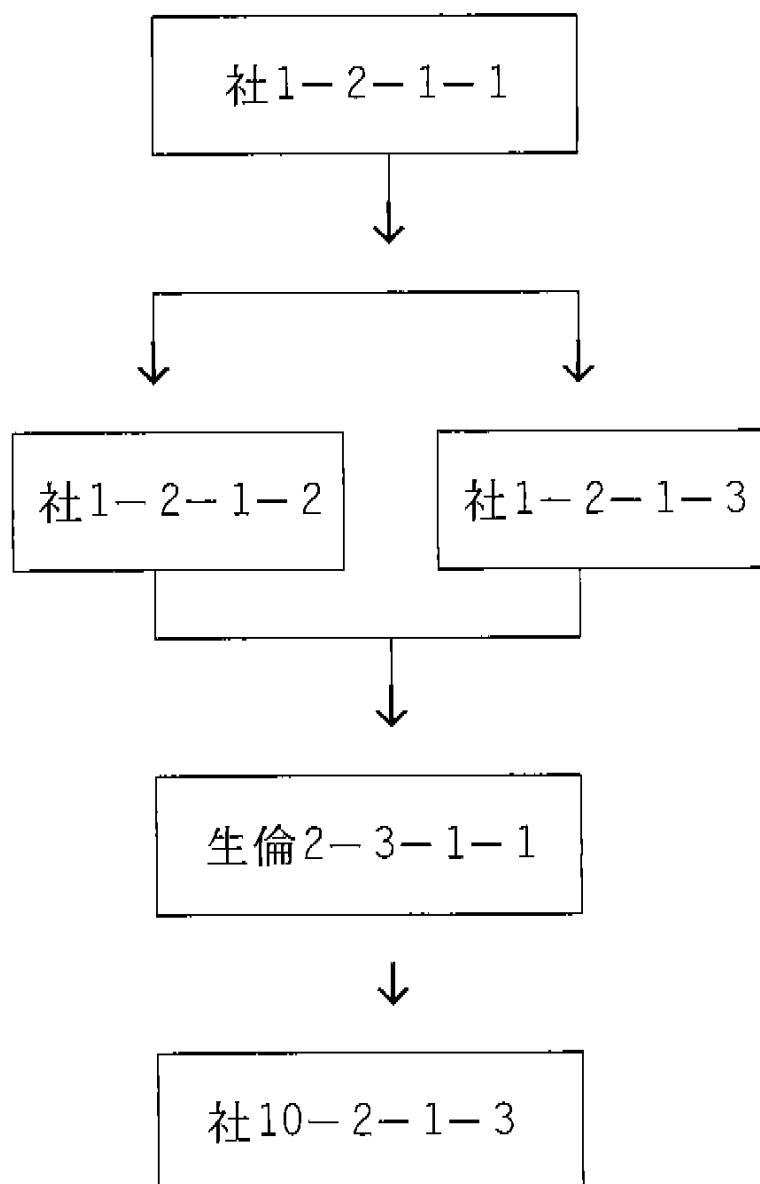
社-3-3-2	養成適應團體生活的能力
社-4-2-3-1	能說出生活環境中有待改進之處
社-4-2-3-2	能說出使生活環境變得更好的方法
社-4-2-3-3	能從事至少一件改善環境的工作
社-5-3-1	了解人與人之間互動的情形
社-5-3-2	增進處理人際關係的能力
社-6-2-1	了解家鄉生活環境所面臨的問題
社-6-2-2	增進解決家鄉環境問題的能力
社-6-2-3	培養愛護家鄉的情操
社-10-2-1-1	比較中、西的婚姻概念
社-10-2-1-2	比較中、西的家庭組織
社-10-2-1-3	比較中、西家庭中，父母和子女間的關係
社-10-2-2-2	講述有關孝的故事
社-10-2-2-3	說出孝的意義
社-10-2-2-4	討論孝道的實踐
社-10-2-3-3	說出五倫和第六倫的意義
社-10-2-3-4	說出群己關係的行為規範
倫-1-5-1	能說出公物的意義
倫-1-5-2	能正確使用公物
倫-1-5-3	能調查公物被破壞的情形
倫-1-5-4	養成愛護公物的習慣和態度

倫-2-3-3	體會父母親平日照顧自己的辛勞
倫-2-3-3-1	能在團體討論中，儘量列舉自己平日受父母照顧的事項
倫-2-3-3-2	能回想自己受父母照顧的經驗，提出讓自己感受最深刻的事，和
	大家分享
倫-2-3-3-3	能說出父母照顧自己很辛苦，自己會感謝父母
倫-2-3-3-4	能說出父母照顧自己是基於愛護子女的親情
倫-2-3-1-1	能解釋或舉例說明孝順的意義
倫-2-3-4	擬訂具體可行的計畫，回報父母的照顧
倫-4-3-1-2	「媽媽生病的那一天」：「想一想」的問題(2)實際表現(3)中國人
	的家庭倫理
倫-3-5-2	能認識本地環境的污染情形
倫-3-5-3	養成重視公德的習慣和態度
國-10-13-2-2	深究課文一分段中心思想（母親頌）
社-10-14-2-1	孔子談孝的意義
社-10-14-2-2	孝道的綱要

