

從設計國一函數線上學習課程來探討自學成效

學生：賴明裕

指導教授：陳福祥博士

國立交通大學理學院網路學習學程碩士班

摘要

本研究希望藉由設計國中一年級的函數線上教材，來探討在網路學習環境的自學成效。並由觀察紀錄來發現本研究低成就學習者的學習困難，希望提供學生不同的學習方式來照顧更多的學生。

本研究方法為準實驗研究法，實驗樣本來自彰化縣某國中一年級兩個班的學生 72 名，一班為實驗組，另一班為對照組。教材設計由分析函數的多重表徵：表列、代數式、圖形及文字敘述等，以資訊教材呈現個別表徵及表徵之間的連結。而以訊息處理理論的認知策略及線上學習理論的設計配合，應用「復習、概念圖、生活實例、實際操作、參與」等方式來設計教材結構，以發揮網路學習的優點。並將函數教材模組化上傳於 moodle 網站，以利收集學生學習資料。並透過錄製軟體來觀察低成就學生的學習情況，分析其學習困難所在，以作為教材改進。

本研究達到下列的結論：

- 1、本研究之函數課程線上學習網站有幫助學生自學的功能，而其學習成效與一般傳統教學沒有顯著差異。
- 2、實驗組的學習者較能提升至函數概念層次三，優於對照組的學生。
- 3、實驗組的學生在概念表徵連結：「表列與圖形的連結」及「代數式與圖形的連結」，答對率優於對照組。
- 4、線上學習可以幫助低成就學生提起學習興趣。如能了解其缺乏的基礎概念，完整建構學生的先備知識，低成就學生也有顯著的學習效果。

關鍵詞：函數、多重表徵、線上學習、moodle、模組

A Study on Self-Learning Effects from the Design of Seven-Grade Function Online Courses

Student : Ming-Yu Lai

Advisor : Dr.Fu-Shiang P. Tsen

Degree Program of E-Learning College of Science
National Chiao Tung University

Abstract

This study wants to explore the self-learning effects of Internet learning environment by designing the grade 7 function online courses, and find the learning difficulties of low-achievement students in this study by the observation record, to provide students with different ways of learning and to take care of more students.

The study uses quasi-experimental research, experiment samples were taken from Changhua County 7 grades of the two classes of 72 students, one for the experimental group, and the other for the control group.

The design of courses is to analyze the multiple representations of function: table, formula, graph and text description, and show individual representations and links between the representations by computer courses. Being with applications of the cognitive strategies of Information Processing Theory and Online Learning Design Theory to use "review, concept map, examples in their daily life, actual operation, participation" to design the courses structure. And upload the online courses of function to moodle website to collect learning information of students. The study also observes the low-achieving students to improve the online courses through the recording software by analyzing their learning difficulties.

The study reached the following conclusions:

- (1) The study of online function courses can help students learn by themselves, and the learning effects are no significant difference with the one under traditional teaching method.
- (2) To upgrade function level 2 to level 3, the experimental group is better than the control group.
- (3) The correct rate of experimental group in the concept of representations links: "table and graph links" and " formula and graph links" is better than the control group.
- (4) The online courses can interest low-achieving students in learning. If we can find what they lack understand the basic concept and to complete the construct basic knowledge, low-achieving students will have significant learning effects.

Key words: function, multiple characterization, online learning, moodle, modular

誌 謝

感謝指導教授陳福祥博士不辭辛苦的耐心教導，除了讓我懂得分析研究的方法與其嚴謹性，最重要的是做人處事的態度，在每次論文指導後的禱告，讓學生有信心及毅力來完成論文。

也要感謝陳永富教授、袁媛教授、林碧珍教授從不同的高度來審視本研究，並給予指正與建議，讓本論文更形有價值。

也謝謝家人及同事一路來的支持與鼓勵。謝謝！

賴明裕 2008



目錄

| | |
|----------------------|-----|
| 中文摘要..... | i |
| 英文摘要..... | ii |
| 誌謝..... | iii |
| 目錄..... | iv |
| 表目錄..... | v |
| 圖目錄..... | vi |
| 第一章 緒論..... | 1 |
| 第一節 研究動機及背景..... | 1 |
| 第二節 研究目的與待答問題..... | 2 |
| 第三節 研究限制..... | 2 |
| 第四節 名詞解釋..... | 3 |
| 第二章 文獻探討..... | 5 |
| 第一節 函數概念..... | 5 |
| 第二節 函數的多重表徵與連結..... | 11 |
| 第三節 訊息處理模式理論..... | 14 |
| 第四節 線上學習理論..... | 17 |
| 第三章 數位教材內容..... | 21 |
| 第一節 教學模組..... | 21 |
| 第二節 數位教材設計..... | 25 |
| 第三節 表徵及訊息處理理論應用..... | 28 |
| 第四章 研究方法..... | 33 |
| 第一節 研究對象..... | 33 |
| 第二節 研究工具..... | 33 |
| 第三節 研究設計..... | 37 |
| 第五章 研究結果與討論..... | 40 |
| 第一節 成就測驗分析討論..... | 40 |
| 第二節 層次概念測驗題目分析..... | 44 |
| 第三節 低成就學生訪談..... | 51 |
| 第六章 結論與建議..... | 62 |
| 第一節 結論及討論..... | 62 |
| 第二節 未來研究之發展..... | 64 |
| 參考文獻..... | 66 |
| 附錄..... | 70 |

表目錄

| | | |
|--------|------------------------------|----|
| 表格 2-1 | Anna Sfard 概念階段表..... | 9 |
| 表格 2-2 | 函數概念在 Anna Sfard 三階段的表現..... | 10 |
| 表格 3-1 | Moodle 主要功能架構表..... | 22 |
| 表格 3-2 | 九年一貫代數分年細目表..... | 26 |
| 表格 3-3 | 設計軟體介紹..... | 27 |
| 表格 3-4 | 教材解析表..... | 29 |
| 表格 3-5 | 函數課程介紹..... | 30 |
| 表格 4-1 | 前後測層次對照表..... | 34 |
| 表格 4-2 | 函數概念層次分析(前測)..... | 35 |
| 表格 4-3 | 函數概念層次分析(後測)..... | 36 |
| 表格 4-4 | 實驗分析..... | 38 |
| 表格 5-1 | 前測統計量..... | 40 |
| 表格 5-2 | 前測 t 檢定..... | 40 |
| 表格 5-3 | 後測統計量..... | 40 |
| 表格 5-4 | 後測 t 檢定..... | 41 |
| 表格 5-5 | 實驗組及對照組函數概念前後測比較..... | 41 |
| 表格 5-6 | 前、後測層次變化表..... | 41 |
| 表格 5-7 | 抽考成績 t 檢定..... | 44 |
| 表格 6-1 | 待答問題..... | 62 |

圖目錄

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| 圖 2-2 | 理論架構圖..... | 5 |
| 圖 2-3 | 函數概念圖..... | 7 |
| 圖 2-4 | 訊息處理模式的記憶系統結構圖..... | 15 |
| 圖 3-1 | 登入流程圖..... | 24 |
| 圖 3-2 | 函數概念圖..... | 25 |
| 圖 3-3 | 表徵連結圖例..... | 28 |
| 圖 3-4 | 本研究教材架構與理論結合..... | 30 |
| 圖 4-1 | 研究流程圖..... | 39 |
| 圖 5-1 | 實驗組與對照組函數概念層次測驗前後測比較..... | 42 |
| 圖 5-2 | 實驗組函數概念測驗前後測各層次的改變..... | 42 |
| 圖 5-3 | 對照組函數概念測驗前後測各層次的改變..... | 43 |

