

以 5E 學習環教學模式為基礎探討高職進修學校 物理教學策略之行動研究－以摩擦力單元為例

林琬滢¹ 周建和² 蘇明俊³

¹高雄市立中正高工

²國立高雄師範大學 物理學系

³樹德科技大學 休閒事業管理系

(投稿日期：民國 98 年 10 月 30 日，修訂日期：99 年 05 月 25 日，接受日期：99 年 09 月 20 日)

摘要：本研究的目的是提升高職進修學校學生學習物理的興趣及成效。採用行動研究的方法，對象為所任教高一基礎物理課程的學生 39 人，以 5E 學習環教學模式為基礎，融入動手做的理念，來進行課程的擬定並應用在教學上，探討適合高職進修學校的物理教學策略及在此教學策略教學後，學生對於摩擦力單元的學習成效及知覺感受，及研究者的教學成長。

結果如下：

- 一、適合「高職進修學校的物理教學策略」之一為：以 5E 學習環教學模式為基礎融入動手做理念之教學策略，學生學習物理的興趣及成效均有顯著提升。
- 二、在「高職進修學校物理教學策略」進行教學後，以科學教室環境量表 (WIHIC) 進行施測，發現學生在「學生親和」、「學生參與」、「學生探究」、「合作」、「平等」、「教師支持」、「工作取向」學習知覺感受的向度都有顯著提升。
- 三、藉由行動研究的過程，研究者的教學專業成長改變情形有：
 - (一)教材之設計及教學能力的提升：研究者對運用此教學策略來設計教材和進行教學變得熟悉也較能運用適切，進而培養發展適合高職進修學校學生學習物理的課程的能力。
 - (二)班級經營能力的提升：研究者較能掌握學生在教學活動中的反應，教學時師生及同學間的互動也較以往來得頻繁且融洽，這對於高職進修學校的學生上課情境有很大的幫助。
 - (三)跨領域整合教學能力提升：研究者能將教學內容由原本單一領域變成多元領域，讓物理跟學生專業實作領域做結合，對學生的學習效果有顯著的提升。

關鍵詞：高職進修學校、5E 學習環教學模式、學習成效、學習知覺感受、行動研究

壹、前言

研究者採用傳統講述式的方法實施高職進修學校的物理教學，觀察到學生上課的成效不佳，一般的情形是學生做與課程無關的事情或趴在書桌休息，且完成家庭作業的同學非常少，僅約10%，且月考成績低落，不及格的學生都占全班總人數的一半以上。由上述可知：傳統式教學法不但降低學生學習物理的興趣，而且成效低落。因此，改善高職進修學校物理的教學策略是重要的課題。

Bybee和Landes (1988) 提出的5E學習環教學模式，內容包含引起動機 (Engagement)、探索 (Exploration)、解釋 (Explanation)、精緻化 (Elaboration)、評量 (Evaluation) 等五個階段，被美國全國學生協會 (National Students Association, NSA) (1998) 認為是培養學生成為現代公民所必須具備科學本質的基本教學策略，且5E學習環是針對學生的心理認知能力出發，以活動引起學生學習興趣，強調不以教師講述來灌輸科學概念，而以實驗或活動來帶領學生去發現現象、探索問題 (林佳儀, 2008)。學生可以在教師營造的教學情境及師生互動中提升了學習的興趣，更可利用他們可運用的資源建構知識，提升學習成效。

本研究以5E學習環教學模式為基礎來發展適合高職進修學校物理之教學策略。針對高一基礎物理課程中摩擦力單元以5E學習環教學模式為基礎融入動手做理念來設計教學活動，來進行為期三堂課的補充教學課程。希望能增進師生互動及同儕之間的交流，以提高學生對於學習物理的興趣，促進學習成效，同時提升教師的教學專業精進。

基於上述研究目的，本研究針對下列三

項問題進行研究：

- 一、適合高職進修學校的物理教學策略及其成效為何？
- 二、以高職進修學校物理教學策略進行教學後，學生對於物理摩擦力單元的學習知覺感受改變為何？
- 三、藉由行動研究的過程，研究者的教學專業成長為何？

