

應用 Moodle 數位學習平台建置自行車交通安全課程 教學成效之研究

The Effectiveness of Teaching Cycling Safety Using Moodle Learning Platform

梁欣渠 Hsin-Chui Liang¹

羅仕京 Shih-Ching Lo²

摘要

本研究主要目的為針對國小中、高年級學童自行車交通安全觀念需要，設計國小自行車交通安全教育課程，透過建置 Moodle 課程管理系統平台(Course Management System, CMS)讓學生進行線上學習。本研究以「自行車交通安全」為學習主題，「基本交通安全觀念」、「自行車騎乘技能與注意事項」、「交通規則與騎乘道德」、「自行車保養與故障排除注意事項」為教學內容，以 Moodle 課程管理系統平台中編序學習模組為教學工具，並與傳統教學方式比較測試教學成效。教學成效測試以臺中市大甲區東陽國小，中、高年級共 8 班，分成控制組與實驗組進行。藉由課程的設計、線上實作學習和學習成效分析，可以歸納出以下幾點：(1)交通安全宣導影片具有顯著教學成效，但無法改善學習成就分數的差距與分布。(2)應用 Moodle 課程管理系統的編序學習模組進行教學，有顯著教學成效，且縮小學習成就分數的差距並往高分集中。(3)應用 Moodle 課程管理系統的編序學習模組進行教學優於交通安全宣導影片。(4)運用 Moodle 課程管理系統平台中編序學習模組為教學工具，在知識性學習上有顯著的教學成效。(5)在線上課程以外應輔以實際自行車路上騎乘指導和教師的親自講解和解說以提升教學成效。

關鍵詞：Moodle、自行車交通安全教育、編序學習模組

Abstract

The purpose of this study is to design an online cycling safety course for students in middle and high grades of elementary school using the Course Management System (CMS) of Moodle. The curriculums of "Cycling Safety", including "basic traffic safety concepts", "cycling skills and guidelines", "traffic regulations and cycling ethics", and "bike maintenance and trouble-shooting." were designed in Moodle lesson module. The effectiveness of this online course was compared with that of traditional instructions. A total of eight classes of middle and higher grades students from Dong Yang Elementary School in

1 中華大學運輸科技與物流管理學系碩士。

2 中華大學運輸科技與物流管理學系副教授（聯絡地址：300 新竹市五福路二段 707 號，電話：(03)5186443，E-mail:sclo@chu.edu.tw）。

Taichung City were recruited to test the effectiveness of the courses. The students were divided into the control group and the experimental group, respectively. Through the operations of course design, online implementation and learning, and effectiveness analysis, this study obtained the following conclusions: (1) Traffic safety videos are significantly effective but cannot improve the score gap and the distribution of the test scores. (2) The Moodle lesson module can significantly improve the effectiveness of cycling safety education resulting in the score distribution is skewed to the left along with smaller score gaps among students. (3) The course instructed using the Moodle lesson module is more effective than using the traffic safety videos. (4) Using the Moodle lesson module as an instructional tool can significantly enhance the effectiveness of knowledge acquisition. (5) This online course could be more effective when on-road biking instruction and instructor's demonstrations and explanations are also provided.

Keywords: Moodle, Cycling safety education, Programmed instruction.

一、前言

運用資訊科技在教學現場已成為教育的潮流，以「翻轉教室」(flipped classroom)概念為其中被廣泛討論與應用的教學模式之一。「翻轉教室」的教學模式並沒有一套固定的形式，一般實施的步驟為先請教師錄製教學影片之後，學生在家裡透過網路觀看教學影片，回到課堂上時針對課程內容進行討論和深入的教學理解，根據研究顯示這樣的教學成效卓越(廖怡慧，2013)。

根據研究發現，18歲以下的自行車騎士因尚未通過汽機車駕照考試，騎士對於道路法規認知確有明顯不足。但經過題目測試，找出問題盲點再教育之後，多數的騎士都能改進固有的錯誤觀念和行為(施瓊娥，2012)，但是根據研究調查的結果顯示，國民小學教師課程中所要指導的內容繁多，在交通安全教育的實施上相當不足，尤其九年一貫整體課程中並沒有把交通安全教育列為正式課程，因此學校在有限的人力、時間、物力下，實務上無法落實交通安全教學(蔡影達，2010)。在溫語涵(2014)的研究中結論指出由自行車測驗的結果進行教學課程設計，將試題做為教材進行教學，將更有效率的提升學生的交通安全知識。在這一份研究自行車題庫的研究中更建議往後的研究可以此五大類觀念類型所建立共126題的題庫做為基石延伸擴大題庫範圍。

綜合以上所述，因此，本研究主要目的在於透過應用模組化物件導向動態學習情境(modular object-oriented dynamic learning environment, Moodle)課程管理系統平台(course management system, CMS)建置自行車交通安全教育課程，讓學生進行線上學習，學習後進行線上測驗並評估其教學成效，以作為國內國小推動自行車交通安全教育之參考。依據研究結果，本研究建置之線上教學測驗系統學習成效優於傳統講述搭配影片的方式。

二、文獻回顧

本研究旨在探究以 Moodle 課程管理系統平台，實施國小自行車交通安全教育課程的學習成效，以提供國民小學實施交通安全教育之參考。本節將回顧運用資訊網路科技進行教學的起源、概念與應用方法，並進一步的探討網路形成性評量的策略。接著檢討現行學校的交通安全教育實施現況。

2.1 網路線上學習

「翻轉教室」的教學概念是起源於 2007 年在 Colorado，有兩位老師 Bergman 和 Sams，因為學生必須花很多時間在通勤上學，導致缺課而跟不上進度。因此這兩位老師將自己的教學的內容錄製成影片，讓學生可以透過網路學習。學生可以依據自己的需求暫停、再看一次或是放慢速度，也可以跳過已經會的課程，進入到下一階段的課程，使得學生可以依據自己的狀況調整學習的速度和內容 (Bergmann and Sams, 2012)。

傳統教學裡，教師為了講解較低層次的記憶與理解的認知內容，相對上沒有太多的時間指導學生學習綜合、評鑑和創造等高層次學習內容。而翻轉教室強調學生上課前自行線上學習屬於較低層次的記憶與理解的認知內容，到課堂上時再和老師、同儕一起討論自主學習時所遇到問題，翻轉教室因為可以將教授低層次內容的時間省下來，教師就可以花更多的時間於處理高層次學習內容 (蔡進雄、林信志, 2014)。

