

探究式模組化教學設計策略

洪榮昭

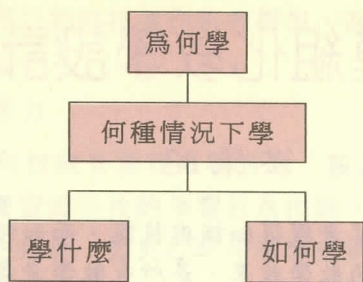
教與學其目的皆在於讓學習者獲得知識與技能，而如何讓學習者能在不同的教學設計下，產生最大的教學效果，是所有教學者最大的課題。在經驗主義與建構主義的理念下，必須讓學習者成為教學的中心，而讓學習者成為教學的中心，不是意味著放牛吃草，要吃什麼，吃多少都由學習者來自我控制。教學者是必須與學習者隨時互動，而要讓其互動產生最大效果，就必須把教學的步驟和學習的步驟統合成為模組化教學。進一步而言，模組化教學是以學習者為主導，不僅要讓學習者在學習過程（思考什麼）中，思考為什麼，也要能思考時機／場合下思考如何，其所學知識的開展才能有乘數效應。因而以「探究式」的理念來做為模組化教學設計的依據，是期望系統化以學習者為中心的學習。本文根據以上的理念，發展探究式模組化教學，將任何要教學的知識或技術，首先分成知識模組和技術模組，在兩個模組中參和師生互動，各規劃出教學與學習模組，再整合教學與學習模組，便可安排出教學與學習活動的要素，做為實際教學的原則。最後本文以工作安全為一例，說明探究式模組化教學如何設計，以為參考。

關鍵字：教學策略，探究式學習，模組化學習

Keywords: Instruction Strategy、Discovery Learning、Technological Education、Modular Instruction.

壹、前言

學習不僅是要學什麼，如何學，且要懂得在什麼狀況下學習及如何做，若強調為什麼要學習，說那套「書中自有黃金屋，書中自有顏如玉」的道理，對看到英文讀本，三分鐘便打瞌睡的人而言，仍然不知如何讀好英文。但若了解對一個英文發音不好的人，要準備英文單字考試，可能最佳的方法，便是抄單字幾遍，這就是把為什麼要這樣學，放在學習狀況上，才能使得學習效果增加(Lippert, 1988)如下圖。

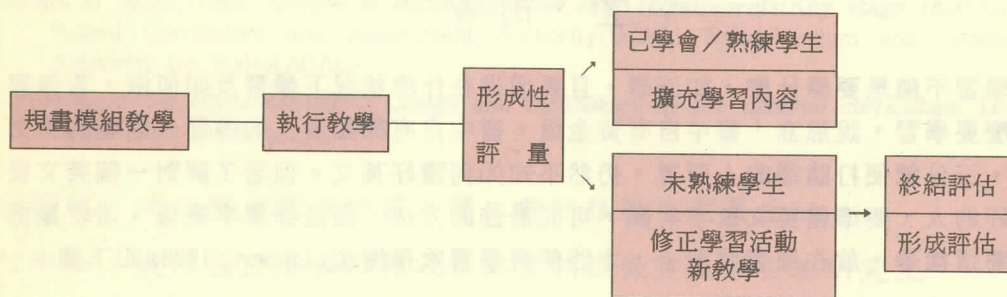


圖一 學習的關連要素

然而目前太多人要輔導學生學習時，經常是強調 why to learn 和 what to learn 的連結。要求學生去背英文單字 (What to learn)，若不好好背些單字，英文會講不好 (Why to learn)，有的甚至強調要學生去學數學 (What to learn)，若學不好數學，就考不上理想的學校，一生就不可能有成就 (Why to learn)，這是把 When/Where to learn 和 How to learn 排除了，如此英文單字仍背不起來，數學仍然不會算，所以要做好教學設計，幫助學生的學習，必須讓教學設計考慮到 When/Where to learn 下進行 How to learn。本文即根據這個理念來設計模組化教學。

一般教學設計重視能力本位的學習，而能力本位的學習通常涵蓋八個要項 (Fletcher, 1992): (1) 建立學習標準 (2) 依學習者程度訂定學習需求 (3) 安排學習環境 (4) 建立模組化教學的架構和內容 (5) 確定一次學習的範圍 (6) 依個別需求執行教學 (7) 建立及執行學習評估標準 (8) 學習下一個範圍的學習內容。在 Fletcher 這個能力本位學習的模式裡，歸納而言，就是以精熟學習 (master learning) 的理念來進行模組化教學 (modular instruction)。

