

以知識管理體系探討教學上迷思概念之產生與 因應——以國民小學自然科之電路學為例

徐凡凡、陳偉如、梁朝雲

隨著時代的轉變，知識已成為人類社會最重要的生產動力，而知識管理的理論與實務也逐漸為大家所重視。在新的教育理念和教學方式的衝擊下，知識管理提供了學科教育一個新的方向，若有效地應用，將能提升教學品質，並促進學習成效。本研究除了探討知識管理在學校教育的應用外，將嘗試以知識管理體系為架構，來協助解決教學上所產生的迷思概念問題。研究者以國小自然科之電路學為例，將文獻中的電路學概念綜整歸納，提出電路學迷思概念之認知架構，進而以知識管理體系的三大層面，針對形成迷思概念的原因進行研析，再透過專家與使用者訪談，以提出因應迷思概念的建議。本研究期望應用知識管理來解決教學上的問題，以達成教學目標及良好的學習成效。

關鍵字：知識管理、迷思概念、電路學、國民小學

本文第一作者現為台北市仁愛國小註冊組長

本文第二作者現為元智大學資訊傳播學系副教授

本文第三作者現為元智大學資訊傳播學系教授兼系主任

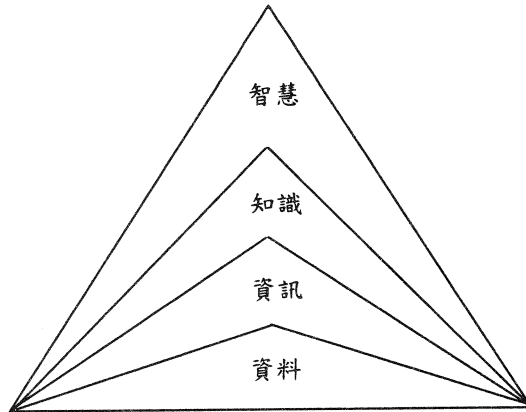
壹、前言

隨著時代的轉變，知識已成為人類社會最重要的生產動力，而知識管理的理論與實務也逐漸為大家所重視。Sveiby (2001) 認為，知識管理的策略會因組織的性質和型態而異，學校若能將知識管理的理念發揮於教學上，必能提升學校的教育效能。Kidwell, Linde, & Johnson (2000) 亦指出，若能善加應用知識管理於教育上，可以提升決策能力、降低課程發展時間、增進學術及管理服務，並降低經營成本。

在學習的過程中，學生對特定學科的概念，通常會以其獨特的想法，來引導自己去認識這些日常生活中所面對的新事物。由於這些想法通常和學者專家用以建立的專門知識不同，所以稱之為迷思概念。而這類的概念會影響到正確知識的學習，因此，導正迷思概念 (misconception) 是教育工作人員必須努力的方向。本研究除了探究知識管理在學校教育的應用之外，將嘗試以知識管理體系為架構，推導出教學所致迷思的因應之道，再透過專家與使用者訪談，以修訂建議並期達成教學目標及良好的學習成效。

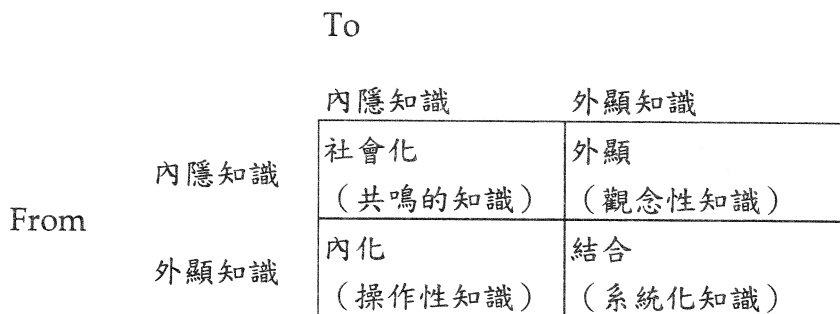
貳、知識與知識管理

廣義的「知識」係包括所有的「資料」、「資訊」、「知識」和「智慧」(劉京偉譯，民 89)。大部份的資料 (data) 是以數據或事實的形式呈現，本身不具有任何意義；資訊 (information) 就是用一個主軸把資料串在一起，讓資料之間產生關聯性；知識 (knowledge) 就是把資訊匯集，讓資訊與資訊的關連性產生意義 (Kidwell, et al., 2000)；而智慧 (wisdom) 則是以知識為根基，運用個人的應用與實踐能力來創造價值 (劉京偉譯，民 89) (參見圖一)。而知識管理主要是管理由資料轉換成的知識及智慧，資料與資訊並非知識管理的重點 (黃旭鈞等，民 89)。