細究「翻轉教室」教學法的本質，其實是一種混合學習應用，就是混合課堂教學和線上自主學習的教學模式 (劉怡甫, 2013)。就是學生一段時間在課堂上進行傳統面對面教學，而另一段時間學生透過網路進行學習活動 (陳惠文, 2006)。因此目前許多的研究文獻多以混成學習的模式來實施，例如翻轉教室結合合作學習的教學模式 (鄧鈞文等人, 2014)、翻轉教室結合行動學習的教學模式 (周楷蓁, 2012)、翻轉教室結合概念構圖的教學模式 (王子龍, 2014)、翻轉教室結合簡報教學的教學模式 (陳懋陵, 2014)、翻轉教室結合問題導向學習的教學模式 (呂玉瑞, 2013)。

2.2 網路形成性評量

形成性評量 (formative assessment) 是評量的一種方式，郭生玉 (2000) 指出「形成性評量主要的目的是不斷的將學習的成功與失敗等訊息回饋給教師和學生。對學生而言，形成性評量的回饋可以增加學習成效，且可提出需要修正的學習錯誤；對教師而言，形成性評量的回饋可以改變教學策略和實施補救教學措施」。形成性評量要有效，則是持續性的不斷提供學習證據給教師和學生，因此有效的形成性評量有三個關鍵要素 (Heritage, 2008)：能提供證據來顯示學習現狀與學習目標之間的差距；給學生回饋 (feedback)；和幫助學生自我評量與學習 (張育雯, 2012)。學生利用學習過程中形成性評量所提供的回饋來修改學習中思考上的缺失，並增加學習。因此不論是傳統教學或網路教學，形成性評量是有存在的必要性 (王國華等人, 2004)。

Buchanan (2000) 利用 PsyCAL (the acronym stands for Psychology Computer Assisted Learning) (Buchanan, 1998) 建置網路形成性評量，以大學生為研究對象。研究顯示：採用「一般網路性形成性評量」的學生平均成績比採用「傳統紙筆的形成性評量」的學生平均成績為佳；而將「重複作答」、「不提供答案」、與「即時回饋」等功能融入的「網路性形成性評量」又比「一般網路性形成性評量」的學生平均成績為佳。因此 Buchanan 認為「重複作答」是網路形成性評量重要的策略設

計，而且搭配「不提供答案」、與「即時回饋」等功能才能使網路形成性評量發揮最大效益（沈秀霞，2008）。Buchanan 的具體做法是當學生作答發生錯誤時，不提供答案但是會有提示性的即時回饋，導引學生主動找出正確答案再重複作答，並在練習與主動發覺答案的過程中，獲得更為精熟的學習，這樣的做法稱為「測驗-學習-再測驗的循環」（王國華等人，2004）。

Moodle 數位教學平台所提供的線上測驗功能相當完整，題型包括選擇、是非、問答、配合、克漏字、看圖說明等，試卷的題目也可以隨機組合。透過 Moodle 的線上測驗卷設定更可以符合「重複作答」、「不提供答案」與「即時回饋」等功能的網路性形成性評量。

2.3 交通安全教育實施現況探討

根據研究指出，透過交通安全教育的政策，可以提升交通安全率達 50%-70%，高過於工程與執法策略可提升安全率 10%-15%（郭勝安，1994；吳佳滿，1995）。因為交通安全教育可以影響認知、態度行為和技術安全，是預防交通事故最佳系統工具（吳宗修，1995）。而且國小交通安全教育的確可以顯著的降低學童交通事故發生的機率（林碩娟，2006）。因此交通安全教育應該從小開始，讓學生從小就有正確的交通安全知識，養成遵守交通規則的守法習慣（張立言等人，2006）。一旦學生離開了學校之後，可以再接受教育的機會很少而且成本提昇很高，所以在國民還在學校的時候，教育他交通安全是最便宜也最有效的時間（張靖等人，2008）。

雖然交通安全教育的政策可以最有效提升交通安全率，但是可惜的是，在教育現場的實務經驗上，國民小學採包班制，導師的工作事務相當繁雜，再加上交通安全教育並非正式課程，沒有時間實施、未設科教學是導致國民小學交通安全教育教師手冊使用率偏低的原因（劉錦鴻，2007；新竹師範學院，1993）。學者認為在現行的教育體制下，是沒有必要將交通安全單獨設科教學的，只要在相關的課程中進行融入式教學，充分運用交通部等政府單位所提供的交通安全教育教材，設計融入式教學活動推行學校交通安全教育（吳宗修、陳高村，2009）。

教師主要採用交通安全教育的教學方法除了「注重平日隨機教育」以外（曾文毅，2000），在傳統教學上常以靜態方式實施，著重指導辨識交通標誌，和認識交通規則，最後再使用紙筆測驗方式來評量教學成效，使得學校交通安全教育成效不彰，教學較不具實質意義與價值（歐陽惠玉，2005）。雖然教師普遍認為利用團體遊戲方式，是較佳的學習成效評量形式（曾文毅，2000）。但是教學時間的調度調整就變成是很重要的關鍵（曾文毅，2000），如何在有限的時間內進行有效的教學，兼顧靜態式的交通安全課程知識，和動態式的學童過馬路等的交通行為指導，的確對教育現場老師是一大挑戰。因應資訊融入教育新趨勢，且視聽教學效果明顯優於其他教學方式，可將教學內容製作成視聽教學教材（歐陽惠玉，2005）。資訊融入教育可以讓交通安全教育在有限的時間下更加有效率的達到教學目標，除了鼓勵教師多利用交通安全入口網相關資源輔助教學以外，學校更應該建置屬於自己學校的交通安全教育網站，讓教師可以方便的蒐集到網路資源來輔助教學活動的進行，並提高教師對交通安全教育的認同度（卓嘉慶，2013）。

三、研究方法

本節將研究方法分為研究設計、平台建置與測驗結構分析說明如下。

3.1 研究設計

本實驗採準實驗研究法，研究之參與者為臺中市大甲區東陽國小中、高年級學生。研究的主要目的便是希冀能建置一套學生可以透過電腦的工具，自行在網路上進行學習的 Moodle 課程管理系統平台，而不需要教師額外再做解說和教學，因此本研究的實驗過程中，教師的角色只是指導學生如何操作所建置的 Moodle 課程管理系統平台。

控制組使用教材為「168 交通安全入口網」影片專區中，有關於自行車交通安全的宣導影片。控制組主要研究目的是想要瞭解學生透過網路觀看政府機關單位製作的宣導影片的學習成效為何。因此控制組學生於實驗開始時先進行前測，再觀看自行車交通安全教育宣導影片。觀看宣導影片學習之後進行後測以瞭解學習成效的改變。