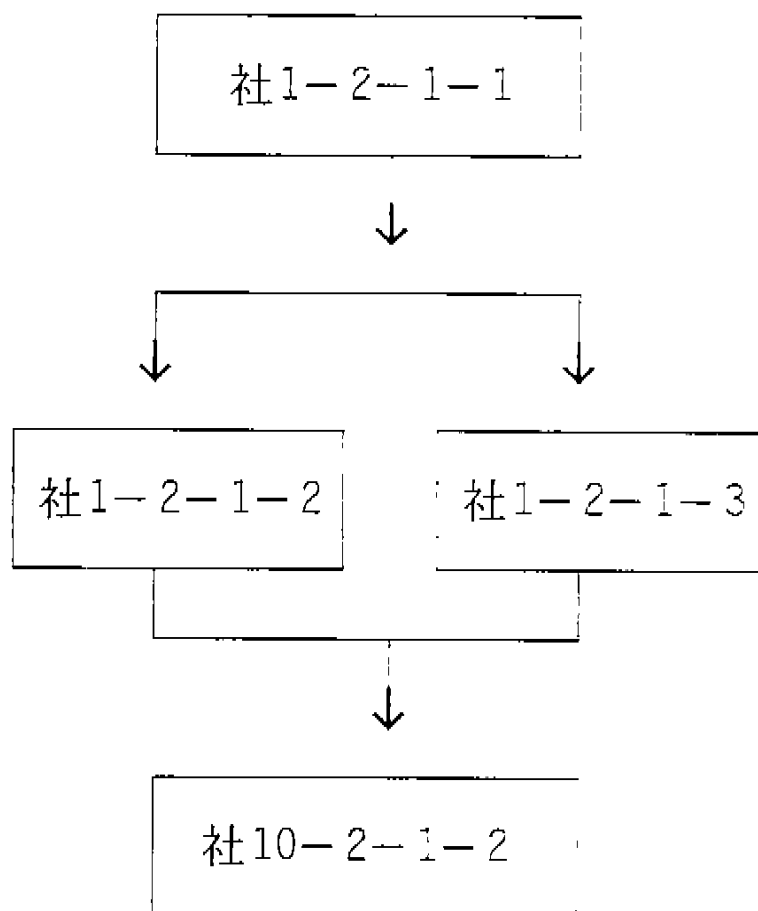
<活動一>

解釋下列名詞：

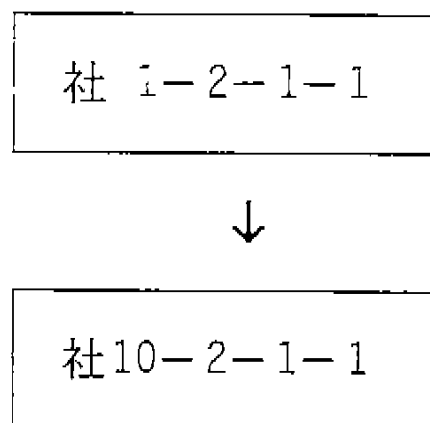
(一)倫理



(二)家庭



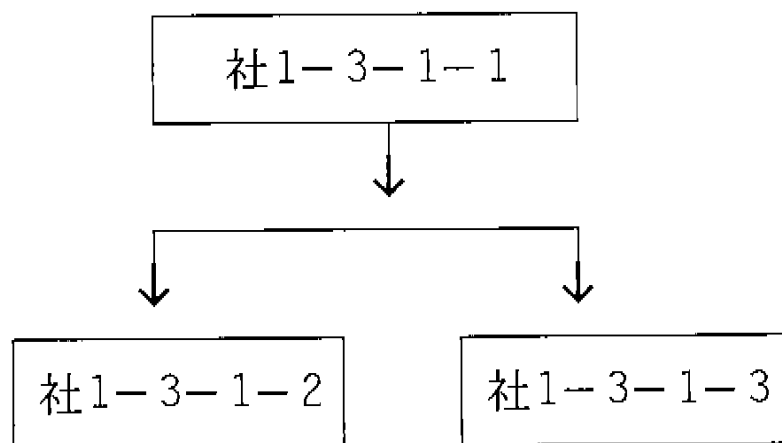
(三)婚姻



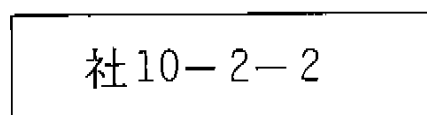
<活動二>

(一)比較中、西家庭：

1.說出你的家庭有哪些人。