圖一 知識管理的層次（劉京緯譯，民 89, p. 27）

Nonaka 和 Takeuchi (1995) 指出，組織內部是藉由顯性和隱性知識的交互作用來創造知識的。顯性知識係指可以客觀運用概念加以捕捉或呈現的知識，且具有語言性與結構性；而隱性知識則是主觀的經驗或體會，不易運用結構性的概念來描述或表現的知識。隱性知識不易於口語化與形式化，它通常會在個人、集團、組織等各個層級中，透過經驗、印象、精熟、文化、習慣等方式表現。Nonaka 和 Takeuchi (1995) 進一步指出，由這兩類知識型態即可得出四種不同的知識創造及轉化的模式，此一知識創造的模式可由個人層次開始，逐漸擴大其互動範圍至團體與組織，過程中不斷有社會化、外顯、結合及內化的活動，才能夠提升組織的知識層次（劉京緯譯，民 89）（參見圖二）。



圖二 知識轉換模式 (Nonaka & Takeuchi, 1995, p.72)

在一個知識經濟的社會體系中，知識是一種無形的資產，為了創造知識資產，就必須對知識進行有效的管理，也因此，知識管理遂成為組織提升生產力和競爭力的重要手段（黃旭鈞等，民 89）。知識管理至今仍無一明確的定義，但它是一種創新管理的方法，以價值創造為目的。知識管理的特色是分享、共享與傳承，而其中最關鍵的便是分享（吳清山，民 90）。知識管理一般被定義為，調整組織結構並應用資訊科技，將組織內的資訊及人員進行有效的管理及整合，管理組織知識，從創新、擷取、評價、分類與儲存、分享與存取、使用與改進，到淘汰的過程，使個人知識成為團體制度化的知識。其目的在於激發知識的創造、分享與重複使用，達到組織學習，延續組織的生命，以增加知識資產、擴增組織財富，以及創造組織智慧（王俊程等，民 88；黃旭鈞等，民 89）。

參、迷思概念與知識管理之關係

對於學生學習的過程中所產生似是而非的概念，一般稱之為迷思概念（misconception），亦有學者以另類概念（alternative conception）、先前概念（preconceptions）、直覺概念（intuitive conceptions）、另類基模（alternative schemas）、另類架構（alternative frameworks）、錯誤概念（erroneous ideas）、質樸信念（naïve beliefs）、個人事實模式（personal models of reality）等稱之（鄭麗玉，民 87）。多數研究者最常用的是 misconceptions 一詞，最常見的譯名為「迷思概念」，故本研究亦使用迷思概念

一詞來統整稱呼。迷思概念的理論源自於建構主義，是指學生在學習的過程中對於一個概念，因為某種因素而產生的錯誤想法，這些想法與專家學者所公認的概念相左，即稱為迷思概念（吳相儒，90）。Head（1986）認為，學生迷思概念的來源，至少有下列五項：

從日常的直覺經驗與觀察：

年幼兒童藉著操作身邊的物體，來認識周遭的環境並發展經驗，這些似是而非的生活體驗會在他們學習新事物時產生觀念的混淆，而這些不正確的第一印象會嚴重地阻礙了日後的正常學習（Sutton & West, 1982；陳龍川，民 81）。

從類比所產生的混淆：

許多科學概念的解釋都是利用學生熟悉的知識來說明，教學上若遇到抽象的概念，多以舉例的方式來引導學生。然而，類比的成立通常有其限制，任何比喻都不可能完全地比擬一個概念或現象，教師必須選擇較不易產生誤解的類比來輔助教學。

從隱喻字眼的使用：

教師在隱喻式的言談中亦會牽涉到類比，由於某些字眼在日常生活和科學中太過平常，以致於不易避免。例如電池的電力耗盡時，會用電池「沒電」來形容，導致學生認為電池是能量供應者的迷思概念（Sutton & West, 1982）。

從同儕文化：

學生的想法是團體信念的一部份，知識的社會結構及同儕文化賦予了維持非正式觀念方面的重要性。在同儕社會中，同儕所允許和意見及鼓勵的信念會加強學生的錯誤觀念，進而會抗拒正確觀念的接受（Sutton & West, 1982）。