貳、文獻探討

一、5E 學習環教學模式

學習環是以皮亞傑 (Piaget) 的認知發展理論為基礎。而在發展學習環的教學模式過程中，經歷了許多改變。在1970年，「學習環」這個名詞首次出現在 SCIS 課程方案 (Science Curriculum Improvement Study) 的一本教師指引 (Teacher's Guide) 中。1989年，Lawson 提出的學習環三個層次則為：探索、名詞引介、概念應用。經由不斷修正後，學習環意指學生在學習過程中，經由探索、概念介紹、概念應用而進行調整 (accommodation) 與同化 (assimilation) 的功能，建構新的認知結構。

以下就 Landes 與 Bybee 在1988年，提出五個階段的「5E 探究教學模式」為例進行說明，此教學模式強調知識的主動建構，分別為「投入 (Engagement) → 探討 (Exploration) → 解釋 (Explanation) → 精緻化 (Elaboration) → 評量 (Evaluation)」，五個階段教學，其建議如下：

(一) 引起動機 (Engagement)：

引發學生對課程內容的興趣與好奇心，並探知學生對先備知識的瞭解情形與學習能力。

(二) 探索 (Exploration)：

學生探究某一觀念，建立普遍性的經驗基礎，同儕間分享先備知識，而後學生基於先備知識與新的經驗，對於觀念提出澄清及解釋。教師在此過程中需要以問題為核心，進行評量，並澄清學生的解說。

(三)解釋 (Explanation)：

鼓勵學生能利用所學過的先備知識，對所探討經驗及現象做合理的解釋，並協助學生整理及澄清概念，使其接近科學家所提出的理論、觀點。且在探討實驗中藉由讓學生使用操作型定義，進而將與科學名詞相關的經驗及現象獲得發展，以加強學生對於科學知識的瞭解。

(四)精緻化 (Elaboration)：

引導學生能將學到的科學概念應用於日常生活與事件中，或將相類似的過程概念與其他科目做連結。進而培養他們具有將所歸納的科學概念應用或轉移到不同情境中的能力。

(五)評量 (Evaluation)：

鼓勵學生評鑑他們所學到的科學概念或能力，並提供教師有檢視學生學習進步情形的機會，讓學生藉由重複學習環中不同階段的學習，以促進其科學概念的成長與技能的進步。

二、科學動手做活動

因教育部在 2001 年指出：自然與生活科技的學習應以探究及實作的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧、知能與態度並重，以培養學生擁有基本能力為主要核心。所以在九年一貫課程改革中，自然與生活科技領域，包含了科學活動的範圍，強調以學生生活經驗為中心，設計以學生為本位的課程，透過生活化、趣味化、現代化的活動內容，啟發學生的思考

與創造力，以培養科技素養。

周建和和李舒婷（2003）提到動手做科學實驗的特點，在器材取得部分是容易的、整體實驗室容易操作控制、容易隨意修正，且連一般民眾都容易實驗成功。動手做科學實驗與傳統實驗室教學是不同的，實驗室的實驗教學往往受限於教學環境，讓實驗活動不易在實際科學教學活動中落實，動手做實驗則以取材方便、便宜、製作容易、花費時間短、操作簡單容易等特點，讓實驗活動趣味化，解決一般教師在教具準備上的困難，並提高學生參與度。綜合上述可知：科學動手做活動對學生科學知識的學習成效、學生學習的興趣及態度都有很大的提升。當學生對某事情感興趣時，用整個心靈去投入、去接觸，這才是真正的學習，所產生的學習效果也最好（Kleinsinger 著，陳季萍譯，2002）。所以本研究將以科學動手做活動的精神融入教學設計中進行教學，希望藉由此教學模式來提升學生對物理的學習成效及知覺感受。

參、研究方法

一、研究架構與流程：

本研究採行動研究法，而行動研究是一螺旋狀循環的過程，首先在教授摩擦力單元時發現問題，針對問題的課題蒐集事實材料及分析，然後設計課程並實施動手做階段課程，當課程完成後，便進行教學歷程的省思、修正後即實施原本教材之增加或修改的課程，透過反省機制，來改善教育現場的問題。即發展出適合高職進修學校物理教學策略。本研究的研究架構如圖1：