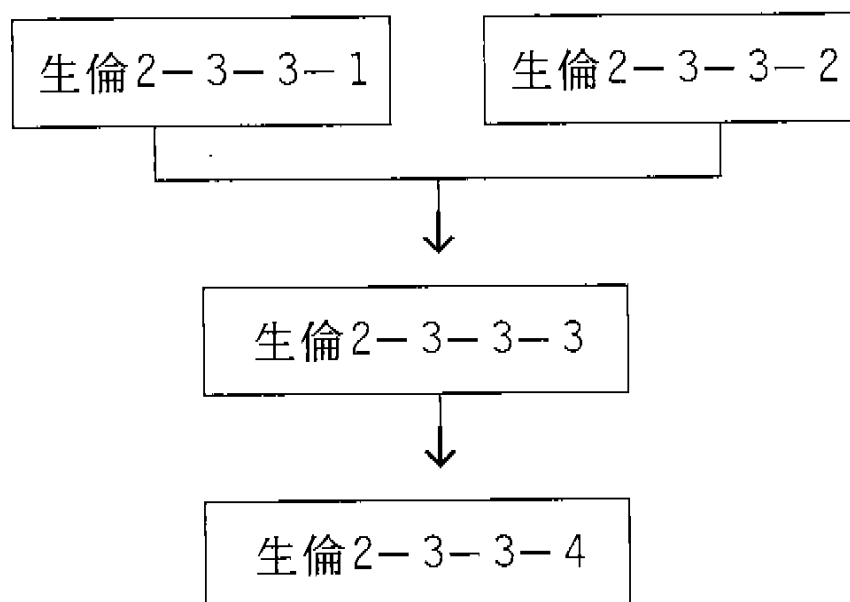


2.比較中、西家庭親屬關係的不同。

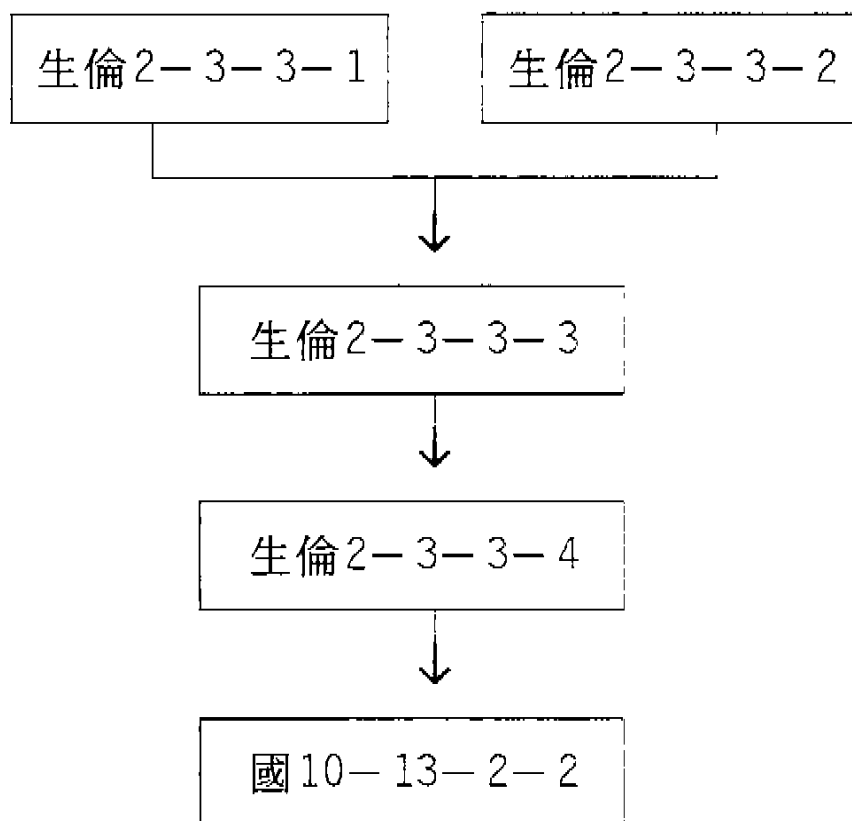


(二)想一想：

1.你心目中的好爸爸，要具備那些條件？



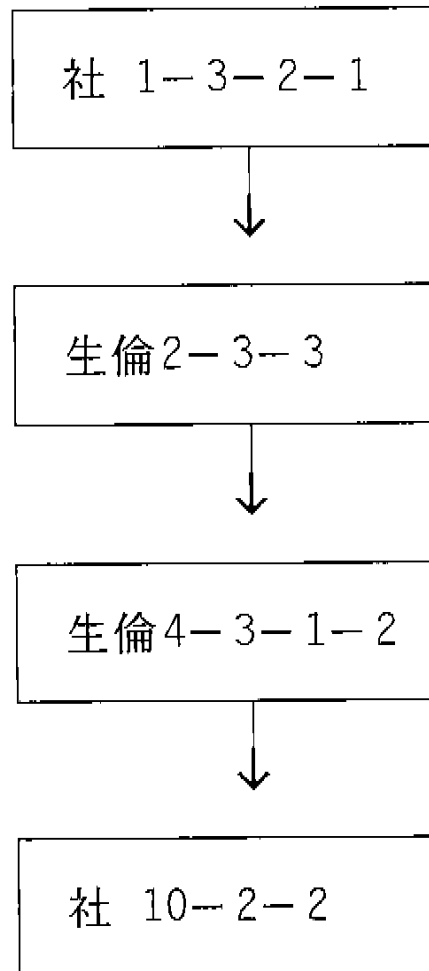
2.你心目中的好媽媽，要具備哪些條件？



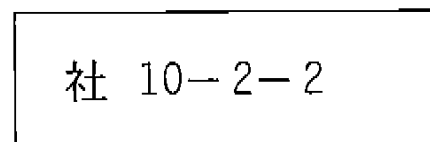
＜活動三＞