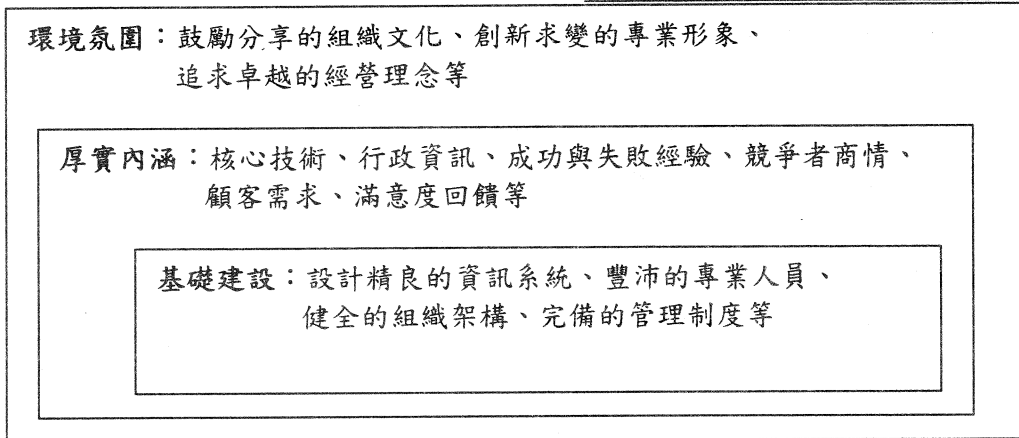
來自固有的觀念：

兒童天賦有與環境互動的能力，但這些固有的想法，和專家的科學概念有很大的差距，它們自成系統，這些想法或許能應付生活中的普通問題，但如欲深入探究科學的問題，這些概念便顯得支離破碎，不堪應用（鍾聖校，民 84）。

教學活動是由課程、教材、教師、學生等所組成的，教學活動與教材設計、教學方式、學生之間的互動有所關聯，而教材內容則是指提供學習的所有素材，學習成效則是指學生對教材內容加上教學活動的吸收與應用程度。課程、教材、教師、學生的

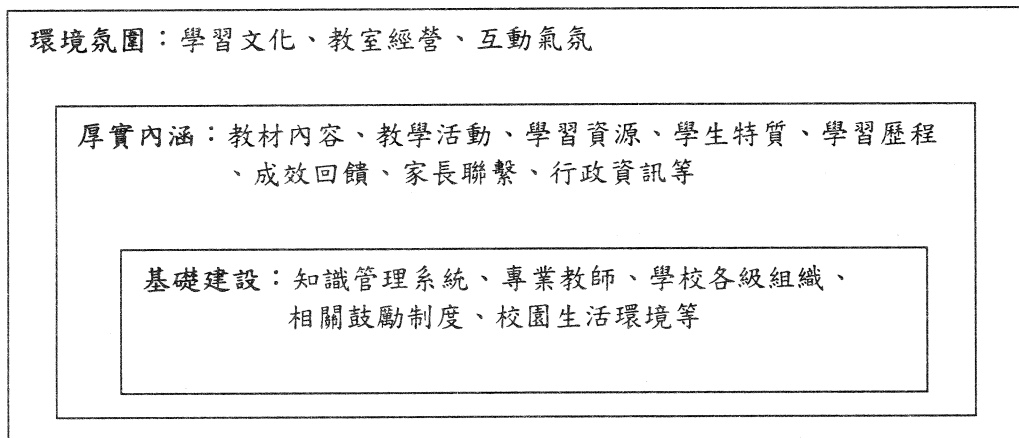
專論

互動關係可視為一整個教學活動的知識管理體系，而一個完整的知識管理體系應包括有三個層面，即基礎建設、厚實內涵，以及環境氛圍（梁朝雲等，民 91）。基礎建設包括有設計精良的資訊系統、豐沛的專業人員、健全的組織架構、完備的管理制度等，其中以鼓勵知識創造與分享的人力資源管理制度，又特別地重要；厚實內涵係指核心技術、行政資訊、成功與失敗經驗、競爭者商情、顧客需求、滿意度回饋等；而環境氛圍則包括了鼓勵分享的組織文化、創新求變的專業形象、追求卓越的經營理念等（參見圖三）。



圖三 知識管理體系的三大層面（梁朝雲等，民91，p. 388）

吾人若將課程、教材、教師、學生的互動關係視為一個教學活動的知識管理體系，此一體系的組成便可以圖四說明：



圖四 教學活動的知識管理體系（本研究整理）

將教學活動的知識管理體系用以協助解決學習上的迷思概念，可有以下的推論：
基礎建設：

指的是專業教師、學校各級組織、知識管理系統、相關鼓勵制度，以及校園生

專論

活環境等，這些“基礎建設”都會潛在造就迷思概念的形成。例如若教師缺乏學科知識或具有錯誤的概念，便會造成對學生的錯誤教導；教學資料庫和教學媒體的不當使用，亦是導因之一；教師若不了解學生具有哪些由生活經驗產生的迷思概念，便無法透析學生的學習困難，更無法給予適當指導；學生怕問問題、教師本位主義作祟等都會對迷思概念的發現與解決，有所影響（王美芬，民 83；許有亮，民 87；董正玲等，民 81）。