Sapone 和 Sheeran(1991) 提到模組學習的基本模式如下圖：



圖二 模組學習的基本模式

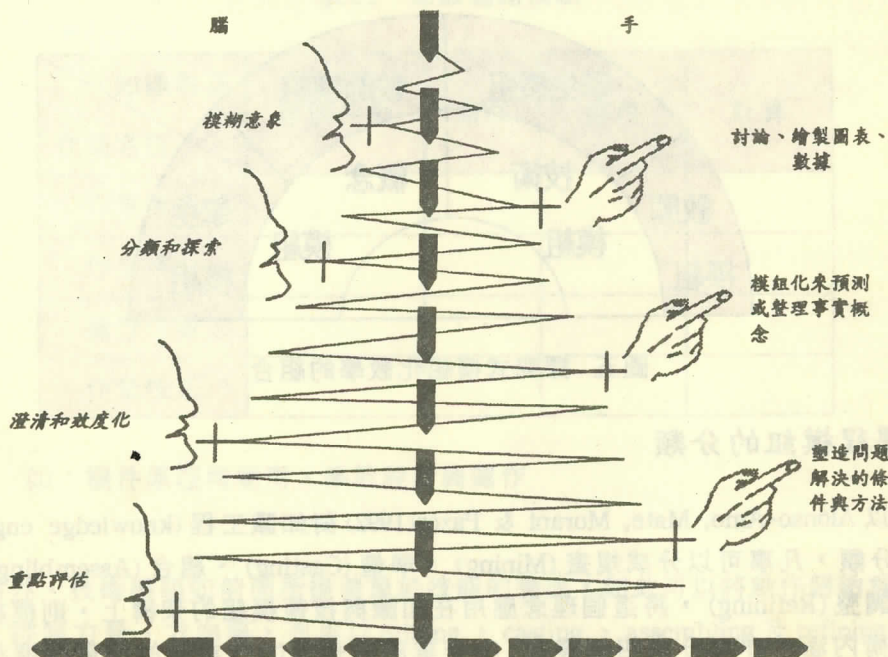
能力本位學習在訂定學習標準級 (如百分七十算已學會了)，學生若沒有辦法通過學習標準，則必須重新學習，當然重新學習不一定要教師教，若有好的參照活動 (圖片、操作方法、順序)，學生也容易修正學習活動，不管教師重新教，或者

學生自己修訂，都必須有一個良好的模組學習內涵，是以本文將根據能力本位學習的需要，架構模組化的學習。

貳、探究式模組化教學的設計步驟

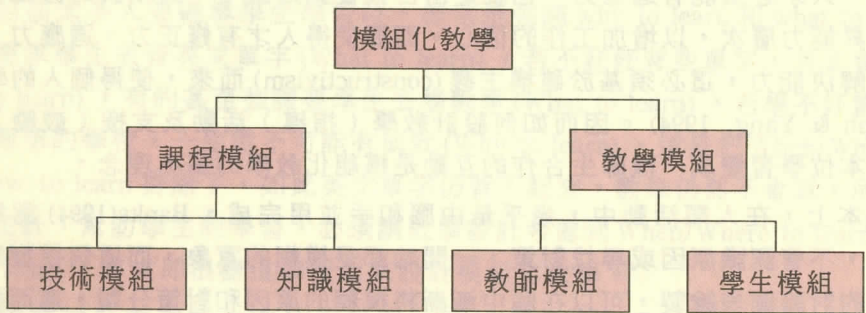
人才要能夠運作技術與資源，也要能掌握技術運作的技巧，更要有能力思考技術與資源運作的需要與時機，然而要有能力，必須培養知識、技能與價值觀，才能對實務運作不斷的改善，對新技術不斷的挑戰，使自己的技術範疇不斷的擴張。換句話說，人才必須能有適應力，也就是由自我嘗試錯誤中，對錯誤的修正力，才能不斷提昇能力層次，以增加工作的信心。而要使得人才有修正力、適應力，必須培養問題解決能力，這必須基於建構主義(constructivism)而來，使得個人的學習有意義(Ralph & Yang, 1994)。因而如何設計教學(指導)活動及支援(鼓勵)活動，讓能力本位學習變成一種師生合作的互動是模組化教學的基本理念。

基本上，在人類活動中，幾乎是由腦和手並用完成，Banks(1994)認為人類面對問題，不管認識原因或尋找對策，一開始都是模糊的意象，而這個模糊意象，經過外部的討論圖表繪製，可以在腦中漸漸將模糊的原因和對策分類，進而探索可能的最佳解答，將分類和探索的概念整理並預測可行性，將可行的概念或方法再做澄清，讓人接受，這稱為方法的效度化，可塑造問題解決的條件與方法，最後再經重點評估，讓這種方法普遍化。其手與腦互動如下圖：

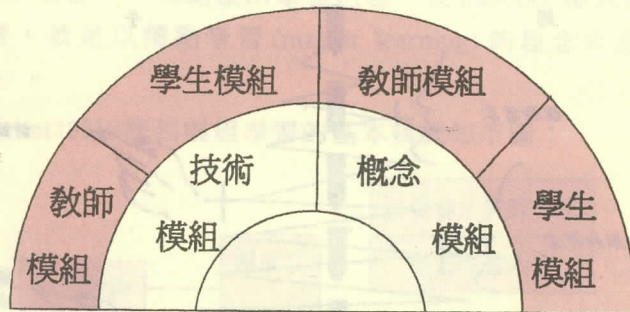


圖三 問題解決時的手腦互動作用
資料來源：Adapted from: Banks, F. (1994)