實驗組採用 Moodle 課程管理系統平台具有網路形成性評量策略的編序學習模組功能學習模式，將教學課程分成三個主要部分：學習內容、試題和答案回饋。第一部分研究者先將自行車交通安全課程內容依據教學主題和概念內容錄製成教學影片，作為本實驗課程的學習內容。第二部分以溫語涵於 2014 年碩士論文研究「國小自行車考照題庫與試卷設計原則」中設計的自行車題庫，依據研究者所設計的自行車交通安全課程單元加以分類編排，作為本實驗前、後測驗試題。第三部分為「168 交通安全入口網」影片專區中有關於自行車交通安全的宣導影片，依據教學主題剪輯成教學短片，作為本實驗課程的答案回饋。讓學生可以在線上直接觀看研究者錄製的教學影片並即時進行測驗，測驗之後馬上給予答案回饋，如果測驗答案是錯誤的，便會給予學生觀看經過剪輯教學重點的宣導影片作為答案回饋，之後重複相同試題測驗，最後核對答案並修正學習錯誤。編序學習過程中採定「重複作答」、「不提供答案」、與「即時回饋」的教學策略，讓學生可以再次學習與思考達到精熟學習的目的。實驗組學生於完成每一單元的編序學習之後，即進行後測以瞭解學習成效的改變。

3.2 平台建置與測驗結構分析

Moodle 是 Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment（模組化物件導向動態學習情境）的縮寫，主要為教育工作者、管理人員及學習者提供一個穩健的、安全的集成系統以便創建個性化的學習環境，撰寫使用程式碼為 PHP，在 GPL(GNU General Public License)版權宣告下可自行修改的自由軟體（歐展嘉，2006）。本節將簡要介紹本研究建置的學習平台與試題分析。

3.2.1 平台建置

本研究中 Moodle 網路學習平台系統需要建置在網路伺服器上，才能提供學生透過網路進行翻轉教室學習和網路形成性評量，系統所需的硬體資源不大，一般的桌上型電腦即可滿足需要。在伺服器上要運行建置 Moodle，需要有管理電腦硬體與軟體的電腦程式的作業系統，還需要可以提供網頁服務的伺服器程式 Web server，提供瀏覽器讀取適用於網頁程式的 PHP 電腦程式語言，以及能夠儲存與管理大量資料的資料庫管理伺服器系統（溫嘉榮、郭勝煌，2007），本研究之伺服器以 CentOS release 6.6 為作業系統，網頁伺服器則以 Apache/2.2.15 運行。

本研究中教學者於教學課程開始前須將上課內容錄製成教學影片，將錄製好的教學影片和教學資源放置到 Moodle 建置的課程學習平台中，以便學習者上網自行學習。學習者可以依據自己的學習能力和進度，決定教學影片暫停、重複觀看片段或重新再次複習所有課程等。

Moodle 的設計相當直覺，教學者將課程教學影片及相關教學素材建置到網站上，評量則以測驗卷模組的方式呈現。學習者須擁有自己的帳號才能進入課程中進行學習與評量。Moodle 中的編序學習，將學習內容、試題、答案回饋串成一門教材，讓學生可以在線上直接學習完一門單元並及時測驗，最後核對答案修正學習錯誤。以「不提供答案」，並「給予回饋解說教學影片」讓學生再次思考學習之後，再「重複作答」，以此教學策略達到精熟學習的目的。教師可以提供三種回饋，答題時的提示（依選項而不同），做完該題後的一般回饋（都相同），以及做完測驗之後的整體回饋（分成數個等級）。

3.2.2 測驗結構分析

Moodle 在測驗方面提供很好的統計模組，包括試題的作答次、難易度指數、標準差、隨機猜測分數、想要的加權、有效的加權、鑑別指數、鑑別係數等數據，透過這些數據的分析，老師可以即時的進行試題和試卷的調整與修改；透過學生的答題紀錄歷程的分析，教師能夠了解學生的學習狀況和學習的障礙，相關的分析參數，簡述如下：

1. 難易度指數（答對百分比%）

這一量數是用來說明，某一個試題對於接受測驗的學生而言，是多困難或多容易。它的計算方式為：

$$FI = (X_{\text{average}}) / X_{\text{max}} \quad (1)$$

X_{average} 是指所有作答者在這一試題上實際得到分數的平均數，而 X_{max} 是指在這一試題上可以達到的最高分數（試題配分）。如果試題可以用答對或答錯的二分法來計分，那這數量相當於答對人數的百分比。

2. 標準差(SD)

這一統計量可以看出所有學生在某一試題上，作答反應的分散程度。如果所有學生答案都一樣，那 $SD=0$ 。SD 是就某一試題，計算受測學生得分百分比（實得分數/配分）在統計學上的標準差。

3.鑑別度指數(DI)

想要瞭解每一個試題的功能和整份測驗卷的功能是否一致，就需要進行每一試題的鑑別力分析。這一試題鑑別力分析的基本假設是：整份測驗卷的最後的總分數具有某種程度的效度，那麼在這樣的基本假設成立下，則個別試題的對錯反應就應該和總分之間具有一致性，那麼就表示這一個別題目具某種程度的效度（傅怡銅，2003）。換句話說，鑑別力分析用以說明某一個別試題是否具有能力鑑別區辨出精熟（高分組）與不精熟（低分組）的學生。

鑑別度指數的計算方法是，先將所有受測學生依據這測驗總分高低排列，然後劃分成三等份，只使用高分組和低分組的資料。接下來比較每一試題上在高分組和低分組的平均得分，若差距大，表示該試題在區辨精熟與不精熟的學生上具有高鑑別力，反之則是缺少鑑別力。其計算方式如下：

$$DI = (X_{top} - X_{bottom}) / N \quad (2)$$

其中 DI 為鑑別度指數， X_{top} 為高分組得分的累加和（全體受試者當中分數最高的 27%）， X_{bottom} 為低分組得分的累加和（全體受試者當中分數最低的 27%），N 為高分組和低分組人數的總和。

鑑別指數介於 +1 和 -1 之間，通常是以小數來表示，指數愈高表示鑑別度愈大，反之鑑別度愈小。若 $DI=0$ ，則表示該題目沒有鑑別作用；如果指數是負值，則表示能力差（不精熟）的學生在這試題上所得到的分數比能力高（精熟）的學生還高，這種題目應該檢查其題意是否含糊或正確答案是否錯置，在未能找出原因並更正之前，不應該再繼續使用，事實上這類試題只會減少測驗總分的正確性。