厚實內涵：

包括有教材內容、教學活動、學習資源、學生特質、學習歷程、成效回饋、家長聯繫、行政資訊等，迷思概念主要產生在此一層面，特別是在教材內容的組織與設計方面，尤為重要。例如教師應用不當的類比來說明抽象概念，或學生對類比的詮釋與教師原意不同，都會造成迷思概念；教科書或教學媒體中不當的描述或插圖，以及親友師長慣用字詞的說法，亦會引發迷思概念（林靜雯，民 88；王美芬，民 80；全中平，民 85）；此外，從學生的需求與日常行為、他們的學習歷程檔案與學習成效回饋、與學生家長的聯繫等等，也都可以深入瞭解造成迷思概念的來源。

環境氛圍：

係指學習文化、教室經營、互動氣氛等，例如不良的學習氣氛、互動環境，以及班級經營常規都會阻礙知識分享，迷思概念也無從發現並加以解決；同學之間的意見交流或互相教導，亦可能受到他人影響而加強其迷思概念，不過，老師也可從學生的互動中介入導正。此外，教師應針對各個學習情境靈活判斷，以幫助學生發展正確而豐富的概念系統。

陳忠志（民 90）認為，在從事課程設計時，除了依循學科專家的建議外，尚應分析學生的迷思概念，以其加總整合作為基礎來進行教材設計。迷思概念的修正是科學教育的一大課題，學術界除了須要致力於發掘學生迷思概念的內涵外，若能進一步明瞭與迷思概念修正相關的教學方法與策略，提供第一線教師作為教學的參考，相信對提升教學品質會有很大的助益（鍾聖校，民 84）。教師透過知識管理體系，深切明瞭課程、教材、教師、學生的互動關係，才能讓學生更快速正確地學習；而學科專家的適時介入，也才能將正確的概念透過有效的傳輸，避免學生及教師迷思概念的產生

與共振。

肆、研究方法

研究方法理論中，量化與質性研究係為兩大主流。量化研究方法是指當理論架構明確，針對研究者所欲探討之主題中，採用統計方法分析某些變項間之關聯性；質性研究則是在研究主題未經廣泛討論，且尚無定論時，對於特定現象或情境所進行的探索式分析與歸納整理。相對於量化研究，質性研究的特徵在於，研究者必須以自身為研究工具，廣泛蒐集能夠合宜描述現象的資料，最後再以歸納的方式，得出研究對象主體的觀點以及對方型塑生活的意義（參考文獻如 Bantz, 1983; Lincoln & Guba, 1985 等）。研究方法的選取，亦取決於主題和研究者所能使用的資源和能力（Alexander, 1981）。由於知識管理是近幾年來極受重視的科技應用議題，再加上目前將知識管理的理論與實務應用於教學活動的研究並不多，基於質性研究的特性，本研究係定位於質性的探索性研究，兼採理論推演、深度訪談，以及相關學術資訊的彙整和分析，以求深入掌握專業觀點，並找出使用者的看法，齊為知識管理應用以解決教學上迷思概念而努力。

以梁朝雲等（民 91）所提出的知識管理體系為基礎，研究群將小學教學之個人經驗與該體系相互對照，把課程、教材、教師、學生的互動關係亦視為一個教學活動的知識管理體系，而推導出知識管理於教學活動之應用模式。研究群於 92 年 1 月間將此應用模式與三位學者專家晤談，這些學者分別從科學教育、知識管理，以及教學設計等觀點，評論此一應用模式的適用性。訪談重點在於從環境氛圍、厚實內涵、基礎建設三者中，研析學習文化、教室經營、互動氣氛、教材內容、教學活動、學習資源、學生特質、學習歷程、成效回饋、家長聯繫、行政資訊、知識管理系統、專業教師、學校各級組織、相關鼓勵制度、校園生活環境等之適用性。這三位學者分別以 S1、S2、S3 編碼代之。

將專家意見納入修正後，研究群於 92 年 2 月間將修正後的應用模式與五位自然科之現職教師訪談，從實際教學應用的觀點，進一步地修訂完成。這五位自然科教師分別編碼為 T1、T2、T3、T4、T5，以利資料分析彙整時註記。訪談重點在於瞭解教