本研究步驟說明如下：

(一)：設計教學策略：

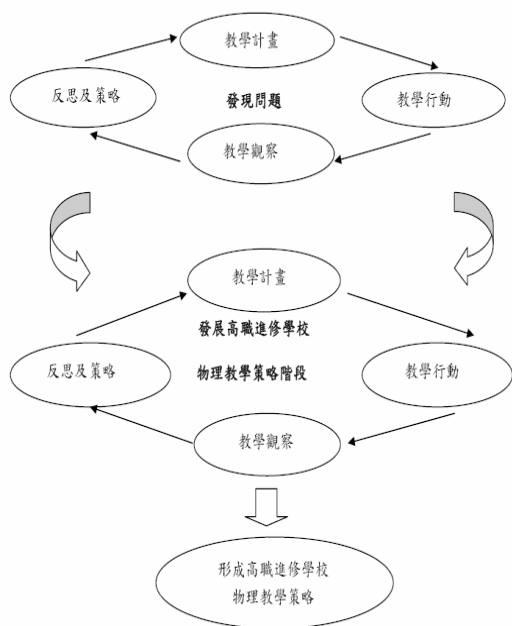


圖 1：研究架構圖

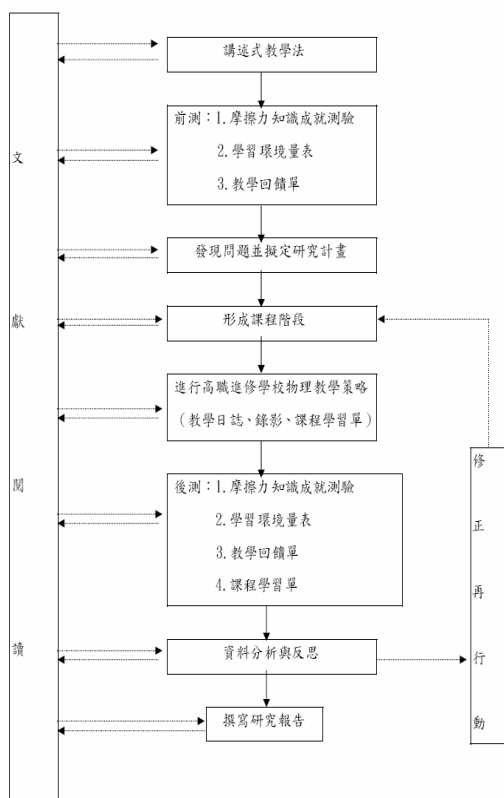


圖 2：研究流程圖

高職進修學校物理教學策略是以 5E 學習環的教學模式為基礎，希望學生透過動手操作、小組討論的過程，讓學生更能了解所學過的科學概念，教師則在學生探索及解釋的過程，去評量、改善及了解學生的學習。另外，在此教學策略的「精緻化活動」中，可參考課本教材或國內外的實驗操作資料，選擇出可將該單元的主要概念延伸、加深加廣或較生活化的範例，讓學生能應用該單元所學概念，教師也可從活動中學生的表現，評量學生的學習表現。以上述方式完成高職進修學校物理教學策略在摩擦力單元的教學設計，再經由科教專家進行審核後，於實驗班級實施教學處理。

(二) 教學實施：

本研究分別對研究者任教的某一個班級進行教學。實驗的方法採行動研究法，對高一基礎物理課程中的摩擦力單元進行教學處理。在實驗時先給予傳統的講授式教學法，再以高職進修學校物理教學策略進行教學。並對此班級的學生進行「摩擦力知識成就測驗」、「科學教室環境量表」及「教學回饋單」這三份問卷的實驗前、後測。分析問卷資料後，再和研究者觀察到的教學情況進行實驗的反思，思考要改善的問題，並擬定下一階段實驗的計畫。本研究融入了研究者發現在學生學習時所缺乏的元素：動手做的理念，來進行課程的擬定並實際運用在教學上，並觀察其教學成效。

(三) 結果分析：

在實驗實施之後，分析收集的問卷資料，來進行結果的討論，並發展適合高職進修學校物理教學模式。

二、研究情境與對象：

研究對象為研究者任教物理課程班

級之學生，該班為高雄市前鎮地區某進修學校高一機械群的學生 39 人，此進修學校共有 31 個班級，皆為工業類科。大部分學生的學習態度欠積極，學生的學習活動僅僅在課堂上發生，每次研究者在課堂上詢問學生回家複習課業的情況，發現鮮有同學進行課後練習的溫習動作，再加上進修學校學生較一般日間部高職學生上課時間短僅有每週一至五晚間 6 點至 10 點的時間在學校上課，學生所能學習到的知識實在有限。因此，學生在科學的學習上，除了有先備知識及學習時間不足外，學生沒有學習興趣則是另外一個教學上的困難點。研究者畢業於國立高雄師範大學物理系，教學年資四年，目前在研究所進修，發現以「5E 學習環教學模式」為基礎融入科學動手做活動理念來進行教學，對於學生的學習及教師教學專業成長均有很大的幫助。