四、教學測驗設計、成效與試題分析

本研究以「自行車交通安全教育」為主題，設計國小中、高年級自行車交通安全編序學習教案。本節將一一分別說明。

4.1 編序學習教學與測驗設計

根據陳逸真（2013）研究的自行車騎乘交通安全知識內容五大分類：

第一類：基本安全觀念，自行車騎乘之安全觀念。

第二類：自行車騎乘禁止事項：自行車騎乘相關法規知識。

第三類：自行車騎乘技能與注意事項：自行車騎乘的操作技能。

第四類：自行車騎乘道德：自行車騎乘的道德修養，培養尊重路人的。

第五類：自行車保養與故障排除注意事項：自行車基本保養與簡易故障排除。

以上述之五大分類，再輔以對應之交通安全能力指標(交通部和教育部，2013)後，本研究將自行車交通安全教育課程分成四大單元，其對應之交通安全能力指標如表 1。

表 1 單元交通安全能力指標彙整表

單元名稱	交通安全能力指標
第一單元 基本交通安全觀念	交 4-4-3 熟悉路權觀念，及交通設施之禁制規定
第二單元 自行車騎乘技能與 注意事項	交 2-3-2 知道使用個人交通工具(如腳踏車)時會有哪些危險的交通行為 交 2-3-3 知道使用個人交通工具(如腳踏車)時，對可能發生的危險能有所防範
第三單元 交通規則與騎乘道德	交 2-2-2 知道並遵守安全穿越號誌化道路的正确方法 交 2-4-2 認識交通標誌代表的意義 交 3-5-1 認識車輛行駛中所隱藏的潛在危險 交 4-4-1 認識行人與車輛的相互禮讓，遵守交通規則，維護交通安全 交 4-5-3 具有正确的交通社會責任感，能維護交通順暢與改善個人不當行為 交 4-6-1 了解交通事故的可怕，知道其預防方法及事故救助 交 4-6-2 具有正确的價值觀，在真實的交通情境中，能體會生命可貴、安全第一之經驗 交 6-5-2 探討交通科技為個人、社會及全球帶來的影響
第四單元 自行車裝備、故障排除、生理與操作注意事項	交 1-3-2 了解本身的生理限制及因應方式 交 3-6-2 了解常用交通工具所可能發生的故障，並了解其應變的方法 交 4-3-1 了解騎乘機車戴安全帽及搭乘交通工具的附帶注意事項

交通安全能力指標的編碼方式，係比照九年一貫課程能力指標的模式進行編碼，各項目號碼意義如下：第一個數字代表能力指標項目序號，共六項；第二個數字代表學習階段序號，分別為一至六級；第三個數字代表流水號。以交 1-6-2 為例，其意義為第一項能力指標：認識交通方式；第六階段，即六年級課程中的第二項。

實驗組完整的課程採用 Moodle 課程管理系統平台中「編序學習」模組的功能，將學習內容、測驗試題、答案回饋串成一門教材，讓學生可以在線上直接觀看研究者錄製的教學影片並及時進行測驗，測驗之後馬上給予答案回饋，如果測驗答案是錯誤的，便會給予學生觀看經過剪輯教學重點的宣導影片作為答案回饋，之後重複相同試題測驗，最後核對答案並修正學習錯誤。此教學策略，讓學生可以再次學習與思考達到精熟學習的目的。實驗組學生於完成每一單元的編序學習之後，即進行後測以瞭解學習成效的改變。

因此課程設計分成三個主要部分：學習內容、試題和答案回饋。分成三個主要部分：學習內容、測驗試題和答案回饋。第一部分研究者先將自行車交通安全課程內容依據教學主題和概念內容錄製成教學影片，作為本實驗課程的學習內容。第二部分以溫語涵(2014)設計的自行車題庫，依據研究者所設計的自行車交通安全課程單元加以分類編排，作為本實驗測驗試題。第三部分為「168 交通安全入口網」影片專區中有關於自行車交通安全的宣導影片，依據教學主題剪輯成教學短片，作為本實驗課程的答案回饋。

第一部分研究者先將自行車交通安全課程內容依據教學主題錄製成教學影片，作為本實驗課程的學習內容。茲彙整各單元研究者錄製的教學影片於表 2。

表 2 各單元研究者錄製教學影片彙整表

單元名稱	研究者錄製教學影片
第一單元 基本交通安全觀念	路權（閃紅黃燈、支道幹道路權、左右方車、直行轉彎車、多線少線車、支道幹道路權、自行車車道、自行車號誌）教學影片
第二單元 自行車騎乘技能與注意事項	自行車危險騎乘行為篇、保持距離以策安全（講解）、夜晚騎乘自行（講解）、安全煞車方法（講解）
第三單元 交通規則與騎乘道德	穿越道路、認識交通標誌、人車禮讓、社會責任感教學影片
第四單元 自行車裝備、故障排除、生理與操作注意事項	生理限制教學影片

依據溫語涵(2014)所設計的自行車交通安全知識題庫，進行本研究課程單元測驗試題的分類編排與建置，分析各單元的試題題目類型，試題類型分布如表 3，重點編排如表 4。

表 3 自行車交通安全教育課程試題題目類型彙整表

	第一單元	第二單元	第三單元	第四單元
是非題	9(45%)	19(63%)	22(48%)	11(35%)
選擇題	11(55%)	10(33%)	21(46%)	19(61%)
配合題	0(0%)	1(3%)	2(4%)	1(3%)
總計	20(16%)	30(24%)	45(36%)	31(25%)

實驗組用控制組在施教之前均給予前測，於學生完成一個單元的編序學習之後，施以後測測驗，以瞭解學生透過 Moodle 課程管理系統平台編序學習模組的學習成效。控制組主要的課程內容是以看完一遍宣導影片後，馬上實施後測試題，以瞭解透過交通安全宣導短片的學習成效為何。

表 4 自行車交通安全教育課程試題題目重點彙整表

單元名稱	測試題目重點	題數
第一單元 基本交通安全觀念	● 路權定義與判斷	共 20 題
第二單元 自行車騎乘技能與注 意事項	● 自行車危險騎乘之行為 ● 保持安全距離 ● 夜間騎乘自行車注意事項 ● 騎乘自行車煞車的方法	共 30 題
第三單元 交通規則與騎乘道德	● 穿越道路的正确方法 ● 認識交通標誌 ● 大型車的內輪差、視野死角、氣流等注意事項 ● 解釋與說明何謂駕駛道德 ● 如何培養駕駛道德與實際應用 ● 事故處理的步驟，包含有無人傷亡之事故處理 ● 是否了解環保駕駛基本觀念及好處	共 45 題
第四單元 自行車裝備、故障排除、 生理與操作注意事項	● 騎乘自行車時的生理與心理狀況 ● 自行車的保養與維護事項 ● 騎乘自行車戴安全帽	共 31 題

4.2 學習成效比較分析

本教學實驗針對東陽國小 103 學年度中、高年級學生：三年乙班，五年乙班，六年甲班，四年甲班為控制組共 68 人，三年甲班，五年甲班，六年乙班，四年乙班為實驗組共 70 人，所有班級皆為常態分班共 138 人。為使實驗組與控制組間的比較不受干擾，各年級隨機抽取一班作為實驗組，另一班則為控制組。分成兩組後，利用前測比較兩組學生的成績是否有顯著差異。若無顯著差異，表示兩組學生的起點能力相近，不會影響本研究檢驗學習成效的結果。