專論

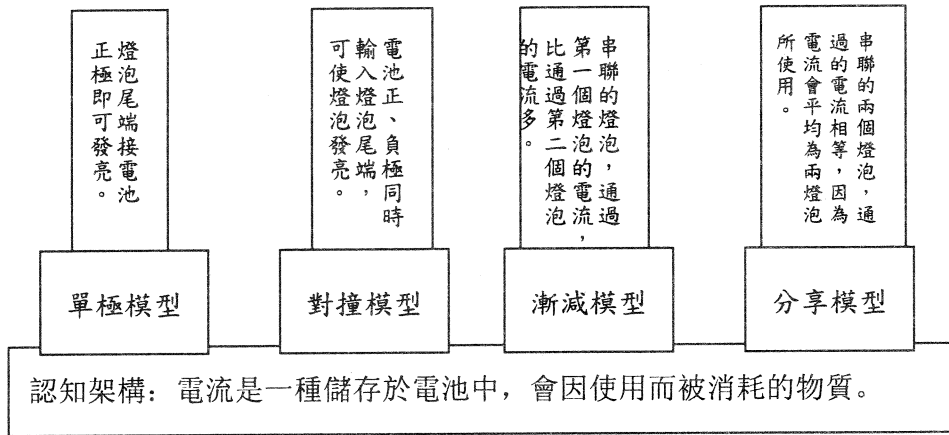
授國小電路學會發生迷思概念之處、傳統因應之道，以及應用知識管理體系進行整體性思考所產生的教學策略等想法。深度訪談法可以較為深刻地瞭解人們的內在觀點，如動機、判斷、價值、態度、情緒等。透過訪談方式實際探討教育場域中，研究對象對於迷思概念與知識管理應用之觀感與見解，將可改善量化方法無法釐清使用需求之虞，協助研究者深入現象。

伍、應用知識管理體系解決國小電路學之迷思概念

Shipstone (1985) 曾提出學生在學習簡單電路時易產生的四項迷思概念：

1. 單極模型 (unipolar)：燈泡尾端接電池正極即可發亮。
2. 對撞模型 (clashing)：電池正、負極同時輸入燈泡尾端，可使燈泡發亮。
3. 漸減模型 (attenuation)：在串聯的燈泡中，通過第一個燈泡的電流，會比通過第二個燈泡的電流多。
4. 分享模型 (sharing)：串聯的兩個燈泡，通過的電流相等，因為電流會平均為兩燈泡所使用。

這些模型就是從相似的迷思概念中，找出類似的特徵，將這些迷思概念加以分類整理出的模型，再從這些模型中發現它們的起源，即指向以「物質消耗」為基本思考模式的認知架構。錢正之(民 91)將其整理歸納成電路學習的認知基模、電路模型、迷思概念的三層認知架構，中層電流模型係採用 Osborne (1983) 的分類。由上述討論得知，其認知架構的內容為：電流是一種儲存於電池中，會因使用而消耗的物質 (參見圖五)。



圖五 電路學習的三層認知架構（錢正之，民 91, p.1）

一些表面看來雜亂無章的迷思概念，其實都可由一些相同的基本原則來推理而得。就知識建構的原理而言，吾人應該從最基本的認知架構出發，讓學生運用這些統整過的原則，對各種現象進行推理分析，才可能真正改變學生根深柢固的概念（錢正之，民 91）。以下即以本研究所推導出的應用模式，來說明電路迷思概念之成因與解決方式：

基礎建設：

在知識管理基礎建設的層面中，學者們認為，電路學習的迷思概念多半起自教師的錯誤迷思、學生的概念不足、同儕的參與及互動制度，以及語彙造成的迷思（如 Posner et al., 1982；陳啓明等，民 81；黃旭鈞等，民 89）。許多的電學迷思概念都來自教學，教師必須對教學內容的精準與品質負責；學生的基本電學知識不足，易以直覺、想像來判斷結果；學生會隨著作業題型而切換他們的心智模型，可見得學生的迷思概念是不固定，也不絕對的；學生概念很難改變，必須提供他們認知衝突的機會，鼓勵學生參與討論，說出自己想法並有機會發現別人不同的見解；教師要特別針對特定字詞的講解，讓學生瞭解學科概念的真正內涵（S1, S3, T1, T2, T3, & T4 均提及）。

厚實內涵：

專論

在此一層面中，學者們認為，電路學習的迷思概念多半起因於教材內容安排不當、電路本身的抽象概念不易觀察、現行的類比教學方式不當等（如 Arnold, et al., 1987；Viard, et al., 2001；李田英，民 84；全中平，民 85；王振川，民 86）。國小學童在學習電路概念容易產生迷思概念，許多時候是由於課程、教材安排不當所造成的，教師經常忽略兒童如何思考，在課程目標、教學重點及評量之間欠缺一致性，教材學習之年級安排欠佳，以及試題作答的方式過於艱難等。此外，電路學學習中的幾個主要概念（如電流、電壓、電阻）都是無法直接觀察的，學生在學習電學之後，對電的了解仍舊很淺，迷思概念也很普遍，特別是國小學童尤其困難。再則，在電路學「電流」概念的現行教學中，教師多以「水流」方式比喻，使得學生將電流想成水流的概念，但因為兩者並非全然相同，因此容易誤導學生。此外，學生在日常生活中與週遭環境和家長兄姐的互動，也可能會造成電學的迷思概念（S1, S2, T1, T2, T3, T4, & T5 均提及）。

