



澳門大學

University of Macau

教育學院

Faculty of Education

教育碩士 教育心理學專業碩士論文

Thesis for Master of Educational Psychology

電腦輔助教學中以教師為中心與以學生為中心兩種教學方法下

學生學習態度與動機對學習結果和認知負荷影響之研究

**The Effects of Learning Attitude and Motivation on**

**Learning Performance and Cognitive Load**

**under Two Instructional Strategies**

**– Teacher-Centered and Student-Centered**

學生姓名：褚懿琳

Student's Name: Chu Yilin

指導教授：張立明博士

Supervisor: Dr. Zhang Liming

2010年4月

April, 2010

# 謝 誌

本研究在開展的過程中，得到過多方面的協助與支持。首先，需要感謝實驗學校的校長和數學組的教師，沒有他們的配合與支持，本研究是很難順利進行的。由於實驗前需要和教師進行多次的討論，因此我們到實驗學校進行了多次的造訪。很感謝協助實驗的教師在百忙之中抽空與我們進行協商，他們的配合是促使實驗能夠標準化進行的關鍵。

其次，需要感謝的是我的合作搭檔-陳藝康同學。我不是澳門本地學生，不懂粵語，因此與教師之間的交流較少。實驗的流程和需要注意的細節都是陳同學與教師進行溝通才得以確定的。所以，很感謝他在實驗的協調過程與開展過程各個環節上所作的貢獻。

最後，最需要感謝的是我的指導教授張立明博士，沒有張教授的指導和建議，本研究就很難進行，本文也很難成稿。另外，也很感謝張教授兩年來的照顧與栽培，在畢業以後的日子中，我仍舊會保持兩年科研經驗培養出清晰看問題的眼光與態度，去看待身邊的人與事，並學會更加成熟地解決問題。

感謝的人還有許多，比如碩士課程的教師，碩士班的同學，這些都是在我碩士研讀日子中給予我幫助和支持的人。對於他們，我心存感激，但感謝的話卻很難有機會當面說出口。不管怎樣，很高興認識各位。

感謝的話不多說，祝大家身體健康。

褚懿琳

二零壹零年四月

## 摘要

本研究意在探討，在使用 PG\_Lab 輔助教學的兩種教學方法下，學生的學習態度和學習動機對學習結果和測驗階段認知負荷的影響。PG\_Lab 是一種以計算機為平臺的繪圖軟件，可以對解析幾何方程式進行圖形繪畫。本研究涉及兩種教學方法：一是教師為中心的教學方法，該教學方法下的教學是由教師獨立操作 PG\_Lab 講解習題。二是學生為中心的教學方法，該教學方法下的教學是由學生自主操作 PG\_Lab 解決問題。

研究結果發現，學習能力與學習態度、學習能力與學習動機均存在顯著的相關關係。能力越高的學生學習態度可能更積極，學習動機更大。教學方法對學習結果和認知負荷均不存在顯著的影響。教師為中心和學生為中心的教學方法，在 PG\_Lab 融入教學的情況下，對學習效果的促進是基本相同的。學習能力對學習結果存在顯著的影響，上學期成績高的學生仍舊獲得較高的測驗成績。學習態度對學習結果存在顯著的影響，態度越積極的學生測驗成績越高。學習動機對學習結果不存在顯著影響。此外，當教學方法為學生為中心時，學習態度為消極的學生報告的理解和記憶程度更高，同時其報告的困難度更高。當教學方法為教師為中心時，有高學習動機的低能力學生在測驗階段感受到更少的身體疲勞。

本研究給予的啓示是，由外在因素（如教學方法）所引起的認知負荷不能獨立於學習者因素（如學習能力，態度或動機）進行考慮。只有將學習態度和動機也納入考慮才能獲得更好的教學效果。

**關鍵詞：**認知負荷；學習態度；學習動機；學習能力；  
教師為中心；學生為中心

# Abstract

This study aimed at investigating the effects of learning attitude and involvement motivation on learning performance and cognitive load during mathematics performance under two instructional strategies using PG\_Lab. PG\_Lab is a computer - based graphics tool which could draw pictures of quadratic function in computer. One of the instructional strategies in this study was teacher - centered. Under this strategy the teacher presented course contents by manipulating PG\_Lab. The other strategy was student - centered. In this case, the students operated PG\_Lab by themselves to solve the mathematics problems.

Results revealed there was significant correlation between learning ability and attitude, learning ability and motivation, respectively. Students of higher ability might have more positive attitude and higher motivation. Instructional strategies did not influence learning performance and cognitive load much. In other words, there was no difference in the promotion in students' performance between teacher - and student - centered instructional strategies when PG\_Lab was integrated into instruction. Learning ability influenced learning performance. Students of higher scores in the last term exam also got higher performance. Learning attitude influenced learning performance as well. Students of more positive attitude got higher performance. But learning motivation did not influence learning performance in this study. Moreover, when the strategy was teacher - centered, students of more negative attitude reported they were more understandable and unforgettable with questions, but at the same time, feeling problems more difficult. Students of higher learning motivation felt less physical pressure during the performance.

These results provided good insights that cognitive load imposed by external factors such as instructional strategies could not be considered independently from a learner's factors such as learning ability, attitude and motivation. Students' learning attitude and motivation were needed to be concerned in purpose of gaining better instructional effects.

**Keywords:** Cognitive load, Learning Attitude, Learning Motivation,  
Learning Ability, Teacher – centered, Student – centered



## 公開發表

本研究之部分內容在以下會議公開發表：

Chu, Y. L., Chen, Y. K., & Zhang, L. M. (2009) . *The effects of attitude and motivation on cognitive load under two instructional strategies*. International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2009), Rome, Italy.