Banks 所提從問題解決來建立概念，這是根據 Bruner(1966) 所提發現式或探究式學習 (learning by discovery)，但若從技能學習的觀點而言，那是不夠的，尤其是所謂熟練工的養成，更需設計生理運作的規範 (psychomotor training)。準此，若要建立模組化教學的環境就必須發展兩個模組，(1)是知識模組，(2)另一是技術模組。又根據 Ralph & Yang(1994) 在教學活動中要有師生互動，才能發揮學員的學習效果，因而模組化教學應當有所謂(1)教師模組和(2)學生模組 (Paulova & Damianova, 1993)，結合知識模組／技術模組與教師／學生模組，則模組化教學的類型和組合，可以圖四和圖五表示之。



圖四 探究式模組化教學的類型



圖五 探究式模組化教學的組合

一、課程模組的分類

若以 Alonso-Amo, Mate, Morant & Pazos(1992) 對知識工程 (knowledge engineering) 的分類，凡事可以分成規畫 (Mining)、準備 (Casting)、組合 (Assembling)、及糾正、調整 (Refining)，將這個理念應用在知識與技術模組的架構上，則模組的知識／技術內涵，亦可分成四個層次：(1)作業前的規畫(2)作業前的準備(3)進行作業

(組合) (4) 作業校正調整。不管知識或技術模組，因為知識／技術內涵具有複雜度與結構性，而模組亦有層次性，尤其是知識模組，若只要了解作業四個層次的意義、種類與功能，則可算是知識基礎模組。而設計者還得進一步了解原理、應用或計算分析，則此知識模組可算是知識進階模組，其分別如下表（這是以技術人才培育為主軸所發展出來的模組化教學）

表一 知識基礎模組

知識內涵 作業名稱	意義	種類	功能（性能）	方式
作業規劃				
作業準備				
進行作業				
作業校正				

如：機件功能種類、系統種類與功能、材料性能

表二 知識進階模組

知識內涵 作業名稱	原因分析	原理	應用	計算
作業規劃				
作業準備				
進行作業				
作業校正				

如：機件原理與應用、系統設計與運作

另外，技術模組如前面所提著重於技能的養成，如此可以將動作歸納為量測、操作、控制力量、方向等，而再以 mining、casting、assembling 及 refining 來分作業順序，mining 仍然是規畫操作，casting 是準備材料、機件，assembling 是進行操

作，refining 則是操作之校正。其技術模組可以由下表來表示。

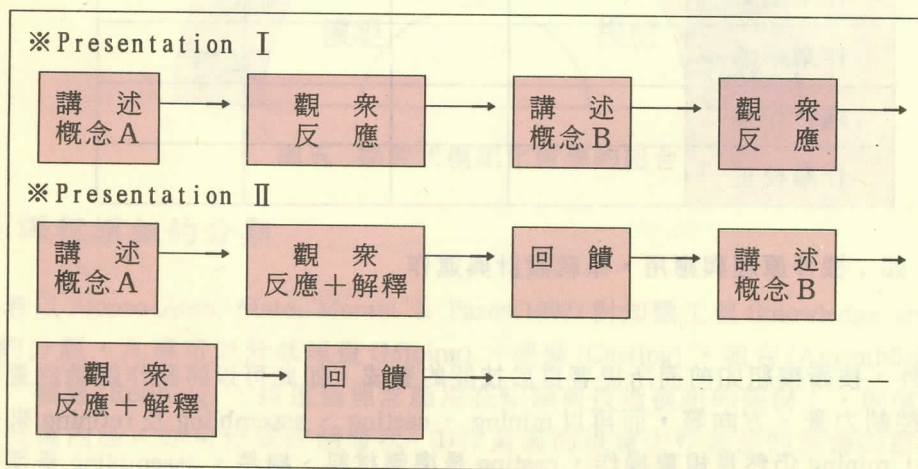
表三 技術模組

操作類型 操作順序	量測	控制
操作規畫		
材料、機件準備		
進行操作		
校正調整		

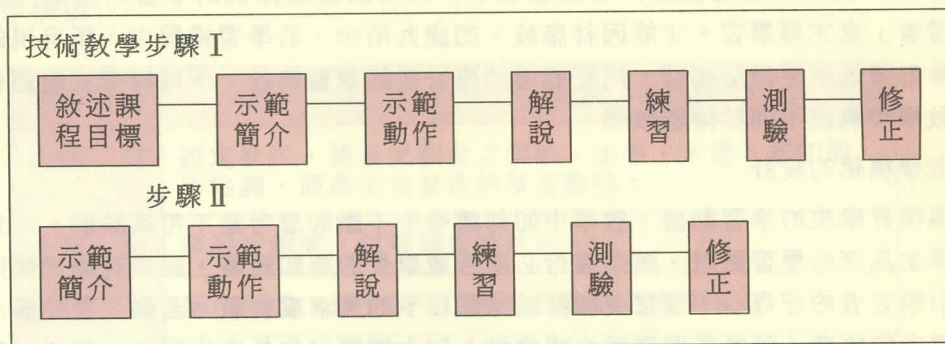
量測、控制：方向、距離、時間、溫度、壓力……等。

二、教學模組的分類

根據這些課程模組中找出教學內涵來結合教學模組，如此教學活動的骨架，才有肉來運作。一般教學設計，在工作分析或需求分析後，設定教學目標，再將目標分類成爲學習型式，根據不同的學習目標和型式來發展測驗評量及教學策略與媒體，再進行課程教學與評量 (Means, 1993)，這樣的一個教學設計是把一個鉅觀的教學策略，當作其中一個環節而已。事實上，教學策略應該是一個教學設計的重心，若從經驗學習理論來看，學習是個別的成長，應該著重於個人的過去經驗來建構新的價值、知識和技術。因而傳統的概念教學是以教學者爲主導的教學步驟（如下圖）。