本研究共四個單元的題庫，如表 3 所示每一單元的試題數目並不一致，因為本研究最主要研究目的是想要透過試題分析建立最適切的測驗題庫，因此每一單元的題目數目是不一樣的；但是為了能夠分析每一試題，本研究所有的試題前後測都採用全部作答的方式，而不是採用隨機抽題的方式。

每一單元所測驗的結果總分都以一百分計算，每一試題以選項數作為加權數，例如是非題的選項數目為兩個，故加權指數為 2；選擇題的選項數目為三個，故加權指數為 3；配合題的選項數目若為五個，則加權指數為 5。每一單元以百分計，故每一單元前後測之後所得的分數可視為這個單元答對率。

於研究分析後，可以從題庫中依據難易度、鑑別度以及單元的重要性比例來選取適切學生的題目予以測驗，將可以減少測驗的時間而更精確的幫助學生針對困難的地方進行教學和指導。

教學與測驗於 2015 年 05 月 15 日開始一直到 2015 年 06 月 15 日結束每一週的一節電腦課，共四週四節課實施課程教學，實驗組每週執行一個單元，本研究在控制組與實驗組的前測、後測完成後，即進行自行車交通安全教育之學習成效分析。在進行學習成效分析前建立研究假設，如表 5。

表 5 研究假設彙整表

假設1 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗前，其起點行為並沒有顯著差異。
假設1-1 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗前，第一單元起點行為並沒有顯著差異。
假設1-2 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗前，第二單元起點行為並沒有顯著差異。
假設1-3 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗前，第三單元起點行為並沒有顯著差異。
假設1-4 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗前，第四單元起點行為並沒有顯著差異。
假設1-5 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗前，起點行為並沒有顯著差異。
假設2 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗後，學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設2-1 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗後，第一單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設2-2 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗後，第二單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設2-3 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗後，第三單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設2-4 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗後，第四單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設2-5 H ₀ ：	實驗組和控制組在教學實驗後，學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設3 H ₀	實驗組的所有學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設3-1 H ₀ ：	實驗組學生在教學實驗後，第一單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設3-2 H ₀ ：	實驗組學生在教學實驗後，第二單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設3-3 H ₀ ：	實驗組學生在教學實驗後，第三單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設3-4 H ₀ ：	實驗組學生在教學實驗後，第四單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設3-5 H ₀ ：	實驗組學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有明顯差異。
假設4 H ₀	控制組的所有學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設4-1 H ₀ ：	控制組學生在教學實驗後，第一單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設4-2 H ₀ ：	控制組學生在教學實驗後，第二單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設4-3 H ₀ ：	控制組學生在教學實驗後，第三單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設4-4 H ₀ ：	控制組學生在教學實驗後，第四單元學習成就測驗並沒有顯著差異。
假設4-5 H ₀ ：	控制組學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有顯著差異。

「自行車交通安全教育」學習成效測驗試題的前、後測敘述性統計分析如表 6，學習成效測驗試題前測控制組平均分數為 77.16 分、實驗組平均分數為 77.29 分。經實驗教學後，學習成效測驗試題後測控制組平均分數為 84.32 分，實驗組平均分數為 94.63 分。前後測實驗組進步增加 17.34 分，前後測控制組進步增加 7.16 分，實驗組進步分數較控制組進步分數高 10.18 分。

表 6 敘述性統計分析表

組別	前測			後測		
	平均數	標準差	人數	平均數	標準差	人數
控制組	77.16	13.72	68	84.32	13.70	68
實驗組	77.29	14.49	70	94.63	9.42	70

學習成效測驗試題前測控制組標準差為 13.72、實驗組標準差為 14.494。經實驗教學後，學習成效測驗試題後測控制組標準差為 13.70，實驗組標準差為 9.415。教學前測中，控制組和實驗組離散程度沒有顯著差異，經過教學後，控制組離散程度不變，實驗組的離散程度的分數差距更為縮小，往高分數集中。採用實驗組編序學習可以使學生學習成效提高以外還可以減低學習成就的差距。表 7 為各單元之前後測之分數及標準差。四單元中，第一單元認識路權的前測最低。控制組與實驗組各單元的後測分數差異不大，表示第一單元在學習後進步相對較多。而實驗組後測各單元分數均高於控制組分數。

表 7 控制組與實驗組各單元前後測統計量表

組別統計量					
	1控制組 2實驗組	個數	平均數	標準差	平均數的 標準誤
第一單元前測分數	1控制組	68	64.26	16.25	1.97
	2實驗組	70	63.20	16.55	1.98
第一單元後測分數	1控制組	68	80.16	17.54	2.13
	2實驗組	70	93.16	13.97	1.67
第二單元前測分數	1控制組	68	84.07	14.62	1.77
	2實驗組	70	85.21	12.96	1.55
第二單元後測分數	1控制組	68	87.74	14.29	1.73
	2實驗組	70	94.93	9.37	1.12
第三單元前測分數	1控制組	68	80.03	14.90	1.81
	2實驗組	70	80.76	15.89	1.90
第三單元後測分數	1控制組	68	82.46	14.02	1.70
	2實驗組	70	94.69	7.33	0.88
第四單元前測分數	1控制組	68	80.09	16.53	2.00
	2實驗組	70	80.03	19.68	2.35
第四單元後測分數	1控制組	68	86.96	15.73	1.91
	2實驗組	70	95.76	10.88	1.30
前測總分	1控制組	68	77.16	13.72	1.66
	2實驗組	70	77.29	14.49	1.73
後測總分	1控制組	68	84.32	13.71	1.66
	2實驗組	70	94.63	9.42	1.13

針對控制組與實驗組前、後測進行差異顯著性之比較分析，即進行假設 1 與假設 2 之檢定。由表 8 中得知，所有課程單元前測，控制組和實驗組的標準差皆無顯著差異；而所有課程單元後測，控制組和實驗組的標準差皆有顯著差異。假設 1 與假設 2 之檢定結果彙整如表 9 所示。

從上述分析表中得知控制組和實驗組學生前測之成績不具有顯著差異，控制組和實驗組學生後測之成績具有顯著差異。而由表 8 中，實驗組的平均數皆大於控制組的平均數，因此可知，實驗組和控制組的學習起點能力前測分數皆無顯著差異，而經過實驗課程學習之後，實驗組的的學習成效顯著優於控制組的學習成效，表示以 Moodle 進行教學有較佳的效果。檢定結果彙整如表 9 所示。