(一)比較中、西家庭成員的權利和義務觀念：

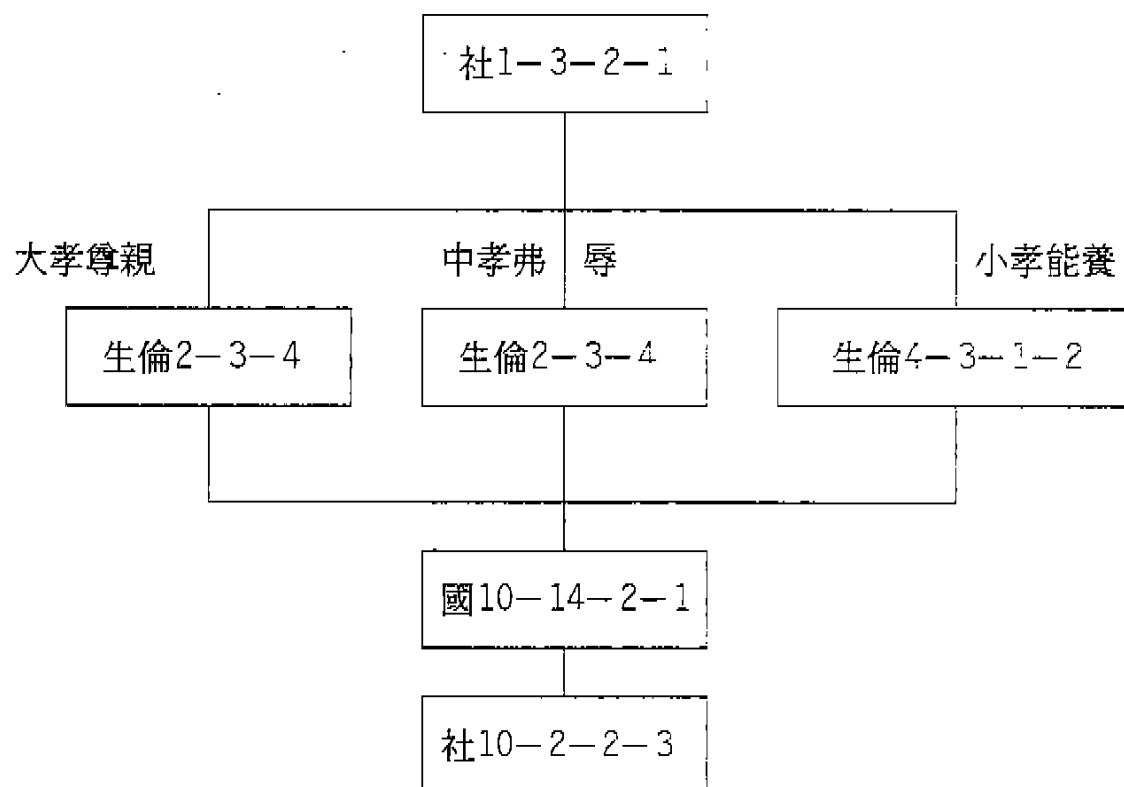
1. 中國的家庭



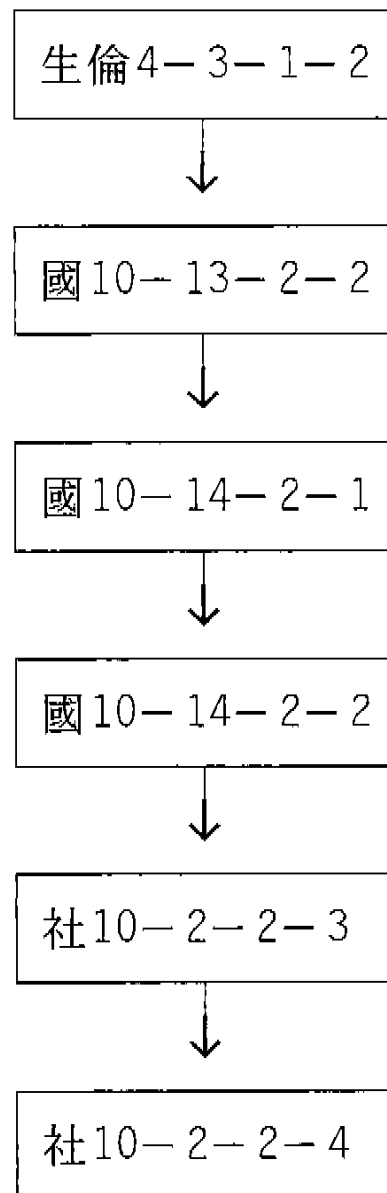
2. 西方的家庭



(二)解釋



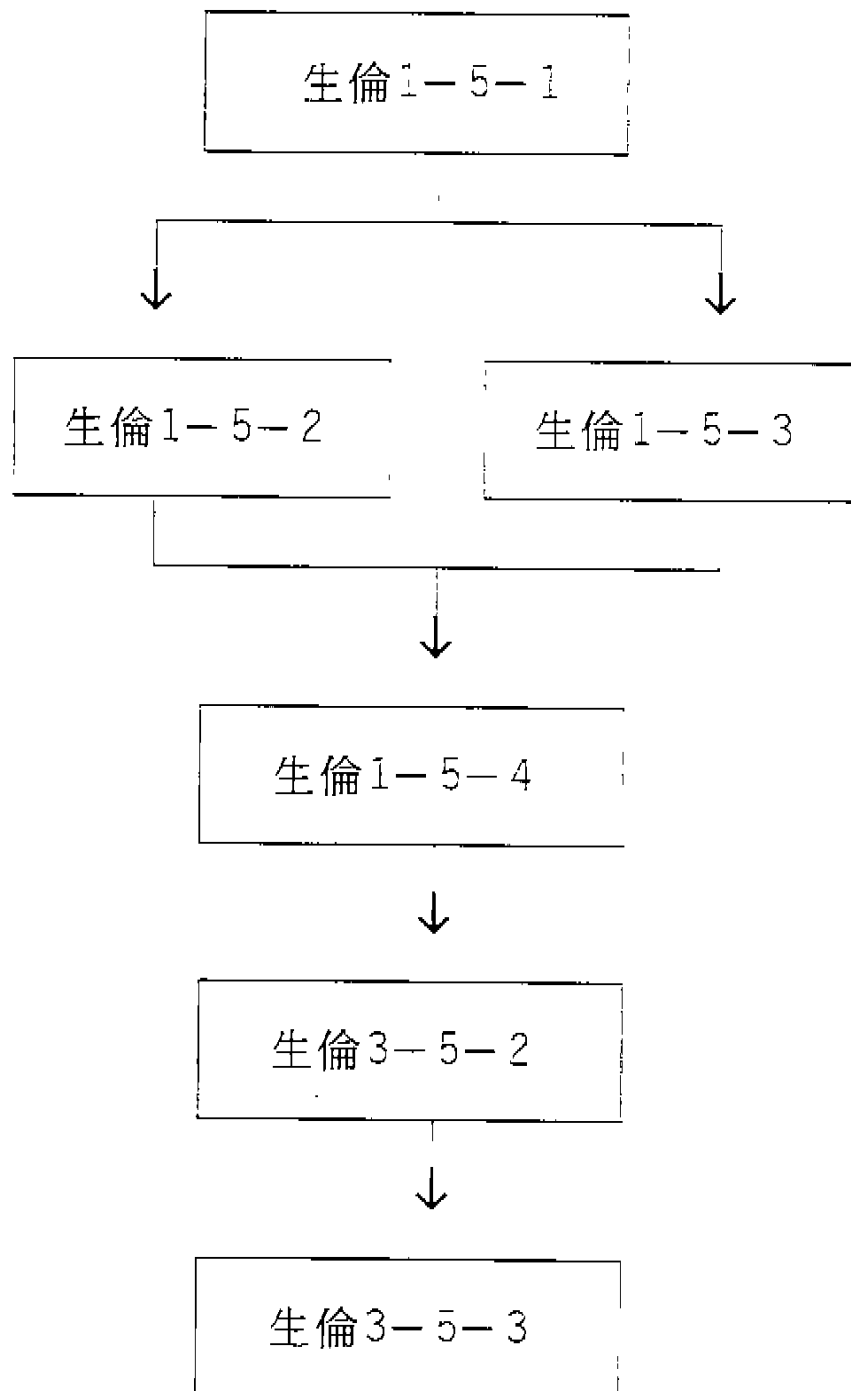
(三)檢討：「弗辱」是做子女的應該注重榮譽，自己的行為不使父母受辱。根據這個道理，你能做些什麼，以使父母高興？你不要做些什麼，才能不讓父母擔憂？請你寫出來。