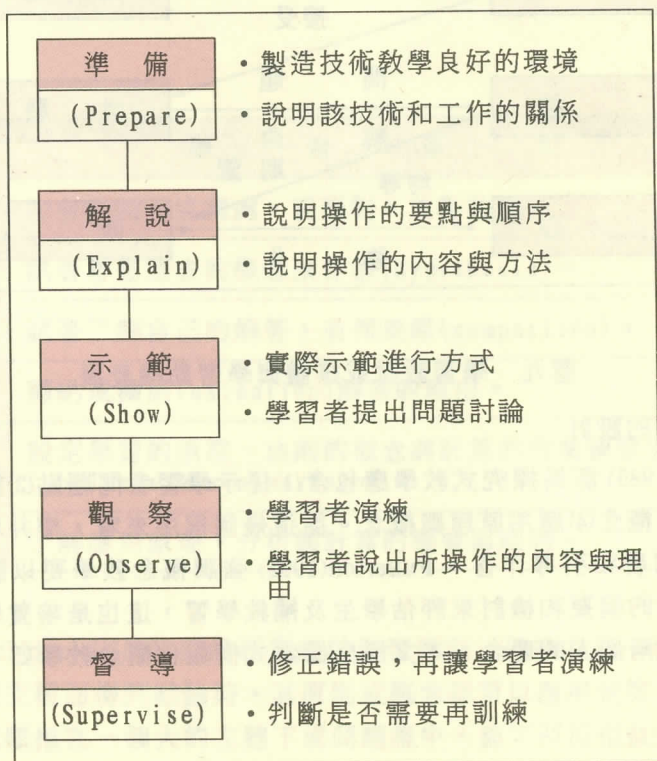


另外，技術教學步驟則通常以下列兩種模式進行，如下圖：



圖七 技術教學傳統模組

以上兩種技術教學模式 (Curzon, 1990) 是非常普遍的在國內廣為採用，日本青木健 (1993) 提供另一種技術教學模式，則將解說放置於示範之前似乎是將「示範簡介」和「解說」合併一起。青木健的模式稱 PESOS 原則，如下圖：

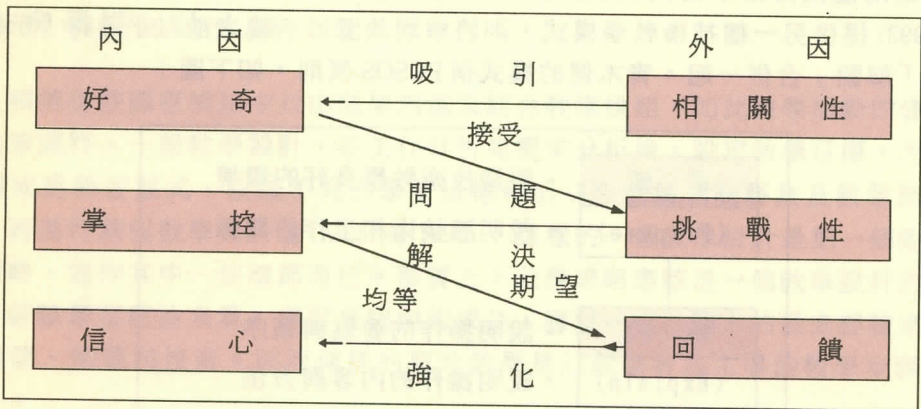


圖八 PESOS 技術教學模組

總而言之，技術教學經過展示和即時練習，偏重於實際應用的教導，再進而發展熟練度，使學習者能在工作上得心應手。然正如經驗探究的學習所強調，要讓「學習者」來主導學習，才能因材施教，如圖九所示，若學習過程中，所呈現的教材和學習者的生活經驗相關，則更能增加學習者的學習興趣。所以探究式模組化教學其教學步驟應不同於傳統教學。

三、教學模組的設計

為提昇學生的學習動機，教學中如何讓學生不斷的思考是不可或缺的。而為了保持學生高度的學習動機，教學進行必須考慮學生的認知經驗，認知經驗相關則較能吸引學習者的好奇心，並接受教材或媒體給予的要求或挑戰。若學習者能解決教材所要求的挑戰（通常是問題解決或掌控）則會期望有些外來的回饋。若其回饋均等於其內心期望，則對於教材之相關學習更具信心，如此週而復始，學習者的學習動機將能無限開展，其學習效果亦必事半功倍。



圖九 學習教材或媒體與學習動機發展

(一)知識教學模組的設計

櫻井填土(1989)認為探究式教學應包含(1)提示學習者問題點(2)讓學習者試著作答(3)說明原理、概念(4)應用原理與概念。從這幾個程序來看，櫻井填土的模式著重於概念教學的誘發和引導作答。Fullerton(1992)強調概念教學要以講解、討論來引導學生，以學習的摘要和檢討來評估學生及補救學習，這也是培養學習者探索能力的要點。根據這兩個人的理念，本文提出探索式模組化概念教學如下表：