表 8 控制組與實驗組檢定分析表

獨立樣本檢定										
		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定						
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
									下界	上界
第一單元 前測分數	假設變異數相等	.098	.754	.381	136	.704	1.065	2.793	-4.458	6.588
	不假設變異數相等			.381	135.984	.704	1.065	2.792	-4.457	6.586
第一單元 後測分數	假設變異數相等	8.857	.003	-4.822	136	.000	-12.995	2.695	-18.325	-7.666
	不假設變異數相等			-4.807	127.875	.000	-12.995	2.704	-18.345	-7.646
第二單元 前測分數	假設變異數相等	.254	.615	-4.85	136	.628	-1.141	2.351	-5.789	3.508
	不假設變異數相等			-4.84	133.049	.629	-1.141	2.355	-5.798	3.517
第二單元 後測分數	假設變異數相等	9.882	.002	-3.507	136	.001	-7.193	2.051	-11.250	-3.137
	不假設變異數相等			-3.486	115.187	.001	-7.193	2.063	-11.280	-3.106
第三單元 前測分數	假設變異數相等	.412	.522	-.277	136	.782	-.728	2.624	-5.917	4.461
	不假設變異數相等			-.278	135.835	.782	-.728	2.621	-5.912	4.456
第三單元 後測分數	假設變異數相等	25.653	.000	-6.446	136	.000	-12.230	1.897	-15.982	-8.478
	不假設變異數相等			-6.393	100.428	.000	-12.230	1.913	-16.025	-8.434
第四單元 前測分數	假設變異數相等	2.238	.137	.019	136	.985	.060	3.098	-6.066	6.186
	不假設變異數相等			.019	133.240	.985	.060	3.090	-6.052	6.171
第四單元 後測分數	假設變異數相等	9.199	.003	-3.832	136	.000	-8.801	2.296	-13.343	-4.260
	不假設變異數相等			-3.813	118.857	.000	-8.801	2.308	-13.372	-4.230
前測總分	假設變異數相等	.210	.648	-.052	136	.959	-.124	2.404	-4.878	4.630
	不假設變異數相等			-.052	135.912	.959	-.124	2.402	-4.874	4.626
後測總分	假設變異數相等	12.151	.001	-5.161	136	.000	-10.305	1.997	-14.254	-6.356
	不假設變異數相等			-5.134	118.352	.000	-10.305	2.007	-14.280	-6.330

實驗組與控制組各單元及總分的後測成績皆顯著高於前測成績，顯示不論實驗組或控制組，其教學後對各單元內容都具有顯著的教學成效。表 10 與 11 分別為實驗組與控制組各單元的前後測檢定，也就是假設 3 與 4 的檢定。檢定結果彙整如表 12。

由表 10 與 11，除了可見各單元施教後均有顯著進步外，也可以看出實驗組與控制組各單元進步分數的排序均依序為第一單元-基本交通安全觀念；第四單元-自行車保養與故障排除注意事項；第三單元-交通規則與騎乘道德；第二單元-自行車騎乘技能與注意事項。可能與內容及題目的難易度和教學成效有關。進一步就表 8 之各單元前後測分數可知，不論控制組與實驗組後測各單元成績差異不大，造成進步分數有所不同，係因前測分數有高有低之影響。可知受測學生對第一單元之基本知識不足，經過教學有大幅進步。

表 9 研究假設 1 與 2 驗證之彙整表

假設1 H ₀ 實驗組和控制組在教學實驗前，其起點行為並沒有明顯差異。			
假說	內容	顯著性	結果
1-1 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗前，第一單元起點行為並沒有顯著差異。	.704	無法拒絕H ₀
1-2 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗前，第二單元起點行為並沒有顯著差異。	.628	無法拒絕H ₀
1-3 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗前，第三單元起點行為並沒有顯著差異。	.782	無法拒絕H ₀
1-4 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗前，第四單元起點行為並沒有顯著差異。	.985	無法拒絕H ₀
1-5 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗前，起點行為並沒有顯著差異。	.959	無法拒絕H ₀
假設2 H ₀ 實驗組和控制組在教學實驗後，學習成就測驗並沒有明顯差異。			
假說	內容	顯著性	結果
2-1 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗後，第一單元學習成就測驗並沒有顯著差異。	.000	拒絕H ₀
2-2 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗後，第二單元學習成就測驗並沒有顯著差異。	.001	拒絕H ₀
2-3 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗後，第三單元學習成就測驗並沒有顯著差異。	.000	拒絕H ₀
2-4 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗後，第四單元學習成就測驗並沒有顯著差異。	.000	拒絕H ₀
2-5 H ₀	實驗組和控制組在教學實驗後，學習成就測驗並沒有顯著差異。	.000	拒絕H ₀

表 10 實驗組前後測檢定分析表

實驗組成對樣本檢定									
		成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的 標準誤	差異的 95% 信賴區間				
					下界	上界			
成對 1	第一單元前測分數 - 第一單元後測分數	-29.96	17.13	2.047	-34.041	-25.873	-14.632	69	.000
成對 2	第二單元前測分數 - 第二單元後測分數	-9.71	9.99	1.194	-12.095	-7.333	-8.139	69	.000
成對 3	第三單元前測分數 - 第三單元後測分數	-13.93	12.87	1.539	-16.998	-10.859	-9.052	69	.000
成對 4	第四單元前測分數 - 第四單元後測分數	-15.73	18.70	2.235	-20.187	-11.270	-7.038	69	.000
成對 5	前測總分 - 後測總分	-17.34	11.27	1.347	-20.029	-14.657	-12.879	69	.000

表 11 控制組前後測檢定分析表

控制組成對樣本檢定									
		成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的 標準誤	差異的 95% 信賴區間				
					下界	上界			
成對 1	第一單元前測分數 - 第一單元後測分數	-15.90	16.40	1.988	-19.865	-11.929	-7.996	67	.000
成對 2	第二單元前測分數 - 第二單元後測分數	-3.66	9.23	1.119	-5.895	-1.429	-3.273	67	.002
成對 3	第三單元前測分數 - 第三單元後測分數	-2.43	7.88	.956	-4.335	-.518	-2.538	67	.013
成對 4	第四單元前測分數 - 第四單元後測分數	-6.87	11.95	1.449	-9.761	-3.975	-4.738	67	.000
成對 5	前測總分 - 後測總分	-7.16	6.33	.768	-8.695	-5.629	-9.325	67	.000