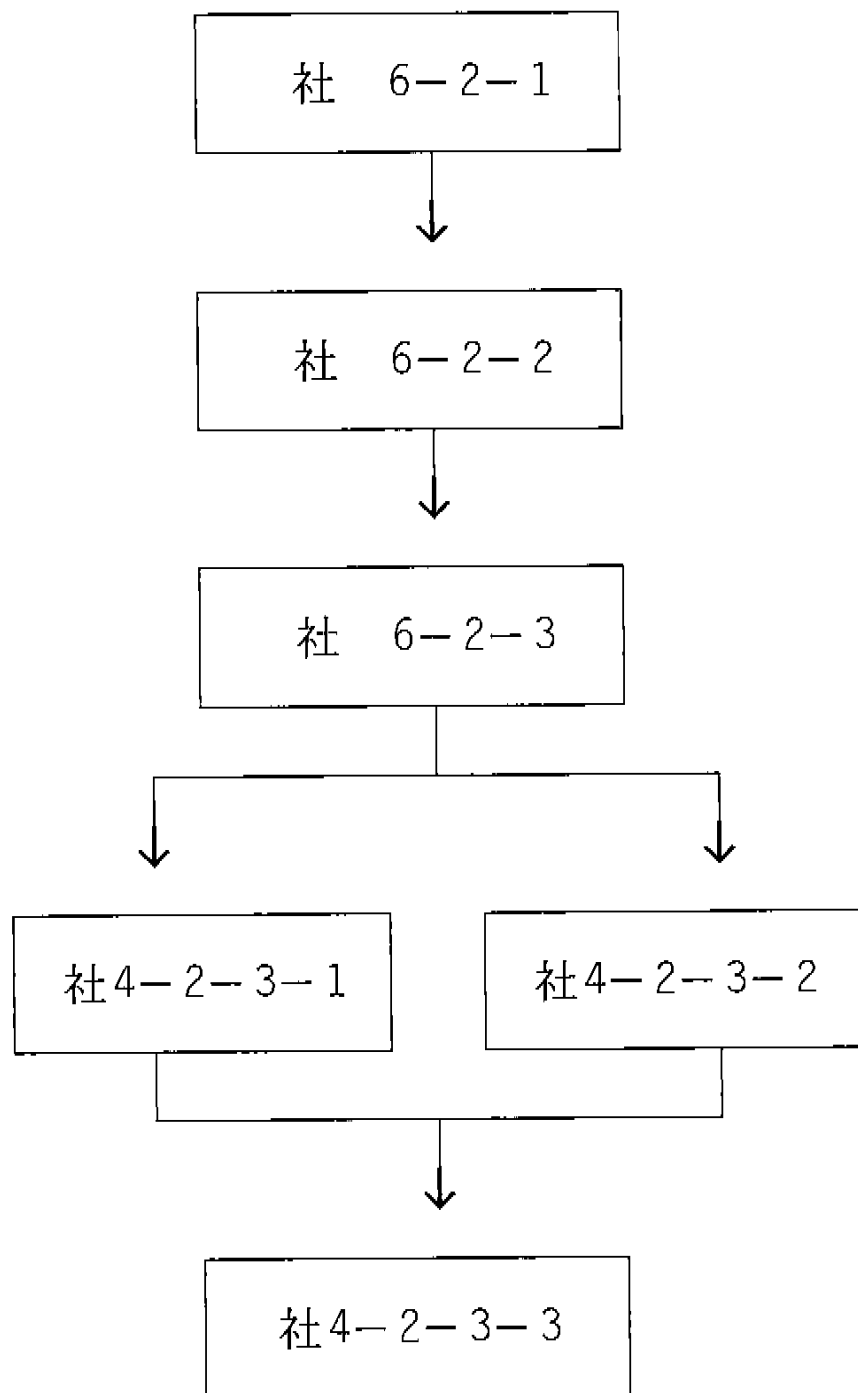
<活動四>

討論問題：

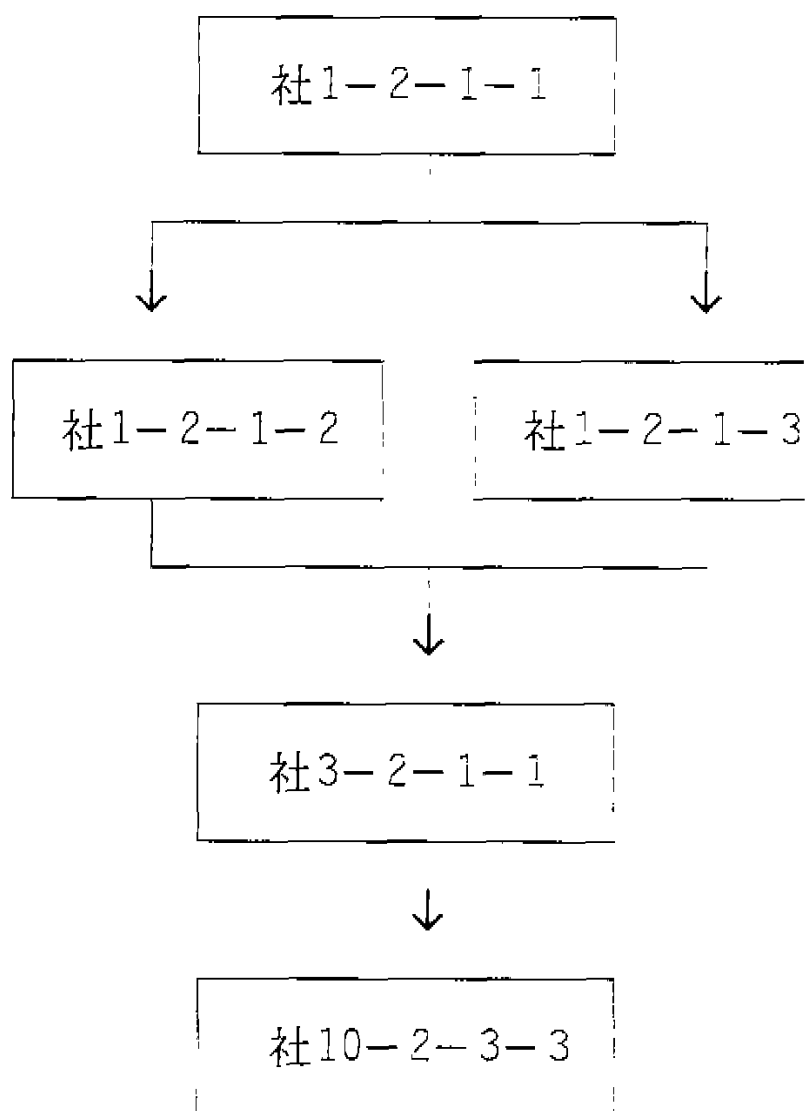
(一)舉出社會上一些沒有公德心的事情。



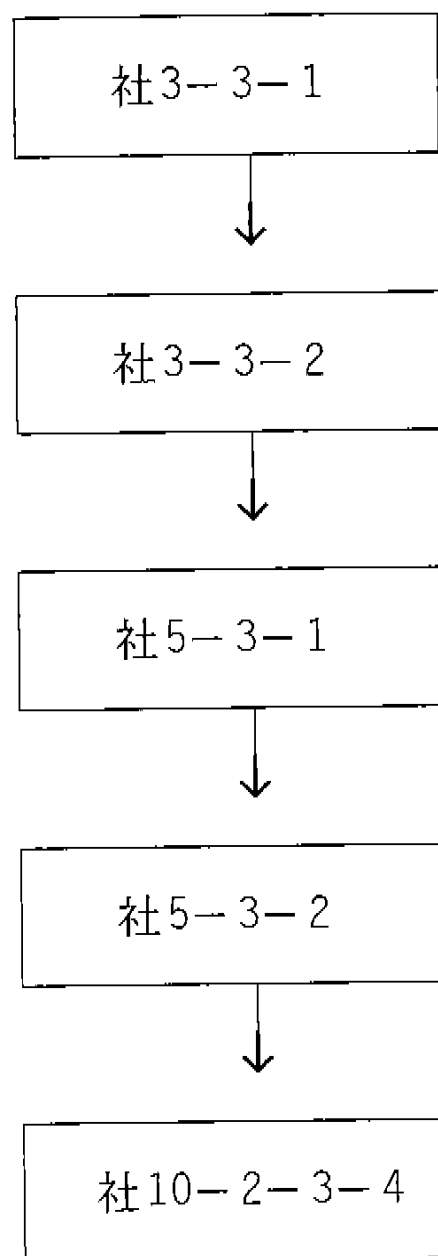
(二)對消除髒亂，你能做些什麼？



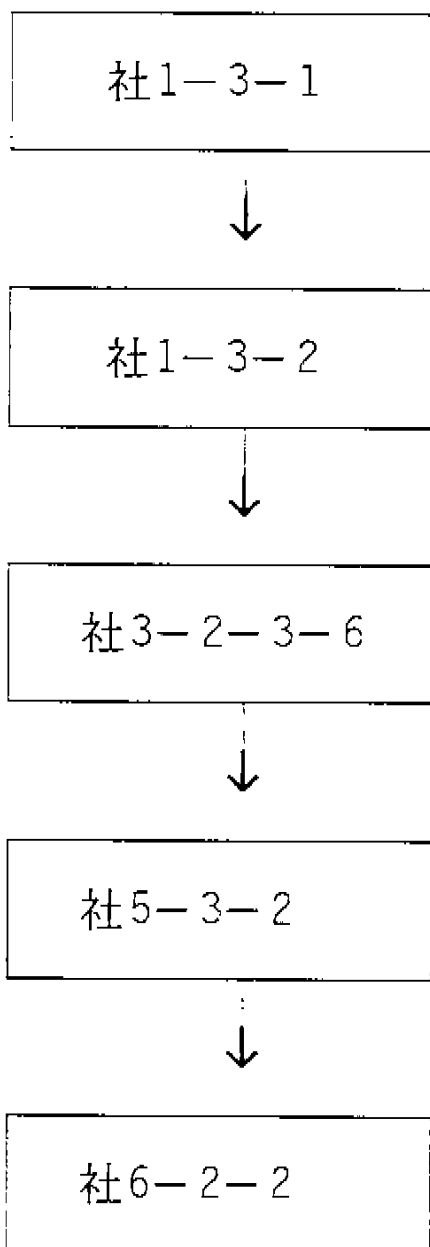
(三)五倫是哪五種人與人之間的關係



(四)什麼叫做「群己」關係



(五)在食衣住行育樂各方面，舉出一些「替別人想一想」的實例來。



附件五

師資乙①

82.5.12

組別：第四組

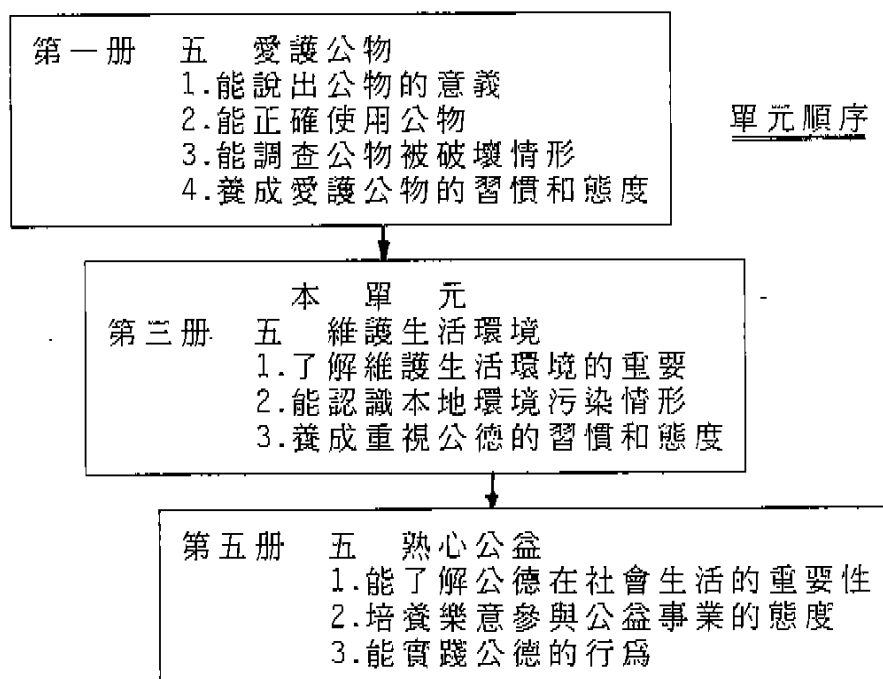
指導教授：鄭富森

小組成員：81001 趙子儀 81078 廖美慧
81007 林靜雪 81088 王 珮
81051 易系華 81092 王宜珮
81060 林偉文 81076 劉敏莉
81061 吳淑如 81118 李淑芬
81074 陳喬麗

分析學科與單元

生活與倫理 第三冊第五單元

維護生活環境——公德



概 念 表：

代 碼	說 明
壹-五-1.1	能說出什麼叫做公物