環境氛圍：

在此一層面中，電路學習的迷思概念也會起來自教室管理與互動氣氛上。基本上，環境氛圍與各科教學都有關係，教師若能提供良好的學習環境，讓學生有參與和表現的樂趣，使得課堂活動順暢進行，便能提供較佳的教育品質。此外，將學校建設成爲一個健全的知識管理組織也是很重要的，如此可以提高學校的知識生產力，鼓勵教師成立各學科的學習社群，架構學校知識庫內容，使得資訊取得容易，並提供互動機制以營造一個開放合作的學校氣氛，學校另須提供獎勵誘因，以激勵增強成員們持續學習的動力（S2, T3, & T5 均提及）。

從上述探討可以得知，因電路學的特性，教師所傳授的多爲抽象而看不見的概念，且多數電路學的迷思概念都源自於「水流」的比喻；即使是以實驗操作的學習方式，亦有教學上的限制，學生即便做出成功的實驗，卻還是看不出電子在電流內部的移動過程。因此，以知識管理的概念配合教材內容的組織與設計，加上資訊科技來輔佐解決電路學的迷思概念，應會有不錯的成效（S1, T2, & T4 均提及）。研究者基礎於本研究之訪談資料，並參考錢正之（民 91）之論述，針對學習者認爲電流是一種「由電池儲存，會被消耗、用掉的物質」，以「由電壓推動電荷，產生循環」的基本架構，提出了電路學的基本課程流程，讓學習者分析各種情況，以重新建立可

接受的電路概念，其內容可分為概念介紹和概念推理，分述如下：

一、概念介紹

- 1.以動畫繪出電池與燈泡的作用以及電子的產生（電池因化學作用而在負極堆積電子）。
- 2.導線的內部狀態：電荷不論流動與否，都已散佈在導線之中，而不是一種儲存在電池中的物質。
- 3.電流的流動：電池接上導線，造成中和電性的機會時，電荷就會不斷地流動，一直到化學作用完畢，無法再堆積電子為止。
4. 電荷互斥產生的推力，可以大力士來比喻：
 - (1) 通路：當完整迴路存在時，大力士可推動電荷，產生流動。
 - (2) 斷路：若在電路的任何一點產生斷路，都將無法再繼續推動電荷前進，以動畫方式呈現電荷從電池中流出，直到抵達斷路之處，才停止流動。
 - (3) 短路：電流會選擇較少阻力的路徑前進，此時電荷會快速地被中和，且燈泡不會發亮。

二、概念推理

設計通路、斷路、串聯、並聯等狀況，請學生進行預測、分析，及解釋：

- 1.在學生完成預測分析之後，以動畫表示出通路、短路、阻力大小之電流流動結果，以具體的視覺輔助工具，幫助處於具體運思期的學童，對燈泡明暗的情況進行分析。
- 2.當學生逐漸熟悉電流流動的特性後，所使用的動畫將逐漸簡化、終至移除：在概念介紹的初期使用電腦模擬及類比，可幫助學生了解基本概念，但在逐漸進入較複雜的分析階段，如仍企圖用類比詮釋所有的問題，反而容易產生誤解。所以在學生逐漸熟悉基本概念之後，輔助學習的鷹架即逐漸拆除，以訓練學生將分析注意力集中在應用抽象概念以分析各項問題上。

根據本研究訪談結果顯示，應用電腦可以做出能破除迷思概念之模擬系統，此電腦模擬即為知識管理的基礎建設，用以配合教材內容的組織與設計。透過上述之

專論

課程內容的設計，學生透過觀看電腦模擬的電子流動，應可較精確地瞭解電流的觀念，明白電子在封閉電路中如何流動的全部過程（S1, S2, T3, & T5 均提及）。此一部份的訪談成果與知識管理體系中所提及之厚實內涵有較密切的關連，此即教材內容、教學活動、學習資源、學生特質、學習歷程、成效回饋等整合思維與應用。當然，此一基礎建設除了電腦模擬技術應用之外，專業教師的培訓、學校各級組織對於資訊科技融入教學的配合、對於教師應用科技教學的相關鼓勵制度等，都須要相互配合。

就教學媒體的設計與應用而言，能透過電腦模擬便可協助學生建立對電流流動的正確概念，就是使用適合的教學媒體來教導正確知識，若是使用幻燈片來展示電路教學，便無法拍出電流流動的感覺；若以帶活動的方式，也很難體會到內部流動的電子；而若以類似的現象來比喻，反而會造成學生錯誤的概念（S2 提及）。因此，依照目前已知學生對電路問題的分析模式，依研究者之歸納，設計出適合的電腦模擬，讓學習者分析各種情況，以重新建立可接受的電路概念，應該是一個解決電路學迷思概念的可行之道。不過，使用電腦模擬時，更須注意到學生學習歷程的記錄與分析，才符合知識管理的真諦。此外，就本文圖四所示，將知識管理體系運用於教學改善上時另須注意環境氛圍的影響，因此，當應用資訊科技融入自然科學教學時，亦應同時注意到整體學習文化、教室經營、互動氣氛等問題。