表 12 研究假設 3 與 4 驗證之彙整表

假設3 H ₀ 實驗組的所有學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有明顯差異。			
假說	內容	顯著性	結果
3-1 H ₀	實驗組學生在教學實驗後，第一單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
3-2 H ₀	實驗組學生在教學實驗後，第二單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
3-3 H ₀	實驗組學生在教學實驗後，第三單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
3-4 H ₀	實驗組學生在教學實驗後，第四單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
3-5 H ₀	實驗組學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
假設4 H ₀ 控制組的所有學生在教學實驗後，學習成就測驗並沒有明顯差異。			
假說	內容	顯著性	結果
4-1 H ₀	控制組學生在教學實驗後，第一單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
4-2 H ₀	控制組學生在教學實驗後，第二單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.002	拒絕H ₀
4-3 H ₀	控制組學生在教學實驗後，第三單元學習成就測驗並沒有明顯差異。	.013	拒絕H ₀
4-4 H ₀	控制組學生在教學實驗後，第四單元學習成就測驗上並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀
4-5 H ₀	控制組學生在教學實驗後，學習成就測驗上並沒有明顯差異。	.000	拒絕H ₀

從表 7 可知，課程第一單元「基本交通安全觀念」在前測成績（起點能力）最低，而經過課程教學後不論是控制組還是實驗組在後測成績（學習成效）都有顯著的進步；實驗組的教學方法顯著優於控制組的教學成效。由以上分析可知認識路權觀念，包含閃黃燈與閃紅燈路權、左方車與右方車路權、直行車與轉彎車路權、多線道車與少線道車路權、自行車路權等，對學生而言是最難理解和認識的，但是第一單元的學習成效進步的幅度也是最大的，因此在認識路權觀念的教學中透過線上學習的成效是很好的。

反觀整體學習進步最少的是第二單元「自行車騎乘技能與注意事項」，課程內容主要是自行車危險騎乘行為篇、保持安全距離煞車篇等。這一單元是屬於自行車實際騎乘操作的課程，雖然在實際騎乘操作自行車之前先進行線上知識的教學是有其必要性的，但是如果能在線上課程之後輔以實際自行車路上騎乘，一定能夠加深學生學習的印象，提高學習的成效。

另外整體學習進步較少的是第三單元「交通規則與騎乘道德」，不論是控制組還是實驗組，「騎乘道德」部分進步的幅度相當有限，探究其因在道德培養上，如果只利用宣導片的觀賞或是線上課程，較難達到教學成效。因此在往後的課程設計上應該輔以教師的親自講解和解說以提升教學成效。

而「交通規則」的課程內容有穿越馬路篇、交通標誌篇、大型車的潛在危險、因為是比較屬於知識性的學習，因此在實驗組的線上教學策略下有顯著的進步。但是觀看宣導片的控制組卻沒有顯著的教學成效，這是因為交通規則側重於知識性的重複精熟學習，如果只是觀看一遍宣導片進行學習，很難達到記憶和學習的成效。因此可知運用 Moodle 課程管理系統平台中編序學習模組為教學工具，在知識學習上有顯著的教學成效。

4.3 試題分析

本研究想要建立自行車交通安全教育的優良題庫，因此以試題的難易度指數、鑑別力指數來進行分析與選擇，避免試題過難或是鑑別度太低的情形，憑藉著 Moodle 系統具有測驗分析統計功能，以統計數據來檢驗試題的品質，經過前後測所有試題的測驗之後，由 Moodle 自動計算統計數據，取得所有題庫試題的難易度指數和鑑別度指數。

1. 難易度指數（答對百分比%）

FI 值愈大，表示該試題愈容易，愈多數學生答對該試題；FI 值愈小，表示該試題愈困難，愈少數學生答對該試題。不過 FI 值是一種順序量尺(ordinal scale)，差距單位並不相等，因而只能表示題目難易的相對位置，無法指出各難度之間差異的大小（國家教育研究院，2014）。而 FI 值接近 0.5 時，則表示該試題難易度適中，為理想的難度指數。全部試題的平均難度可安排在約 0.8 可以測驗學生是否已學會課程所教的基本能力，若要區分學生在某學科方面的個別差異，則全部試題的平均難度可安排於 0.5 左右。本研究在進行試題分析時將難易度指數分為表 13 所示：

表 13 難易度指數等級評定表

難易度指數	難易度等級
$FI < 0.2$	極困難
$0.2 \leq FI < 0.4$	困難
$0.4 \leq FI < 0.6$	適中
$0.6 \leq FI < 0.8$	容易
$FI \geq 0.8$	極容易

2. 鑑別度指數

依據相關研究指出，試題分析時將鑑別度分級如表 14 所示（傅怡銅，2003）。

表 14 鑑別度等級評定表

鑑別度值	鑑別度等級
0.19 以下	劣，需大幅修改或刪除
0.2-0.29	尚可，但須部分修改
0.3-0.39	優良，但須小幅度修改
0.4	非常優良

3. 難易度和鑑別度之間的關係

鑑別度指標值愈高愈好，鑑別指數以 0.25 以上為可接受的最低標準，低於這個標準，即可視為鑑別度不佳或品質不良的試題。高於 0.4 為優良試題（余民寧，2002）。因此在挑選優良試題的評鑑原則是先選出鑑別度較高的試題後，再從中選出難度指數較適中的題目。也就是說，應先挑選 $DI \geq 0.25$ ，再依據實施測驗的目的和考生的能力分配情況挑選適合的困難度試題，編成整份測驗（郭生玉，2000）。大多數的學者均建議編製試卷時，挑選難易度為 0.5 的試題，這樣試題的鑑別度可以達到最大（張靖宜，2005）。

本研究為了挑選出自行車交通安全教育優良試題題庫，供日後進行交通安全教育時使用，因此先挑選試題鑑別力指數 $DI \geq 0.25$ 的試題，再從中挑選試題難易度指數約 $0.40 < FI < 0.90$ 之間的試題，經過篩選之後第一單元有 8 題，第二單元有 9 題，第三單元有 21 題，第四單元 21 題，若以優良試題與所有試題作比較，第一單元優良試題佔 40% (8/20)，第二單元優良試題佔 30% (9/30)，第三單元優良試題佔 46% (21/45)，第四單元優良試題佔 67% (21/31)。題庫之 126 題試題中，有 59 題為優良試題。

五、結論與建議

本研究成功應用 Moodle 建置國小自行車交通安全教育線上學習平台，可供學校有限的人力、時間、物力下，落實提供學童一個有順序、有次第、完整性的線上自行車交通安全教育課程。將本研究之具體結論與建議歸納如下：