表四 知識教學模組

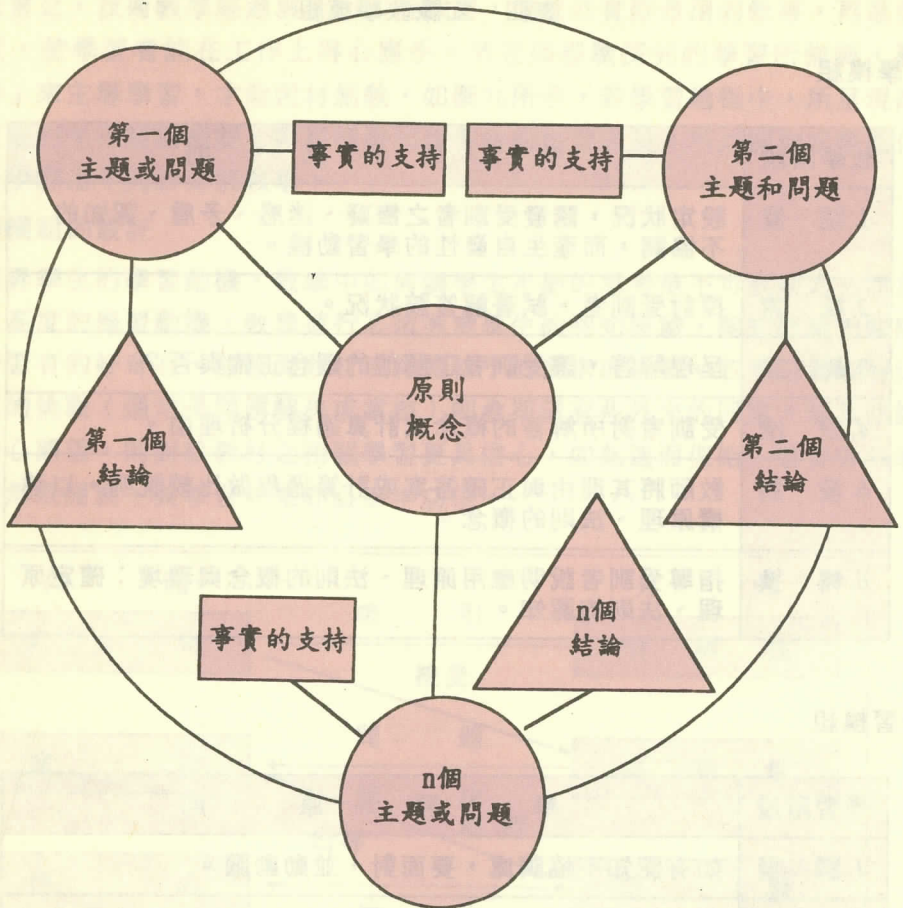
1. 教學模組

教學階段	教 學 原 則
1. 誘 發	設定狀況，誘發受訓者之懷疑、迷惑、矛盾、認知的不協調，而產生自發性的學習動機。
2. 探 索	探討受訓者，試著解答該狀況。
3. 驗 證	呈現解答，讓受訓者了解他的觀念正確與否？
4. 澄 清	受訓者對所解答的概念或計算過程分析理由。
5. 發 展	教師將其理由與正確答案或計算過程做比較說明，以建構原理、法則的概念。
6. 轉 換	指導受訓者說明應用原理、法則的概念與環境；確定原理、法則的認知。

2. 學習模組

學習階段	學 習 原 則
1. 誘 發	如有認知不協調處，要面對，並動動腦。
2. 探 索	試著聯想過去的概念來作答(hypothesis)。
3. 驗 證	試著了解自己的解答，有何差錯(comparison)。
4. 澄 清	歸納或擴展(extention)解答的理由。
5. 發 展	設定學習的原理、法則的概念與計算的作業練習次數(analysis & synthesis)。
6. 轉 換	了解應用原理、分析與計算的機會與限制。

Osigweh 和 O'daniel(1990) 認為利用經驗學習原則，強調在第一個小主題或問題解決獲得事實的支援而得到結論時，其原則或概念都可以應用到第二類似的主题或問題解決，依此類推在一個大的主题下或問題集中，都可利用相似原則或概念來轉換所學的概念（如下圖）。



圖十 知識模組的類推性

從上圖可以看出模組有銜接性，教學從模組(1)到模組(2)……(Pavlova & Damianova, 1993)。換句話說，培養學習者舉一反三的能力，就是應用原則和概念的能力，其中或有因條件不一，而有原則或概念的適用性問題。但基本上，模組化概念教學是讓學習者不斷的自我解釋、比對、澄清概念、發展思考的構面與原則，如此建立所謂「博學、審問、慎思、明辨」的學習習慣，這種學習習慣之養成，亦可在別的科目學習上自然運作。

(二)技術教學模組的設計

Richard 和 Robert(1990) 認為技術教學應以學習者為中心，建立學習者的具體經驗。Pavlova 和 Damianova(1993) 則認為技術教學(1)要先組織個人的工作任務(2)建構個人的作業程序(3)利用知識來進行技術演練。而森和夫與久下靖征(1989) 強調技術教學有四個要點，(1)將技術的內涵分解成行動的步驟(2)在業務上分析何種條件，作業要點與方法及可能的問題與結果(3)設定演練的程序(4)將操作基準加以規則化。根