三、資料蒐集與分析：

本研究所蒐集的資料分成量跟質質兩方面來分析，如下敘述：

(一) 量的資料：

本研究在實施高職進修學校物理教學策略前、後，進行摩擦力知識成就測驗、科學教室環境量表的施測，再進行前、後測資料分析。

1. 摩擦力知識成就測驗：

收集民國九十五年至民國九十七年這三年間共六次的國中基本學力測驗自然科試題，選取其中有關於物理「摩擦力」概念的題目、高職基礎物理課本中「摩擦力」單元所附的習題，及坊間的高職基礎物理參考書摩擦力單元所附的練習題，並從上述題目中，共挑選十題，編製而成。

將十題測驗題平均配分，每題皆為十

分，總分為一百分。在進行教學實施的前、後，對學生施測摩擦力知識成就測驗，以其前、後測之成績，作為本研究了解學生學習成效的依據之一。研究者先對學生作答的試卷進行更改評分後，用以下兩種方法進行分析：

(1) 將所得到的分數資料輸入 Microsoft Office Excel 2003 做資料的統計及排序，並將所得的前、後測分數資料分別求出其平均分數及眾數，且進行前、後測數據的比較、分析；

(2) 將所得的分數資料利用 SPSS15.0 軟體程式進行單因子變異數分析。

2. 科學教室環境量表：

研究者採用由國內學者黃台珠與澳洲學者 Fraser & Aldridge (1998) 設計研發出「科學教室環境量表 (What Is Happening In This Class, WIHIC)」以評估學生對教室環境學習的知覺感受。本量表採用李克特氏 (Likert) 五等第計分方式，在量表中學生圈選的選項有從來沒有、很少發生、偶爾發生、經常發生、總是如此等 5 個選項，讓學生圈選，每一題只可圈選 1 項。若學生圈選從來沒有得 1 分、圈選很少發生得 2 分、圈選偶爾發生得 3 分、圈選經常發生得 4 分、圈選總是如此得 5 分。量表在以班為單位的分析下，在台灣的 Cronbach α 值介於 0.90—0.963 之間將所得的前、後測數據資料先輸入 Microsoft Office Excel 2003 做資料的統計，最後再將此前後測量表分數利用 SPSS15.0 軟體程式進行 t-test 分析。

(二) 質的資料：

本研究在實施高職進修學校物理教學策略前、後，進行教學回饋單、在課程進行時則有課室觀察錄影資料、課程進行後則有學生的課程學習單及整個教學過程的教師教學

日誌。以上都屬於質性的資料。

為增加資料的可靠性，亦運用三角校正法 (Triangulation)，將研究過程中的教師教學日誌、上課情形回饋單及課堂觀察錄影資料收集起來，進行反覆校正。並在研究期間和科教專家及校內其他資深教師進行討論，希望藉由討論降低研究者的偏見，以幫助反省思考，並提高本研究的信度與效度。

肆、研究結果與討論

一、適合「高職進修學校的物理教學策略」之一為：以 5E 學習環教學模式為基礎融入動手做理念之教學策略。

研究者依此教學策略設計教案來進行教學後，發現學生的學習物理的興趣及成效均有顯著提升。

(一) 由知識成就測驗數據資料分析可知學生學習成就提升：

由測驗的人數原始分布資料(如表 1 及表 2)可知，以此策略進行教學後，有以下發現：

- 1.前、後測的眾數由 50 分提高到 90 分；
- 2.後測總平均比測總平均高出 17.22 分；
- 3.將數據資料輸入 SPSS15.0 軟體進行單因子變異數分析，得到統計結果，如表 3。

綜合上述資料可知：摩擦力知識成就測驗之前、後測平均數及眾數皆有明顯提升，且已達統計上的顯著差異($P < 0.05$)。可見以此教學策略進行教學有助學生知識成就之提升。