Chu, Y. L., Chen, Y. K., & Zhang, L. M. (2010) . *A Research on the Relationship between Learning Attitude, Motivation and Cognitive Load under Two Instructional Strategies*. Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE2010), Singapore.



# 目 錄

謝 誌 .....	I
中文摘要 .....	II
英文摘要 .....	III
公開發表 .....	V
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 研究動機與背景 .....	1
第二節 研究目的 .....	2
第三節 研究問題 .....	3
第四節 名詞解釋 .....	4
第五節 研究限制 .....	6
<b>第二章 文獻探討 .....</b>	<b>7</b>
第一節 認知負荷理論 .....	7
一· 認知負荷理論的基本觀點 .....	7
二· 認知負荷理論的概念和結構 .....	8
三· 認知負荷的效應 .....	9
四· 認知負荷的測量 .....	13
五· 認知負荷理論對教學設計的啓示 .....	16
六· 認知負荷理論在教學設計中的應用 .....	20
七· 認知負荷理論在本研究中的應用 .....	26
第二節 動態幾何軟件在數學教學中的應用 .....	27
第三節 數學學習態度與動機 .....	29
第四節 澳門及周邊地區研究現狀 .....	30
<b>第三章 研究方法 .....</b>	<b>31</b>

第一節 研究整體架構 .....	31
第二節 實驗設計 .....	32
一·準實驗研究法 .....	32
二·研究對象 .....	33
三·樣本分群 .....	33
第三節 研究工具 .....	33
一·電腦輔助設備 .....	34
二·課程及教案 .....	36
三·教學過程 .....	36
四·問卷與測驗卷 .....	38
第四節 研究流程及描述 .....	43
<b>第四章 研究結果與分析 .....</b>	<b>45</b>
第一節 學習能力與學習態度、學習動機的關係 .....	45
一·學習能力與學習態度的關係 .....	45
二·學習能力與學習動機的關係 .....	46
第二節 學習結果的影響因素 .....	47
一·教學方法和學習能力對測驗成績的影響 .....	47
二·學習態度和學習動機對測驗成績的影響 .....	49
第三節 認知負荷的影響因素 .....	50
一·教學方法和學習態度對認知負荷的影響 .....	50
二·教學方法和學習動機對認知負荷的影響 .....	54
三·學習能力與學習態度對認知負荷的影響 .....	56
四·學習能力與學習動機對認知負荷的影響 .....	60
<b>第五章 討論及建議 .....</b>	<b>64</b>
第一節 討論 .....	64
一·學習能力與學習態度、學習動機的關係 .....	64
二·學習結果的影響因素 .....	67



三· 認知負荷的影響因素 .....	69
第二節 建議 .....	74
一· 學習能力與學習態度、學習動機的關係 .....	74
二· 學習結果的影響因素 .....	75
三· 認知負荷的影響因素 .....	76
四· 本研究對教學的啓示 .....	77
<b>第六章 結論 .....</b>	<b>79</b>
<b>參考文獻 .....</b>	<b>81</b>
中文部分 .....	81
英文部分 .....	81
<b>附 錄 .....</b>	<b>85</b>
附錄 I “二次函數” 教案 .....	85
附錄 II 數學學習經驗問卷 .....	99
附錄 III 認知負荷問卷 .....	102
附錄 IV “二次函數” 最終測驗卷 .....	104

## 表目錄

表 2-1	認知負荷測量方法分類 .....	14
表 3-1	準實驗設計 .....	32
表 3-2	實驗變量類型及水準 .....	32
表 3-3	樣本分群方法 .....	33
表 3-4	教學時間表 .....	36
表 4-1	上學期成績與學習態度的相關分析 .....	45
表 4-2	學習能力對學習態度影響的方差分析 .....	45
表 4-3	上學期成績與學習動機的相關分析 .....	46
表 4-4	學習能力對學習動機影響的方差分析 .....	46
表 4-5	學習能力和教學方法對測驗成績影響的方差分析 .....	48
表 4-6	教學方法、學習態度和學習動機對測驗成績影響的方差分析 .....	49
表 4-7	不同學習態度測驗成績多重比較 .....	49
表 4-8	教學方法和學習態度對認知負荷影響的方差分析 .....	50
表 4-9	不同學習態度認知負荷的多重比較（心理負荷） .....	51
表 4-10	教學方法和學習態度簡單效應檢驗（心理負荷） .....	53
表 4-11	教學方法和學習態度簡單效應檢驗（難易程度） .....	54
表 4-12	教學方法和學習動機對認知負荷影響的方差分析 .....	55
表 4-13	實驗班學習能力與學習態度對認知負荷影響的方差分析 .....	57
表 4-14	不同態度認知負荷的多重比較（難易程度） .....	58
表 4-15	普通班學習能力和學習態度對認知負荷影響的方差分析 .....	58
表 4-16	實驗班學習能力與學習動機對認知負荷影響的方差分析 .....	60
表 4-17	普通班學習能力與學習動機對認知負荷影響的方差分析 .....	61
表 4-18	學習能力和學習動機簡單效應檢驗（生理負荷） .....	62

## 圖目錄

圖 1-1 各因素關係圖 .....	2
圖 1-2 “幾何畫板” 應用舉例 .....	28
圖 3-1 實驗流程圖 .....	31
圖 3-2 PG_Lab 操作介面 .....	34
圖 4-1 不同教學方法成績對比 .....	47
圖 4-2 不同學習能力測驗成績對比 .....	48
圖 4-3 教學方法和學習態度簡單效應檢驗(心理負荷) .....	53
圖 4-4 教學方法和學習態度簡單效應檢驗(難易程度) .....	54
圖 4-5 學習能力和學習動機簡單效應檢驗(生理負荷) .....	62
圖 5-1 心理努力與表現成績關係圖 .....	77