據這幾個理念，技術教學模組發展成五個教學與學習階段，(1)作業行為釐清(2)感官運作確認(3)判斷基準建立(4)行為定式化(5)行為評估，基本教學原則與學習原則如下表：

表五：技術教學模組

1. 教師模組

教學階段	教學原則
1. 作業行為釐清	(1)確立各種條件下之操作（作業）要素。 (2)分析操作（作業）所需的動作。
2. 感官運作確認	(1)澄清動作的順序與訣竅。 (2)發展技能動作所需的感覺（視、聽、觸感）。
3. 判斷基準建立	(1)說明感覺運動的判斷指標 (2)建構感覺運動的判斷基礎或指標。
4. 行為定式化	(1)示範學生動作的順序。 (2)指派學生反覆練習(drill & practice)。
5. 行為評估	(1)發展效率、信度、效度的評估要求。

2. 學生模組

學習階段	學習原則
1. 作業行為釐清	(1)註明「何種條件、作業要素、可能完成的工作」。 (2)了解操作（作業）所需動作的理由。
2. 感官運作確認	(1)討論動作的順序與訣竅。 (2)討論技能動作所需感覺的特徵（視、聽、觸的特色）。
3. 判斷基準建立	(1)將感覺運動的指標數字（符號）化。 (2)討論數字（符號）運動及視、聽、觸覺運用時機。
4. 行為定式化	(1)反覆練習到技巧純熟。 (2)討論作業的練習時間與次數對技巧純熟的影響。
5. 行為評估	(1)反省自己的技巧順序與訣竅是否有差錯。 (2)摘要操作（作業）對完成工作的影響。

技術教學模組是為了訓練熟練的技巧，而熟練技巧的重點在於生理動作或技能

(psychomotor, Bloom, 1976) 的養成，因而必須重視技術運作時所需感覺的特徵，如彈琴者的觸感、上螺絲的力感（觸感）。而這些感覺有許多人認為是直覺，不管直覺或邏輯的爭論，若能建立判斷基準，比方說多大的螺絲帽，上緊時須多大的力量較合適，免得太大造成爆牙（螺絲紋壞了）。是以，本技術教學模組認為，在生理動作上經反覆的練習，應可以掌握恰巧的力道或其他感覺的敏銳度與控制力，這亦是技能學習所謂「具體經驗」的「效度化」模式（Richard & Robert, 1990）。Mayer (1992) 認為這樣的學習是較有意義亦才能使其定式化行為保留較長久。

參、結語

模組化教學設計有許多型式，本文以探究式學習理論為基礎，發展課程模組與教學模組。在建構主義下，把學習單元細分到最小的概念，如此必須依賴教材設計的細緻化（通常是做概念輿圖；Concept mapping）這部分將另章討論。然到底這種探究式模組化教學既然以學習者為中心，比較適合於大班學習，但也可分成小組學習，學習者的學習過程可以不斷以參照構面或原則來做自我思考(thinking-why)，也唯有這樣學習的效果才能極大化。

根據知識模組的教學與學習模組，本文以營建工作中安全衛生為範例，將如何建構安衛教學與學習活動以原則來表列之，進而再舉營造工程安衛問題之一，來實際表徵出探究式的模組化教學設計。

附表 A 安全衛生的發生原因教材發展表

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
誘發	找出為何安全衛生不良現象	1. 示範出圖片	面對圖片動動腦	1. 注意講師圖片的意義
探索	鼓勵學生說明原因	1. 請說明你的答案	學生聯想過去的經驗來作答	1. 學生舉出可能的答案 2. 列出可能答案
驗證	呈現解答	1. 講師列舉解答 2. 鼓勵學生比對解答與他的答案之不同	試著瞭解自己解答是否和講師的有差異	1. 標出有差異之解答 2. 加入未列舉之講師解答
澄清	鼓勵學員說明有差異的理由	1. 請學員說出解答差異的理由 2. 說出未列舉講師所列的解答的可能原因	歸納或擴展解答的理由	1. 歸納出解答的構面與層次 2. 擴展構面的內涵與層次

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
發展	講師將學員的構面與層次歸納再統整給學員	1. 收集學員的構面與層次 2. 說明學員不完整的構面與層次	瞭解不安全動作的構面與層次設定的理由	1. 列出講師的構面與層次 2. 思考這些構面與層次，自己為何沒考慮到（周延性、一致性、關係性、割捨性）
轉換	講師提出思考構面與層次的應用時機	1. 講師提出不同的狀況說明構面應用的可行性 2. 歸納出不安全動作的原因，探討構面層次的共通性	瞭解此不安全動作原因分析的構面與層次的時機與限制性	1. 試著利用此思考原則及方法轉換到另一種不安全動作的現象 2. 列出講師講解思考原則及方法的應用時機及限制