(二) 學生自己覺得對物理概念的理解有提升：

同學在接受動手做階段教學後，由他們

表 1：傳統講述式教學後之教學成就測驗

分數	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	合計
人數	1	2	5	8	10	5	3	1	1	0	3
總平均	47.22 分										

表 2：以高職進修學校物理教學策略教學後之教學成就測驗

分數	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	合計
人數	0	2	2	3	5	5	7	2	10	0	3
總平均	64.44 分										

表 3：以高職進修學校物理教學策略教學前後測之單因子變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性.
組間	4633.687	1	4633.687	12.695	0.001 [†]
組內	25186.032	69	365.015		
總和	29819.718	70			

* $P < 0.05$

的教學回饋單內容可知：動手做可使其對摩擦力的物理概念比較了解，也較能做跨領域的學習。

「動手做東西學物理感覺物理變簡單了...。」(971225 饋)

「做實驗上物理課，好像比較能了解老師上課教的...。」(971225 饋)

「以前都不知道原來金屬跟車床的角度跟金屬表面磨出來的光滑度有關...。」(980106 饋)

「要控制摩擦力才能將金屬板磨得比較光滑，而且可以比較省力。」(980106 饋)

(三) 學生自覺對學習物理之興趣提升：

研究者由同學在接受動手做階段教學後的教學回饋單內容可知：動手做能使其學習物理的興趣提升。

「希望老師以後能夠多上實驗

課...。」(971225 饋)

「感覺物理課做實驗學的東西比較有用，好像玩玩具一樣，而且還跟我們實習課做的東西很像，又不用計算，物理變有趣了...。」(980106 饋)

(四)研究者感受到學生對學習物理之興趣提升：

研究者發現進行動手做階段教學過程中，明顯感到同學對學習物理的興趣有提升，大部分同學都能專心進行動手操作的活動。

「讓同學進行動手做的課程，發現大部分同學都很專心的進行實驗操作，這跟以前上課大家都在睡覺的情況很不一樣」(971225 教)

「進行動手做階段教學時感覺同學上課不但比較專心而且有時候還會忘記下課小組間都在討論研究怎麼樣完成實作評量，跟以前一下課就衝出去的情況很不一樣。」(980106 教)

二、以「高職進修學校物理教學策略」進行教學後，以科學教室環境量表(WIHIC)對本教學策略教學前、後進行施測，發現學生在「學生親和」、「學生參與」、「學生探究」、「合作」、「平等」、「教師支持」、「工作取向」等學習知覺感受的向度都有提升。

由傳統式教學法及運用高職進修學校物理教學策略進行教學後學生的 WIHIC 量表數據成績分布，輸入 SPSS15.0 軟體進行 T-test 分析，得到以下統計結果，如表 4：

關於上述各向度在進行此教學策略教學之後的前後測差異，主要是因為教學方式改變的緣故。研究者將原本傳統講述的教

表 4: 以高職進修學校教學策略教學後 WIHIC 量表中各向度在前、後測之平均值及標準差

向度	(前測) 平均值	(後測) 平均值	平均差	t-考驗	顯著性
SC	26.94	28.58	-1.64	-2.307	0.028*
TS	20.87	21.74	-0.87	-1.247	0.222
IN	17.32	20.10	-2.78	-2.781	0.009*
IV	16.77	20.03	-3.26	-3.445	0.002*
TO	23.45	24.94	-1.49	-1.977	0.057
C	21.45	25.74	-4.29	-3.391	0.002*
E	20.61	22.58	-1.97	-2.594	0.015*

* P<0.05

學方式改為以 5E 學習環為基礎融入動手做理念的教學方式。因為傳統教學是以教師為中心，老師在台上講述課程內容，學生在座位上安安靜靜的聽講，同學之間少有互動，很少彼此討論、分享；而經過動手做階段教學之後，教師改為運用問題來引導學生思考、引領活動進行的方向、營造熱絡的求知氣氛，小組成員之間必須互相分工合作、討論、彼此相互分享，來達成教師所交待的任務。因此，同學彼此之間會更為熟悉，小組成員互相合作討論以及發表自己看法的機會及對課程的參與程度也都變多，每個學生在學習過程中都有其發揮、表現的機會。因為上述的原因，所以造成「學生親和」、「學生參與」、「學生探究」、「合作」、「平等」這這幾個向度的前後測結果達到顯著的差異性 (P<0.05)。