壹-五-1.2	能舉出不愛護公物的後果
壹-五-3.1	調查住家附近及學校內公物被破壞的情形
壹-五-4.1	能做到愛護公物
壹-五-4.2	能說出別人破壞公物時的處理方法
壹-八-1.1	能說出守法的重要意義
壹-八-2.1	能了解守法是一種義務，也是一種榮譽
壹-八-2.2	能說出如果有人不守法，社會秩序就要受到影響的道理
貳-四-1.1	能說出鄰居和我們的關係
貳-四-2.2	能說出和鄰居應當合力發展社區的道理
貳-六-3.1	能做到與鄰居們和睦相處
貳-六-3.1	能表現勇於改過的決定
貳-六-4.4	能表現承認錯誤的坦蕩態度
貳-七-1.2	能說出負責的意義
貳-七-2.2	能舉例說出不負責的後果
貳-九-1.2	能說出和平的意義
貳-九-2.1	能說出爭執的問題所在
貳-九-2.2	能和平解決爭執的問題
貳-九-3.2	能尊重別人的意見
參-五-1.2	能說出環境保護的重要性
參-五-1.3	能說出維護生活環境的方法
參-五-2.1	能調查生活環境污染情形
參-五-2.2	能說出調查結果及防治方法
參-五-3.1	能遵守公共安全規範
參-五-3.2	能尊重公眾權益
參-五-3.3	願意盡力為大眾服務

*參一六-1.3	能從正反事例中，做成正確判斷、解釋怎樣做事，才符合實在和誠信的要求