附表 B 安全衛生的改善對策教材發展表

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
誘發	找出不安全動作的改善對策	1. 示範出圖片	面對圖片動動腦	1. 注意講師圖片的意義
探索	鼓勵學生提出改善對策	1. 請說明你的答案	學生聯想過去的經驗來作答	1. 學生舉出可能的答案 2. 列出可能答案
驗證	呈現解答	1. 講師列舉解答 2. 鼓勵學生比對解答與他的答案之不同	試著瞭解自己解答是否和講師的有差異	1. 標出有差異之解答 2. 加入未列舉之講師解答
澄清	鼓勵學員說明有差異的理由	1. 請學員說出解答差異的理由 2. 說出未列舉講師所列的解答的可能原因	歸納或擴展解答的理由	1. 歸納出解答的構面與層次 2. 擴展構面的內涵與層次
發展	講師將學員的構面、層次、原則、類型歸納再統整給學員	1. 收集學員的構面與層次 2. 說明學員不完整的構面與層次	瞭解不安全動作的構面、層次、原則、類型所設定的理由	1. 列出講師的構面與層次 2. 思考這些構面與層次，自己為何沒考慮到（周延性、一致性、關係性、割捨性）
轉換	講師提出思考構面與層次的應用時機	1. 講師提出不同的狀況說明構面應用的可行性 2. 歸納出不安全動作的改善政策，探討構面層次的共通性	瞭解此不安全動作改善對策的構面與層次的時機與限制性	1. 試著利用此思考原則及方法轉換到另一種不安全動作的現象 2. 列出講師講解思考原則及方法的應用時機及限制

附表C 模板工「物體飛落」發生原因模組化教材發展表

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
誘發	找出為何安全衛生不良現象	1. 示範出物體飛落圖片	面對圖片動動腦	1. 注意講師所示範出之圖片的意義
探索	鼓勵學生說明原因	1. 請學生說出物體飛落之原因	學生聯想過去的經驗來作答	1. 學生舉出可能的答案 2. 列出可能答案
驗證	呈現解答	一作業規畫期間： 1. 吊運作業場過小，人員無法迴避 2. 使用過細的鋼索，致使鋼索斷裂 3. 作業場人員出入管制計畫不周全 二作業準備期間： 1. 材料未適當放置 2. 人員未配戴安全帽 3. 使用損壞的鋼索 4. 安全護網未設置或護網安裝不牢 三作業進行期間： 1. 鋼索從吊溝滑落 2. 因吊載超重致使吊勾斷損 3. 吊掛物重心偏心，致使吊掛物掉落 4. 拆模時模板往下方擲落 5. 模板組立沒有牢固，致使模板掉落傷及下方工作人員 6. 工具隨意亂放以致飛落 7. 作業聯絡信號聯繫不好 四相關作業配合： 1. 拆除模板時站立於其下方 2. 自高處拋擲模板	試著瞭解自己解答是否和講師的有差異	1. 標出有差異之解答 2. 加入未列舉之講師解答
澄清	鼓勵學員說明有差異的理由	1. 請學員說出解答差異的理由 2. 說出未列舉講師所列的解答的可能原因	歸納或擴展解答的理由	1. 歸納出解答的構面與層次 2. 擴展構面的內涵與層次
發展	講師將學員的構面與層次歸納再統整給學員	一知識不足 1. 在作業規畫方面，吊運作業場過小，人員無法閃避 2. 在作業規畫方面，使用過細的鋼索，致使鋼索斷裂 3. 在作業規畫方面，作業場人員出入管制計畫不周全 4. 在作業準備方面，使用損壞之鋼索 5. 在作業進行方面，因吊載超重致使鋼索斷裂 6. 在作業進行方面，作業聯絡信號聯繫不好 二技術不足 1. 在作業進行方面，鋼索從吊勾滑落 2. 在作業進行方面，模板組立沒有牢固，致使模板掉落傷及下方工作人員	瞭解不良安衛動作的構面與層次設定的理由	1. 列出講師的構面與層次 2. 思考這些構面與層次，自己為何沒考慮到（周延性、一致性、關係性、割捨性）

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
		三價值觀的問題 1. 在作業準備方面，材料未適當放置 2. 在作業準備方面，人員未配戴安全帽 3. 在作業準備方面，安全護網未設置或護網安裝不牢 4. 在作業進行方面，吊掛物重心偏心，致使吊掛物掉落 5. 在作業進行方面，拆模時模板往下擲落 6. 在作業進行方面，工具隨意亂放以致飛落 7. 在作業配合方面，自高處拋擲模板 8. 在作業配合方面，拆模時站立於模板下方		
轉換	講師提出思考構面與層次的應用時機	1. 教師提出形成「物體飛落」原因之知識、技術及價值觀等三構面的問題也會造成「人體墜落」之現象	瞭解此不良安衛動作原因分析的構面與層次的時機與限制性	1. 試著利用此思考原則及方法轉換到另一種不良安衛動作的現象 2. 列出講師講解思考原則及方法的應用時機及限制

