

第壹章 緒論

本章第一節說明研究動機；第二節描述研究目的與研究問題；第三節為研究範圍；第四節敘述研究限制；第五節為名詞解釋；第六節說明研究假說。

第一節 研究動機

民國八十二年九月教育部修正公布「國民小學課程標準」，提出教材內容應以學生為中心，並且符合學生生活需求；重視與日常生活的配合，希望學生可以從生活經驗中學習自然科學；藉由學習活動獲得觀察、實驗等科學過程技能；透過課室的學習經驗、教師的專業指導、課程的周詳規劃，使得學童得以逐步建構出科學概念（教育部，民 82）。各科教科書自八十五學年度起全面開放民間編輯，並由各校或相關單位自行決定使用的版本，不再由教育部統一規定（陳政宏，民 87）。

研究顯示中小學教師的教學內容和活動大多依據教科書和教學指引；而學生的學習活動方面，至少有 75%的課堂時間和 90%的家庭作業時間是花在課文上。顯然地，教科書不但是教師教學的主要依據，同時也是學生學習的重要材料（游家政，民 87）。TIMSS 的研究發現教師在進行教學活動時，每週中起碼有 50%的授課時間是花費在講述教科書的內容上（Wang, 1998），而教師也不單僅將教科書視為教學活動的一環，反而使教科書成為教學內容的重點（Christopher & Wayne, 1995）。國內的教學環境中，教科書一直都是教師教學的依據，也是讓學生獲得知識的主要來源（許良榮，民 86）。在課室活動中，絕大部分仍是和教科書相關的講述、考試、問答和作業（柯華葳、周祝瑛，民 84）。劉昭宏與郭重吉（民 84）研究兩位個案理化老師在教學中應用理化教科書的情形，亦發現個案教師在教學時仍將教科書視為標準知識來源。因此教科書在教學過程中所扮演的角色實在是不容小覷。

學生對於科學的概念基本上是具有多重概念的（Taber, 2000）。而教科書更有可能成為兒童迷思概念的可能來源之一（Andersson, 1986；Jones & Lynch, 1989；Stavridou & Solomonidou, 1998；王美芬，民 80）。開放審定後的科學教科書，是否能確實的提

供學童適宜的學習內容，能否有效的提供學童合切的學習經驗是值得研究的。

以兒童學習簡單機械的課程為例，過去輪軸省力費力的解釋與判斷係以槓桿原理為基礎。藉由槓桿原理的學習，進而可以解釋輪軸以及生活上常用的工具省力費力的原理。在研究者任教學校所採用的教科書（九十二年南一版）並沒有明確的先學習槓桿原理，僅提供學生學習經驗去驗證課文中所提示的簡單機械省力費力判斷法則，並依此原則討論長型工具、輪軸省力費力的原因。使學童透過實驗操作得到判斷的法則，不介紹某些科學原理，這對學生究竟是好是壞？重要的概念如果僅為了減輕學生學習負擔而刪除或過度簡化，對他們未來的學習而言，是否是更大的「負擔」？滑輪機械是槓桿原理的應用，捨去了槓桿平衡的原理說明，單提供判斷法則，學童是否可以更有效的判斷簡單機械的省力費力情形？倘若在學習輪軸前，有系統的介紹槓桿原理，藉由槓桿原理的學習，是否可以更有效提升學童在判斷簡單機械省力費力的能力？這些問題引起研究者的興趣。

第二節 研究目的與研究問題

本節說明研究目的以及研究問題，茲分述如下。

一、研究目的

基於研究動機，本研究主要比較融入槓桿原理教材之教學與依照教科書教學，兩種不同的教材內容對於學生判斷簡單機械省力費力之影響及其迷思概念。

二、研究問題

本研究欲探討的問題如下：

- (一) 使用融入槓桿原理教材與課本教材，兩種不同的教材內容對學童判斷三大類槓桿工具的省力費力之影響為何？
- (二) 使用融入槓桿原理教材與課本教材，兩種不同的教材內容對學童判斷定滑輪的省力費力之影響為何？