*參一六-3.3	對主動認錯的價值，能說出肯定的理由
*參一六-3.4	能坦誠反省自己信實的表現
*參一七-1.1	能舉例說明日常生活中必須大家合作才能完成的事情
*參一七-1.2	能說明不合作可能造成的後果
*肆一四-1.1	能說出敦親睦鄰的重要
*肆一四-1.2	能說出敦親睦鄰的好處
*肆一四-3.2	能做到維護社區的公共設施
*肆一五-1.2	能說明資源垃圾回收與節儉的關係
*肆一六-3.2	能表現出知錯悔悟的態度
*肆一六-4.1	能找出做錯事情的原因
*肆一六-4.3	能表現知恥改過的行為
*肆一七-2.1	能體認自己應負的責任
*肆一七-2.2	做任何事都能負責到底
*肆一七-3.3	能盡力參加社會服務工作
*肆一九-3.1	能與人和平相處
*伍一四-3.1	能做到處處替別人設想
*伍一五-1.1	能說出公德的意義
*伍一五-1.3	能了解公德對社會生活的影響
*伍一五-3.2	能不做損人不利己的事
*伍一五-3.3	能貢獻所能為大眾謀福利
*伍一七-1.1	能說出合作對達成目標有什麼影響
*伍一七-2.3	能說明大家要怎樣合作，才能順利推動地方的公共建設
*伍一八-2.4	能說出推進環保工作的方法
備 註	1.代碼壹一五-1.1表第一冊第五單元概念1.1 2.※表未來才將學習的概念