陸、結語

一個組織可以運用許多方式來建立知識管理體系，無論是哪一種方式，都可以從基礎建設、厚實內涵，以及環境氛圍等三個層面的策略思考，來進行它的價值定位（梁朝雲，民 90）。而迷思概念亦可藉由知識管理體系，來分析其成因，並提供解決之道；正如同王如哲（民 89）所述，希望能在教育組織之中，建構增進隱性知識和顯性知識間的互動程序與機制，以促進教育專業知識的螺旋型成長永無休止。學校必須致力於隱性知識之外顯化，設法去了解、歸納出迷思概念的成因，將這些表面的資訊轉化成有用的知識，透過良好的「教」與「學」，採用適當的教材，並輔以教學策略及科技的使用，來達成最佳的教學目標（鍾聖校，民 84）。

教育是引導、傳遞、流通與開發知識，並運用知識開創價值的過程，乃是一種

最為典型的知識產業。因此，運用知識管理以帶動教育事業的全面革新，乃是必然的發展趨勢（羅文基，民 90）。展望二十一世紀的資訊社會，隨著優質生產力指標的劇變，新的教學方式、教材設計、教育理念，已成為教育界最大的時代挑戰。資訊科技將帶動教學內涵及歷程的「質變」，而知識管理可以同時提升組織內創造性知識的質與量，並強化知識的可行性與價值（計惠卿，民 90；劉京偉譯，民 89）。知識管理的執行方式並非一成不變，是隨著知識的性質種類及所處環境而變動的，如能掌握知識的特性，再配合適當的管理方式，才能發揮知識管理的功效。

基於此，研究者對未來的研究提出下列三項建議：

- 一、Leithwood 和 Louis（1998）指出，學校獨特的情境相異於其他的社會組織，而組織學習、學習型組織或知識管理等相關理論的建構，主要是以企業組織為發展背景，並無直接或間接針對學校組織學習的本質、模式與結果，予以足夠深入的探討。現今國內知識管理相關研究多著重於企業應用的層面，若有應用到教育領域的研究，亦多著重在學校行政及教師個人知識方面的管理及分享，極少見到有關於學科教學內容知識管理的相關研究。以知識管理的特性，若能在學科教學內容中有效地發揮，對於未來學生的學習及教師的教學應該都會有更多的助益。
- 二、從文獻發表量來看，國內對於迷思概念和電路學學科之相關研究多集中在民國八十至八十五年，之後數量便大為減少，是否與該研究議題已多有成果或結論而逐漸退燒有關？實不得而知。不過，近年來資訊科技應用於教學與學習，已有許多學術理論的推進和系統開發的實效展現，從這些新理論與實務的角度再出發，應該對舊有的問題會有更新，甚至是更完整的詮釋，如同研究者為文之企圖，便是希望藉由知識管理的新思考來重新檢視迷思概念。國內學研界對於跨領域與跨年代的研究，應有更多的心力投入。
- 三、我國政府自今年度開始啟動「數位學習國家型計畫」，將分別針對：全民數位學習、縮減數位落差、行動學習載具與輔具、數位內容網路科學園區、前瞻數位學習技術研發、學習與認知基礎研究，以及政策引導與人才培育等七項計畫，分別進行產業提升與研究發展。該計畫的三大思考主軸環繞在：提升國家競爭力、帶動數位學習產業，以及推動新一波學術研究。有些失衡的是，這些計畫的規劃與執行都是以資訊工程本位而出發，不是由教育本體或教育科技領域而

專論

呼籲成型的。研究者希望，全民數位學習的理想落實應是伴隨著「科技始終人性」的人本思維、學習資源的豐富多元，以及學習機會的公平普及，而不是披著教育的毛皮而實踐科技決定論的結果。這與本研究的宗旨相符，將各種新理論與新科技轉移應用至教育領域來之前，都應從人本教育的本質思考起，將提升人的品質視為最終目標。