當進行此教學策略教學時，往往需要給予學生較多的動手操作及表達的學習情境，也就是說學生必須親手操作實驗、參與小組討論、發表自己的看法、提出自己研判的結果。但是可能是因為進修學校的學生上

課時間較短，相互間的認識不夠，進行操作課程時，小組成員間團隊合作討論的效果不如預期。此外，因為研究者首次使用動手做的方式進行教學，難免對上課秩序的控制和上課內容的呈現方式略顯生疏，造成同學對上課方式感到無聊且較難適應。基於上述這兩種情況下，造成「教師支持」及「工作取向」這兩個向度未達到顯著差異（ $P > 0.05$ ）。

三、藉由行動研究的過程，研究者的教學專業成長有以下改變：

（一）教材之設計及教學能力的提升：

藉由本研究過程的訓練，讓研究者不但對於教材設計及教學能力更加純熟，也較能運用適切，進而培養發展適合高職進修學校物理教學策略以提升學生學習物理的課程的能力。

「第一次嘗試設計跨領域的教材，發現成效很不錯。因為以前都只使用課本進行教學，很少有機會自行設計教材來教學，所以對教材設計也很生疏。經過行動研究的幾個階段教學之後，藉由一次又一次的教材設計改進，現在已經可以設計出適合我們高職進修學校學生學習的教材。」（980106教）

（二）班級經營能力的提升：

有了本次研究的教學經驗，讓研究者對於學生在活動中所可能產生的狀況或反應已較能掌握。同時對於操作活動時，學生上課秩序的掌握技巧也較以往純熟，教學時師生及同學間的互動也較以往來得頻繁且融洽，這對於高職進修學校的學生上課情境有很大的幫助。

「老師這次上課的時候班上變安靜了，聽課的同學變多了。以前我覺得上課

好無聊不喜歡上課，但是現在我好喜歡上課。」（980106饋）

（三）跨領域整合教學能力提升：

跨領域教學對於以實作為導向的高職學生來說，是一種非常適合的方式。高職學生有別於高中學生的優勢在於技術，若能培養他們具備將理論跟實作結合的能力，那將大大提升學生在社會上的競爭力。而研究者藉由這次的教學經驗，將教學內容由原本單一領域變成多元領域，讓物理跟學生專業實作領域做結合，不但對學生的學習效果有顯著的提升，同時也提升自己身為教師的一種存在價值。

「以前上實習課的時候我很怕磨金屬因為難磨，要很費力而且表面也都磨得不平。但是學了物理之後我知道要怎麼磨金屬比較好磨，而且磨起來也很漂亮，很像用機器割得那樣平滑，我覺得學物理很有用，老師你以後要多上這樣的課。」（980106饋）

伍、建議

透過本研究的實施將在以下提出幾點建議，以作為日後以高職進修學校物理教學策略進行教學時的參考。

一、5E 學習環教學模式理念之教學成效良好：

由本研究結果得知：利用 5E 學習環的教學模式進行教學不但有助於學生建立科學探究技能，更有利提升學生科學的學習成效及興趣。由此可見，運用 5E 學習環教學模式來進行高職進修學校物理教學，是一個未來可發展的教學趨勢。

二、動手做之教學理念之教學成效良好：

在本研究中，當研究者進行將動手做階段教學後，和傳統講述式教學法教學後做比較，學生學習物理的知識成就及興趣甚至是知覺感受都有明顯提升。由此可見，動手做階段教學對學生學習物理的知識成就及對物理的學習興趣和知覺感受的增進是有幫助的。尤其是對以實作方式為學習主體的高職學生來說，其教學成果的提升更加明顯。而這也可做為日後高職教師進行教學時，教學設計的參考方向。

三、跨領域教學理念之教學成效良好：

跨領域的教學理念，能提升學生的學習成效。培養多方面能力以適應社會的變遷對現代人來說是非常重要的，若是教師能在教學時運用這樣的理念，不但能讓學生將所學的知識學以致用，使其做有意義的學習，以增進學習興趣及成效。且還跟近年來教育部所提倡的全人化教育的基本精神相符合。由此可見跨領域的教學理念是一項可以發展的教學方向。

