

# 國小自然與生活科技學習之動態影響研究

## The Dynamic Investigation in the Subject of Science and Technology for Elementary-school Students

藍天雄<sup>1</sup> 陳品璋<sup>1</sup> 藍毓華<sup>2</sup> 林文正<sup>1</sup> 廖淑枝<sup>1</sup>

### 摘要

國小學童升上三年級時，對於「自然與生活科技」領域學習是一個新的挑戰。基於自然與生活科技學習異於其他領域部分眾多，從學習動機到學習方法均與其他領域有顯著不同。因此，「自然與生活科技」領域更需探討其學習成效。

影響學童學習自然與人文科技學習成效的相關變數繁多，探討眾多變數中，本研究建構出影響學習成效的五個主要部分，包含個人學習動機、教師教學熱忱、家庭投入程度、創新教學方法，學校推動科學活動等子系統。每一子系統相互連結、互成因果、環環相扣，必須共同討論之。

長久以來，對於國小自然與人文科技學習的相關議題，多為靜態的研究，無法對有關政策的議題進行施行後的評估。本研究以系統動態學的觀點，採用 Vensim 軟體，建立系統模式的架構，並進行動態模擬，以進行分析與說明。經由系統動態模型來模擬學童學習自然與生活科技學習成效之探討。

此一研究，將過去靜態的研究提升至動態層次。本研究透過模擬所得的結果，將提供重要價值的建議，提供教育界之先進及決策者一份重要參考。期望透過本研究提升學童學習自然與生活科技的學習動機及學習成效，亦以該模型為基礎概念，應用於不同學習領域上，進而擴充套用於其他相關研究上。

**關鍵詞：**自然與生活科技、系統動態、學習成效

### Abstract

In the third grade of the elementary school, learning Science and Technology will become a challenge to children. Because of the obviously different learning motivation and style between Science and Technology and other learning areas, we have to discuss the learning achievement of Science and Technology. There are numerous relevant variables to affect of Science and Technology.

This research generalizes five main variables---the learning motivation of a student, the teaching enthusiasm of a teacher, the accompanying time of families, the innovative teaching methods, the Science and Technology activities in the school. Each system is closely linked and inseparable, hence, we should discuss the five variables together.

For long, there have been lots of static studies about the related issues of Science and Technology which couldn't estimate for the effect of the policy issue. In this study, it uses "Vensim" software to establish the system model, analyze and explain the Science and Technology learning achievement of children.

This study promotes levels from the static state to the dynamic state. The results of this study will provide valuable references and suggestions to make decisions. Through this study, it is hoped to promote the Science and Technology learning motivation and achievement of

<sup>1</sup>育達商業科技大學資訊管理系

<sup>2</sup>淡江大學通識與核心課程中心

children.

**Keywords:** Science and Technology, System Dynamics, Achievement of Science and Technology.

## 1. 前言

影響學生學習成效的因素很多，一般認為包括學生個人、學校、家庭環境等三方面因素（劉潔玲，2001）。本研究認為，教學方法的演進、教師熱忱與學生學習成效、推行自然與生活科技的各種科學活動與學習成效、家庭參與投入程度、學生學習動機之間的關連性，實為重要並必須探討的議題。本研究發現，對於自然與生活科技學習成效研究眾多，多為單一關聯性探討，對於影響自然與人文科技學習成效的各種主要因素，其相互之間的關聯與影響，這樣的探討付之闕如。因此，探討影響學童自然與生活科技學習成效的因素之間的動態關係，其如何相互影響，為本研究主要內容。

本研究主要透過系統動態觀點，採用 Vensim 軟體建立一套系統模式，來探討國小學童在自然與生活科技學習過程中相關因素交互影響之情形。本研究主要探討國小三至六年級自然與生活科技領域之學習成效影響因素之間的動態系統。研究對象為苗栗縣公館國民小學，依據該校自然與生活科技之教學，進行研究。各項定義與相關理論，以下分別敘述之。

### 1.1 自然與生活科技的定義

九年一貫課程綱要指出，「自然與生活科技」內涵主要包含物質與能、生命世界、地球環境、生態保育、資訊科技等的學習、注重科學及科學研究知能，培養尊重生命、愛護環境的情操及善用科技與運用資訊等能力，並能實踐於日常生活中。

教育部對自然與生活科技學習領域做出解釋：學習科學，讓我們學會如何去進行探究活動；學會觀察、詢問、規劃、實驗、歸納、研判，也培養出批判、創造等各種能力。特別是以實驗或實地觀察的方式去進行學習，使我們獲得處理事務、解決問題的能力，也瞭解到探究過程中，細心、耐心與切實的重要性。

同時我們也應該瞭解科學與技術的發展對人類生活的影響，學會使用和管理科學與技術以適應現代化的社會生活。透過學習使我們能善用各種科學與技術、便利現在和未來的生活。（教育部課程綱要，2008）

### 1.2 相關理論

對於成效（achievement）一詞意涵應包括三種：其一係指個人或團體在行動之後，能夠順利且成功達到所欲追求的目標；其二即是個人在某一領域達到的某種成功（如獲獎）或是程度（如得到學位）；最後是指在學業成就測驗或是職業成就測驗上獲得分數（張春興，1994）。Brown（1981）對成就的定義是指經由正式課程、教學過程、特殊教育經驗所獲致的知識、理解和技能的結果。目前學生成績評量已趨多元化，由於教師評定成績、等第常涉及到教師之主觀認定和印象分數，且缺乏信度及效度的考驗，故遠不如以成就測驗評量來的客觀公正。因此，如要評量學習成效的高低，應以成就測驗的分數做為指標（余啟名，1994）。

動機是引起個體活動，維持已引起的活動，並導使該活動直接推動個體活動達到一定目的的內在動力，是激勵人行動的主觀動因，也是個體維持活動的心裡傾向（張春興，1994）認為，。因此，林寶山（1998）提出建議來激發學生的學習動機：1、經常給予學生正面的回饋。2、指定的作業或任務切合學生的能力，使學生有成就感。3、使學生感受到自尊與被尊重，利用機會表揚學生的優點和成就。