第22号 P. 4

1. 本表は、昭和24年10月1日現在、日本国政府の所管する在外邦人及び在外邦人の家族の氏名、性別、年齢、職業、国籍、出生地、婚姻状況、教育程度、宗教、その他事項を記載するものである。
2. 本表は、在外邦人及び在外邦人の家族の氏名、性別、年齢、職業、国籍、出生地、婚姻状況、教育程度、宗教、その他事項を記載するものである。
3. 本表は、在外邦人及び在外邦人の家族の氏名、性別、年齢、職業、国籍、出生地、婚姻状況、教育程度、宗教、その他事項を記載するものである。

氏名	性別	年齢	職業	国籍	出生地	婚姻状況	教育程度	宗教	その他
山田 太郎	男	25	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 次郎	男	22	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 三郎	男	18	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 四郎	男	15	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 五郎	男	12	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 六郎	男	9	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 七郎	男	6	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 八郎	男	3	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 九郎	男	0	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 十郎	男	0	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	

山田 太郎	男	25	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 次郎	男	22	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 三郎	男	18	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 四郎	男	15	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 五郎	男	12	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 六郎	男	9	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 七郎	男	6	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 八郎	男	3	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 九郎	男	0	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 十郎	男	0	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	

山田 太郎	男	25	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 次郎	男	22	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 三郎	男	18	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 四郎	男	15	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 五郎	男	12	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 六郎	男	9	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 七郎	男	6	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 八郎	男	3	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 九郎	男	0	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	
山田 十郎	男	0	学生	日本	東京	未婚	大学	仏教	

昭和24年10月1日現在、日本国政府の所管する在外邦人及び在外邦人の家族の氏名、性別、年齢、職業、国籍、出生地、婚姻状況、教育程度、宗教、その他事項を記載するものである。

附件六

教學評量分析報告

師資乙

82.5.12

組別：第三組

分析科目：音樂第四冊第四課 (第27頁)

單元名稱：節奏練習 (二)

指導教授：鄭富森老師

小組成員：林素霞 81015

簡秀玲 81107

許郁珮 81053

徐韶佑 81054

林美玲 81058

顏秋雯 81069

曾淑貞 81070

鄭詔月 81080

馮佩芝 81095

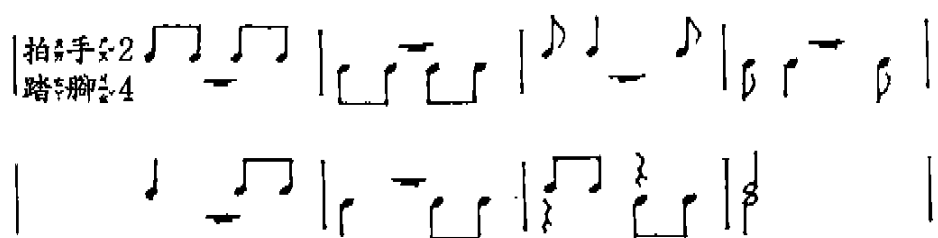
廖麗玫 81096

中華民國八十二年五月五日

本單元所使用之概念表	
代 碼	概 念 意 義 說 明
P-1-2-2-16	四分音符的長短與擊拍
P-1-5-1-31	音符的長和短
P-1-6-1-37	四分休止符 
P-1-8-2-49	附點音符  =  +  唱一拍半
P-2-2-1-14	拍子記號 $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{4}$
P-2-2-2-15	小節和小節線
P-2-3-1-20	   每一種休止符都有相同時間的 休止符    音符

P-3-2-1-15	音符的名稱（一） 
P-3-4-1-27	音符的名稱（二） 
P-3-8-1-54	休止符的名稱 
P-4-3-3-22	休止符的名稱（一）
P-4-3-4-22	各種休止符的比較
N-4-4-2-27	節奏練習（本單元）
?	終止記號 
備 註	1. “P”代表過去所學；“N”代表現在所學。 “P-1-2-2-16”代表過去所學的第一冊第二單元的第二個概念，在第16頁。 2. 本組所分析的讀本，第一、二冊為臺灣書局80年版；第三、四冊為康和出版82年版。

例一



知識結構

N-4-4-2-27→P-2-2-1-14→P-2-2-2-15→P-3-2-1-15→
P1-5-1-31→P-1-2-2-16→P-3-8-1-54→P-2-3-1-20→
P-1-6-1-37→?

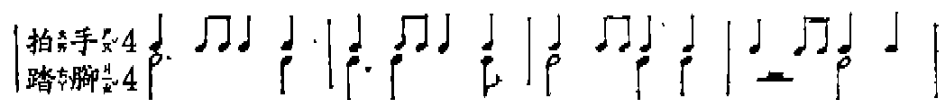
例二



知識結構

N-4-4-2-27→P-2-2-1-14→P-2-2-2-15→P-3-4-1-27→
P1-8-2-49→P-3-2-1-15→P-1-5-1-31→P-1-2-2-16→
P-4-3-3-22→P-4-3-4-22→P-3-8-1-54→P-2-3-1-20→?

例三



知識結構

N-4-4-2-27→P-2-2-1-14→P-2-2-2-15→P-3-2-1-15→
P1-5-1-31→P-1-2-2-16→?

國立中央圖書館出版品預行編目資料

國民小學教學策略與學習評量／〔國立教育資料館編〕

• — — 臺北市：教育資料館，民 8 2

面； 公分

ISBN 957—9074—49—6（平裝）

1．小學教育—教學法

523.3

82008169

**國民小學教學策略與學習評量
教育問題座談會專輯**

發行人：陳 漢 宗

委託單位：國 立 教 育 資 料 館

辦理單位：台 北 市 立 師 範 學 院

出版者：國 立 教 育 資 料 館

台 北 市 南 海 路 4 3 號

電話：(0 2) 3 7 1 0 1 0 9

印刷者：文友印刷紙業有限公司

台 北 市 懷 寧 街 7 6 號

電話：(02) 3 1 1 7 3 4 7

中華民國八十二年十一月

ISBN 957—9074—49—6

統一編號

06336820030

