

一位中學數學教師指導國中學生進行獨立研究之歷程分析

摘要

本研究的目的主要是探討一位中學數學教師指導國中學生進行獨立研究之歷程分析。而在教師指導的過程中，主要是以社會建構論中 Vygotsky 的社會文化取向之建構觀點為理論依據，試著依 Doherty & Evans 提出的獨立研究三階段方式進行獨立研究的指導。第一階段為教師引導階段，是以 Krutetskii 提出的九項數學能力因子而自行設計出「數學能力培養課程」，輔以交互教學法及合作學習法的教學過程，進行建構數學課程的教學。第二階段為獨立研究階段，主要分為：確定研究主題與方向、尋找器材與研究工具、研究歷程分析及成果發表四部分進行教師的指導；第三階段為獨立研究完成的結果與討論階段，主要是透過參加臺北市科展及全國科展的機會，提出自我研討及與評審教授們的過程研討。在整個歷程分析中，提出教師指導的成效評估研究，以提供日後數學獨立研究指導之參考。

研究對象為教師(即研究者)，研究中我們也需透過學生的反應來觀察教師指導的歷程，而其學生部分，於第一階段選自臺北市立西湖國中七、八年級學生各十五名，第二、三階段從此三十名學生中選出七、八年級各二名。應用質性研究進行參與、非結構式的觀察與放聲思考，以收集實務性的思考歷程資料，瞭解教師指導學生建構理念的學習及其對完成獨立研究作品的指導過程之影響。本研究主要結果依下列四點描述如下：

一、在教師引導階段(第一階段)中，實施「數學能力培養課程」之教師教學情形

從教師在此課程之教學情形來看，我們可以發現：(一)教師能隨著學生的表現而調整教學方式。(二)教師能給予學生們充分的思考時間之後再進行討論。(三)教師能不斷的引導學生說出想法。(四)教師的教學能搭配數學學習日記。(五)教師能循序漸進的引導學生具有數學思考的能力。(六)教師能重視學生們上課時討論的情境。(七)教師能請同學發表想法。(八)教師能反思其教材安排順序

二、在獨立研究歷程(第二、三階段)中，教師之指導情形

從教師在獨立研究的歷程之指導情形來看，我們可以發現：(一)教師是催化者，不是主導者。(二)教師在各部分的指導比例逐漸下降。(三)教師協助研究進度的掌控。(四)教師協助研究方向的指引與修正。(五)教師協助學生的分組。(六)教師協助課外知識的補充。

三、「數學能力培養課程」教學活動對整個獨立研究的影響

在「數學能力培養課程」中，我們發現不管是課程的設計或是教師的教學，其對整個獨立研究而言有以下的影響：(一)有助於熟悉獨立研究的環境。(二)有助於培養數學思考的能力。(三)有助於同儕間建立一定的互動默契。(四)有助於教師能從中熟悉學生的特質。

四、在整個獨立研究中，影響教師指導學生的因素

從整個獨立研究歷程中，我們可以發現，影響教師指導學生的因素有：(一)教師的經驗。(二)教師的耐心與愛心。(三)教師的鼓勵與支持。(四)學生的異質性。(五)師生間的互動。

綜合言之，本獨立研究之歷程分析，可以作為教師指導國中學生在進行數學獨立研究時之參考。另外，本研究也針對研究結果提出建議，作為數學教育之應用及進一步研究的參考。

關鍵詞：建構理論、數學能力、獨立研究、歷程分析

※ 本研究所指導的獨立研究成果作品以「一個對局遊戲的研究與推廣」為題，參加北市科展(39屆)榮獲國中組數學科特優、全國科展(46屆)國中組數學科第二名(第一名從缺)。