- (三) 使用融入槓桿原理教材與課本教材，兩種不同的教材內容對學童判斷動滑輪的省力費力之影響為何？
- (四) 使用融入槓桿原理教材與課本教材，兩種不同的教材內容對學童判斷滑輪組的省力費力之影響為何？
- (五) 使用融入槓桿原理教材與課本教材，兩種不同的教材內容對學童判斷日常生活工具的省力費力之影響為何？
- (六) 使用融入槓桿原理教材與課本教材，兩種不同的教材內容對學童迷思概念影響為何？

第三節 研究範圍與研究限制

本研究之研究範圍與研究限制說明如下：

一、研究範圍

- (一) 研究對象為北部某國小六年級學生。共有兩位教師，四個小六班級，共 131 位學生參與研究。
- (二) 本研究所使用教材為研究者自編之加入槓桿原理的教材及現行國小自然教科書之內容。

二、研究限制

- (一) 研究對象並非隨機取樣，故研究結果與所取樣的樣本或學校有關，不適宜過度引申。
- (二) 本研究只限於研究者自編之槓桿原理教材以及教科書教材內容對學生學習成效的探討，研究結果不宜過度推論至其他簡單機械教材或單元上。

第四節 名詞解釋

本研究使用之名詞其解釋如下：

- 一、 槓桿原理：當一個系統靜止平衡時，作用在系統上的各力矩總和為零，這種現象稱為槓桿原理。例如：A 物重 F_1 ，其離支點距離為 a ，B 物重 F_2 ，其離支點距離為 b ，當 $F_1 \cdot a = F_2 \cdot b$ 時，兩個力矩達到平衡。生活中許多物品即是利用槓桿原理所製作。例如：老虎鉗、翹翹版、鑷子…等。運用槓桿原理可以幫助我們在日常生活中製作省力或是方便使用的工具。
- 二、 判斷法則：係指提供學童判斷機械省力或費力的方法。藉由「施力點離支點的距離大於物體離支點的距離時，可以省力。施力點離支點的距離小於物體離支點的距離時，將費力」之原則，可以判讀該機械是屬於省力工具或是費力工具。
- 三、 簡單機械：凡能使我們省力或得到方便的工具，都可稱為「機械」。使用機械的目的是省力、加快速度（省時）或操作方便（改變力的方向），使用機械不能省功，也不會產生功，只能傳遞或轉換功與能。常用的機械大都是由槓桿、輪軸、滑輪以及斜面等幾種基本元件組合而成的。槓桿、輪軸、滑輪以及斜面等基本元件，可稱之為「簡單機械」。
- 四、 實驗組：教學內容採用研究者自編融入槓桿原理的簡單機械教材之學童。
- 五、 對照組：教學內容採用現行國小自然課本簡單機械教材之學童。
- 六、 迷思概念：大多數學生所抱持的看法、原則或信念，會與課本或專家的看法、原則和信念有所不同，便可稱為迷思概念（Gilbert & Watts, 1983）

第五節 研究假說

針對研究問題，本研究待檢驗之虛無假說如下：

虛無假說(Ho)1：實驗組與對照組在判斷三大類槓桿工具省力與費力的能力上無顯著差異 ($p < .01$)。

虛無假說(Ho)2：實驗組與對照組在判斷定滑輪省力與費力的能力上無顯著差異 ($p < .01$)。

虛無假說(Ho)3：實驗組與對照組在判斷動滑輪省力與費力的能力上無顯著差異 ($p < .01$)。

虛無假說(Ho)4：實驗組與對照組在判斷滑輪組省力與費力的能力上無顯著差異 ($p < .01$)。

虛無假說(Ho)5：實驗組與對照組在判斷日常生活工具之省力與費力的能力上無顯著差異 ($p < .01$)。