附表 D 模板工「物體飛落」改善對策模組化教材發展表

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
誘發	找出不安全動作的改善對策	1. 示範出模板正確的吊掛圖片	面對圖片動動腦	1. 注意講師所示範出之圖片的意義
探索	鼓勵學生提出改善對策	1. 請學生說明改善對策	學生聯想過去的經驗來作答	1. 學生舉出可能的答案 2. 列出可能答案
驗證	呈現解答	一、作業規畫期間： 1. 規劃足夠之吊運區 2. 遵照鋼索之安全係數 二、作業準備期間： 1. 嚴禁鋼筋、機具等放置於施工架上 2. 強制配戴個人保護裝備 3. 檢查鋼索 三、作業進行期間： 1. 吊掛作業時，應設置防止鋼索從吊溝滑落之裝置 2. 遵照吊勾所能承載之額定載重 3. 確認吊掛物之重心是否妥當 4. 應設置安全防護網 5. 規定作業人員應戴安全帽 6. 吊掛作業確實做好信號聯絡 7. 加強工作人員之良好習慣（如養成工具隨手放回工具袋中）	試著瞭解自己解答是否和講師的有差異	1. 標出有差異之解答 2. 加入未列舉之講師解答

探究式模組化教學設計策略

階段	教學原則	教學活動	學習原則	學習活動
		<p>四相關作業配合：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以拉條拉倒模板時，退避至安全距離或禁止站立於預定拆除之模板下方 2. 嚴禁以拋擲方式運送模板至地面 		
澄清	鼓勵學員說明有差異的理由	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請學員說出解答差異的理由 2. 說出未列舉講師所列的解答的可能原因 	歸納或擴展解答的理由	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歸納出解答的構面與層次 2. 擴展構面的內涵與層次
發展	講師將學員的構面與層次歸納再統整給學員	<p>一知識不足</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在作業規畫方面，規劃足夠之吊運區 2. 在作業進行方面，遵照鋼索之安全係數 3. 在作業進行方面，遵照吊勾所能承載之額定載重 4. 在作業進行方面，確認吊掛物之重心是否妥當 5. 在作業進行方面，吊掛作業確實做好信號聯絡 <p>二技術不足</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在作業進行方面，吊掛作業時，應設置防止鋼索從吊溝滑落之裝置 <p>三價值觀的問題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在作業準備方面，嚴禁鋼筋、機具放置於施工架上 2. 在作業準備方面，強制配戴安全護具 3. 在作業準備方面，檢查鋼索 4. 在作業進行方面，應設置安全護網 5. 在作業進行方面，規定作業人員應戴安全帽 6. 在作業進行方面，加強工作人員之良好習慣（如養成工具隨手放回工具袋中） 7. 在作業配合方面，以拉條拉倒模板時，退避至安全距離或禁止站立於預定拆除之模板下方 8. 在作業配合方面，嚴禁以拋擲方式運送模板至地面 	瞭解不良安衛動作的構面與層次設定的理由	<ol style="list-style-type: none"> 1. 列出講師的構面與層次 2. 思考這些構面與層次，自己為何沒考慮到（周延性、一致性、關係性、割捨性）
轉換	講師提出思考構面與層次的應用時機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師提出「物體飛落」改善對策之知識、技術及價值觀等構面的問題也會改善「人體墜落」之現象 	瞭解此不良安衛動作改善對策的構面與層次的時機與限制性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 試著利用此思考原則及方法轉換到另一種不良安衛動作的現象 2. 列出講師講解思考原則及方法的應用時機及限制

參考書目

- 青木健(1993, 11). 企業内教育訓練の概念と教育訓練スタッフの基本的な心構元. *産業訓練*, 20.
- 森和夫 & 久下靖征(1989). 生産技術教育方法論. *職業訓練研究*, 1, 1-29.
- 櫻井填土(1992). 生産技術教育方法論: 探索訓練法. *職業訓練研究*, 31-57.
- Alonso-Amo, F., Mate, J.L., Morant, J.L. & Pazos, J.(1992). *From epistemology to gnoseology: Foundation of the knowledge industry*. *Ai & Society*, 6, 140-165.
- Banks, F. (1994). *Teaching technology*. London: Open Uni. 62.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA:Harvard Uni.
- Cuzon, L.B. (1990). *Teaching in future education: An outline of principles and practice*. (4. ed) .London: Cassell Edu.
- Flectcher, S. (1992). *Designing competence-based training*. London: Kogan Page.
- Fullerton, T. (1992). Micro-skills or Micro-tasks. *South Pacific journal of teacher education*,20(1), 25-34.
- Lippert, R.(1988, Apr.). *Linking recent research in cognitive science and problem solving to instruction practice: New possibilities* . Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association: New Orlean. U.S.A.
- Means, B. (1993). Cognitive task analysis as a basis for instructional design. In M. Rabinowitz (Ed.) *Cognitive science foundations of instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mayer, K.E. (1992). *Teaching of thinking skills in the science and mathematics*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Osigweh, C.A.B. & O'daniel, R.M. (1990). An experiential model for developing analytic conceptual skills in management students. *Journal of education for business*, 66(1), 48.
- Paulova, R. & Damianova, T. (1993). Models of the trainer and trainee as a means for the operative planning of training by an automated training system. *ETTI*, 30(2), 170-185.
- Ralph, E.G. & Yang, B. (1994). Beginning teachers utilization of instructional media: A canadian case study. *Educational training technology international*, 30(4), 302.
- Richard, B. & Robert, D.M. (1990). Toward a university for people-centered development : A case history of reform. *Australian journal of adult and community education*, 30(3), 138-153.
- Sapone, C.V. & Sheeran, T.J. (1991) A fourth wave modle for supervision and evaluation. *NASSP*, 75(536), 66-71.

洪榮昭，現任國立台灣師範大學工業教育學系教授