四、未來研究的建議：

在發展高職進修學校物理教學策略過程中，雖然遇到不少的挫折，但是結果卻是甜美的。高職進修學校的學生潛力是無窮的，或許他們的先備知識是落後他人的，但是多給這些學生鼓勵、正面的引導，以及思考、學習的機會，相信他們進步的速度會超乎想像。未來更可由此次進行的摩擦力單元擴及到基礎物理課程的其他單元，利用此教學模式設計不同的教材，作進一步的研究。

一學生學習演化單元概念影響之研究。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

2. 林曉雯(1999):自然科教學實務改進與影響因素之研究(1/3)。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告 (NSC-88-2511-S-153-003-)。台北，台灣：行政院國家科學委員會。
3. 周建和、李舒婷（2003）：動手作科學大師－幫伽利略設計真空力實驗。2003 物理示範研討會論文集。
4. 教育部(2001)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要-自然與生活科技學習領域。台北：教育部。
5. 從遊戲中學習科學(陳寄萍譯)(2002)。台北市：信誼基金出版社。(原著出版年：2001年)
6. 黃台珠、Aldridge, J. M.和Fraser, B. J (1998)：台灣和西澳科學教室環境的跨國研究：結合質性和量的研究方法。科學教育學刊，6(4)，343-362。
7. Bybee, R.W., & Landes, N.M. (1998). The biological science curriculum study (BSCS) Science and Childre, 25(8), 36-37.
8. Lawson, A.E., Abraham, M.R., & Renner, J.W. (1989). A Theory of Instruction: using the Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills. NARST, 1.
9. Trowbridge, L. W., & Bybee, R. W. (1990). Models for Effective Science Teaching. Becoming a Secondary School Science Teacher (5th ed.). Toronto, London: Merrill Publishing Company press.

參考文獻

1. 林佳儀(2008): 5E 學習環教學模式對國

To integrate into the 5E learning cycle action research on physical education in vocational high schools - A Case Study of the friction force unit

Wan-Ying Lin¹ Chien-Ho Chou² Ming-Jun Su³

¹ National Kaohsiung Normal University

² National Kaohsiung Normal University

³ Shu-Te University

Abstract

The purpose of this study is to develop motivation, creativity, and problem solving in physics education for senior high school students in Taiwan. The traditional physics education in senior high schools in Taiwan is primarily focused on memorization of course books and little of its actual application (Ministry of Education, 2004). There is also a lack of peer support and the interaction between teachers and students, which often cause low interest in learning physics, as well as poor learning results. Action research was used in this study with practical physics teaching methods with hands on experiments to increase the interest and result of physics education.

The research was conducted on 123 students from three vocational high school classes in southern Taiwan applying the 5E learning cycle mode, integrated with hands on experiments, cooperative learning, multiple assessment, practical application of theories, and analysis of results. Data was collected from teacher's daily record, students' achievement test, students' feedback, classroom observation video, and interviews, etc. The result is as follows:

First: The researcher used this teaching strategy to design a teaching plan, with the purpose of promoting students' interest in physics education. Subsequently the 5E improvement teaching strategy is suitable for physics education in vocational high schools.

Second: After applying the 5E improvement teaching strategy, the collected data showed that students' test achievement increased and their interest in physics. The students' developed better

team work ability and with the integration of different fields.

Third : After the 5E improvement teaching strategy, the WIHIC form was applied to research students' improvement on the aspects of 'student intimacy', 'student participation', 'student exploration, 'cooperation', 'equality', 'teacher support' and 'work orientation'.

Fourth : Through the process of action research, the researcher's improvement includes :

1. Promotion of teaching material design and teaching ability : the researcher knows more by using this teaching strategy to design material and its implementation, and to further develop the ability of organizing courses suitable to the extended education of students in vocational senior high schools.

2. Promotion of class management : with this experience, the researcher is able to handle possible situations or feedback better, and have more frequent interaction between teacher and students, which is supporting the learning condition of the extended education students of vocational senior high schools.

3. Promotion of integrating cross filed teaching ability : through this teaching strategy, the researcher improves the teaching content from a single field to multiple fields, and integration of students' professional field, which obviously increases the students' learning effect.

Key words: vocational high school, 5E learning cycle mode, learning result, hands on experiment, action research