※參考書目

- 王如哲(民89)。知識管理的理論與應用——以教育領域及其革新為例。台北：五南。
- 王俊程、戴榮賦(民88)。以知識管理強化組織效能。資訊與電腦雜誌，232，50-56。
- 王美芬(民80)。Research on science misconceptions。台北市立師範學院學報，22，367-400。
- 王美芬(民83)。Misconceptions about the moon held by pre-service teacher in Taiwan，台北市立師範學院學報，25，465-482。
- 王振川(民86)。建構式電腦輔助學習系統對國小學童的直流電路概念轉變之探討。國立台南師範學院，資訊教育研究所碩士論文。
- 全中平(民85)。以教材發展形成性評量的觀點探討國民小學二年級學童學習自然科有關簡單電路之通路及電流概念。國教學報，8，165-175。
- 吳相儒(民90)。國小學童學習分數概念時常見的迷思。翰林文教雜誌網路版，24，8，民91年4月22日，取自http://www.worldone.com.tw/magazine/24/24_08.htm。
- 吳清山(民90)。知識管理與學校效能。台北市立師範學院學報，32，1-16。
- 李田英(民84)。國小三至五年級自然科學課程學習困難之教材分析。師大學報，40，475-507。
- 林靜雯(民88)。類比與國小自然科科學概念的學習。科學教育研究與發展季刊，14，20-33。
- 計惠卿(民90)。從教書到教學的學習能量觀。台灣教育，601，45-50。
- 梁朝雲(民90)。透過遠距教學建立知識管理體系。公訓報導，97，38-39。
- 梁朝雲、楊蘊哲(民91)。組織知識的分享歷程。教育資料與圖書館學，39(4)，382-399。
- 許有亮(民87)。國中生平面鏡成像的另有架構與教學改進策略之研究。國立高雄師範大學物理研究所碩士論文。

- 陳忠志 (民 90)。力學錯誤概念與教學成效之關係。翰林文教雜誌網路版, 1, 民 91 年 7 月 2 日, 取自 <http://www.hle.com.tw/bookmark/nature/03/03-02.asp>
- 陳啓明、陳瓊森 (81)。發展紙筆測驗以探究高一學生對直流電路的迷思概念。科學教育, 3, 21-72。
- 陳龍川 (民 81)。花蓮師院學生簡單直流電路迷思概念類型及其分布調查。花師數理教育學報, 1, 65-80。
- 黃旭鈞, 吳清山 (民 89)。學校推動知識管理策略初探。教育研究月刊, 77, 18-32。
- 董正玲、郭重吉 (民 81)。利用晤談方式探究國小兒童運動與力概念的另有架構。科學教育, 3, 93-103。
- 鄭麗玉 (民 87)。如何改變學生的迷思概念。教師之友, 39 (5), 28-36。
- 錢正之 (民 91)。國科會計畫「國小學童電路問題分析之教學與研究」審查意見回覆內容 (NSC 91-2511-S-152-011-)。未出版。
- 鍾聖校 (民 84)。國小自然科課程教學研究。台北: 五南。
- 羅文基 (民 90)。知識管理在教育上的應用。翰林文教雜誌網路版, 19, 民 91 年 6 月 28 日, 取自 http://www.worldone.com.tw/magazine/19/19_02.htm。
- 劉京偉譯 (民 89)。知識管理的第一本書 (初版)。台北: 商周。
- Alexander, R.R. (1981). The evaluation of naturalistic, qualitative, contextualist, constructivist inquiry in art education. *Review of Research in Visual Arts Education*, 13, 1-8.
- Arnold, M. & Middle, W. (1987). Being constructive: An alternative approach to the teaching of introductory ideas in electricity. *International Journal of Science Education*, 9(5), 553-563.
- Bantz, C.R. (1983). Naturalistic research traditions. In L.L. Putnam and M.E. Pacanowsky (Eds.), *Communication and organizations: An interpretative approach*. Beverly Hills, CA: Sage. 55-71.
- Head, J. (1986). Research into "alternative frameworks": Promise and problems. *Research in Science and Technological Education*, 4(2), 203-211.
- Kidwell, J.J., Linde, K.M.V., and Johnson, S. (2000). Applying corporate knowledge management practices in higher education, *Educause Quarterly*, 23(4), 28-33.
- Leithwood, K., & Louis, K. (1998). *Organizational learning in schools*. NY: Swets & Zeitlinger.

專論

- Lincoln, Y.S. and Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park: CA: Sage.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. NY: Oxford University Press.
- Osborne, R.J. (1983). Towards modifying children's ideas about electric current. *Journal of Research in Science and Technological Education*, 1, 73-82.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Shipstone, D. (1985). Electricity in simple circuits. In R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien (Eds.), *Children's ideas in science*. (pp. 33-51). Philadelphia: Open University Press.
- Sutton, C. & West, L. (1982). *Investigating children's existing ideas about science*. University of Leicester School of Education. (ERIC Document Reproduction Service No.ED230424).
- Sveiby, K. E. (2001). *What is knowledge management?* Retrieved Jun.20.2002 from <http://www.sveiby.com/articles/knowledgemanagement.html>.
- Viard, J., & Francoise, K. L. (2001). The concept of electrical resistance: How Cassirer's philosophy, and the early developments of electric circuit theory, allow a better understanding of students' learning difficulties. *Science and Education*, 10, 267-286.