1. 交通安全宣導影片具顯著教學成效，但無法改善學習成就分數的差距與分布：控制組的教學內容為「168 交通安全入口網」中所提供的交通安全宣導影片，經過控制組前後測的統計數據，觀看宣導影片的控制組雖然成績有顯著差異的進步，但是成績的標準差並沒有顯著改變。探究其原因，在學習的過程中，學生並不能依據自己的速度暫停或重複學習，也不能夠聚焦在某個概念上進行學習，因此低分組的學生能夠進步的幅度並不大。
2. 應用 Moodle 課程管理系統的編序學習模組進行教學，有顯著教學成效，且縮小學習成就分數的差距並往高分集中：編序學習模組除了使學生成績進步有顯著進步以外，標準差也顯著的減少，學習成績分布有收斂往高分集中的趨勢。本研究中控制組與實驗組學生的前測成績（起點能力）並無顯著差異；而後測成績（學習成效）實驗組顯著大於控制組。因此運用網路形成性評量策略的編序學習模組的學習成效優於觀看交通安全宣導影片的學習成效。
3. 運用 Moodle 課程管理系統平台中編序學習模組為教學工具，在知識性學習上有顯著的教學成效：在課程中尤其以認識路權觀念、穿越馬路篇、交通標誌篇、大型車的潛在危險等屬於知識性的學習課程，在實驗組的線上教學重複精熟學習策略下有顯著的進步。因此可知運用 Moodle 課程管理系統平台中編序學習模組為教學工具，在知識學習上有顯著的教學成效。
4. 在線上課程以外應輔以實際自行車路上騎乘指導和教師的親自講解和解說以提升教學成效：在課程實驗的數據中，可以得知每一個單元都具有顯著性的進步和學習成效，但是在第二單元『自行車騎乘技能與注意事項』和第三單元「騎乘道德」的學習成效上進步較少。因此在實際騎乘操作自行車之前先施以線上知識的教學有其必要性，但之後輔以自行車實際騎乘操作指導的課程更可以提高學習的成效。
5. 本實驗為了瞭解學生使用網路自主學習的成效為何，所以尚未讓學生在家自主線上學習，因此可以此為依據設計適合各學齡之親子互動線上教學課程。此外，在學校不易挪出時間進行交通安全教育的情況下，利用線上反覆學習測驗，可供學生自學。設計完善之教案、試題與自學進度有益於落實自行車騎乘交通安全教育。如此一來重要的自行車騎乘安全觀念更能開展至社會各個角落。

參考文獻

王子龍(2014)，結合概念構圖之翻轉教學法研究-以國小六年級自然與生活科技領域為例，靜宜大學碩士論文。

- 王國華、王子華、王瑋龍、黃世傑、楊凱悌(2004)，「網路評量策略融入 e-learning 學習環境對學生學習成就之影響：以自然與生活科技課程為例」，*自然與生活科技學習領域教學資源中心 93 年課程研討會 II*，頁 311-334。
- 交通部和教育部(2013)，*國小交通安全教育教材學習資源補充手冊*。
- 余民寧(2002)，*教育測驗與評量：成就測驗與教學評量*，二版，臺北：心理出版社。
- 吳佳滿(1995)，「如何落實大專交通安全教育」，*交通安全教育專論*，頁 333-341。
- 吳宗修(1995)，「學校交通安全教育之評量」，*交通安全教育專論*，頁 53-61。
- 吳宗修、陳高村(2009)，*大專與高中職學生交通事故原因分析與防制策略研訂計畫*，交通部。
- 呂玉瑞(2013)，*翻轉教室結合問題導向學習對新北市某國小六年級學童學習成效與學習動機之研究—以製作電子書課程為例*，銘傳大學碩士論文。
- 沈秀霞(2008)，*使用 Moodle 進行國中電腦課評量之效益評估*，臺灣師範大學碩士論文。
- 林碩娟(2006)，*交通安全教育對於國小學童交通安全影響之研究*，嘉義大學碩士論文。
- 卓嘉慶(2013)，*國民小學交通安全教育評鑑作業之執行成效檢討*，中華大學碩士論文。
- 周楷蓁(2012)，*翻轉教室結合行動學習之教學成效*，臺中教育大學碩士論文。
- 施瓊娥(2012)，*自行車法規合宜性分析與騎士認知之探討*，中華大學碩士論文。
- 郭生玉(2000)，*心理與教育測驗*，三版，臺中：精華書局。
- 郭勝安(1994)，「淺談專科學校交通安全教育—辦好『救命教育』」，*中華民國交通安全學會年刊—成立八週年年刊*，頁 41-46。
- 陳惠文(2006)，「線上學習導入課堂教學之學習成效」，*網路社會學通訊期刊*，第 56 卷，擷取日期：2016 年 1 月 5 日，網站：<http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/56/56-06.htm>。
- 陳懋陵(2014)，*YouTube 融入簡報教學對國中學生國文學習成就及學習態度之研究*，康寧大學碩士論文。
- 陳逸真(2013)，*國民中學實施學生自行車騎乘技能檢定之研究—以臺中市立大甲國民中學為例*，中華大學碩士論文。
- 國家教育研究院(2014)，*雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網*，擷取日期：2014 年 6 月 3 日，網站：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1315295/?index=5>。
- 曾文毅(2000)，*國民小學交通安全教育之探討研究*，交通大學碩士論文。
- 張立言、林碩娟、陳世倫、張慧如(2006)，*應用非參數型迴歸樹模式分析交通安全教育課程降低國小學童交通事故之研究*，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，NSC 95-2221-E-415-021。

- 張育雯(2012),「學習進展：形成性評量與總結性評量之整合架構」, *教育人力與專業發展*, 第 29 卷第 4 期, 頁 15-25。
- 張靖、陳菟蕙、高桂娟、陳攻君、許億玫(2008),「從交通事故特性看學校交通安全教育重點」, *九十七年道路交通安全與執法研討會*, 頁 193-209。
- 張靖宜(2005), *九年一貫課程數學命題分析研究-「國二段考試題」為例*, 高雄師範大學碩士論文。
- 傅怡銅(2003), *試題分析—鑑別度之探討與比較*, 臺北大學碩士論文。
- 溫嘉榮、郭勝煌(2007),「應用 MOODLE 建構原住民族語適性化數位學習之策略探討：以阿美族語為例」, *原住民族語言發展理論與實務研討會*, 頁 43-55。
- 溫語涵(2014), *國小自行車考照題庫與試卷設計原則*, 中華大學碩士論文。
- 新竹師範學院(1993), *國民小學交通安全教育教師手冊實施現況暨改善措施研究報告*。
- 廖怡慧(2013),「教學新思維-翻轉教室(Flipped classroom)」, *深耕教育學電子報*, 擷取日期：2015 年 9 月 10 日, 網站：<http://ppt.cc/LNmq>。
- 鄧鈞文、李靜儀、蕭敏學、謝佩君(2014),「翻轉吧！電子學」, *臺灣教育評論月刊*, 第 7 卷第 3 期, 頁 17-24。
- 劉怡甫(2013),「翻轉課堂—落實學生為中心與提升就業力的教改良方」, *評鑑雙月刊*, 第 41 期, 頁 31-34。
- 劉錦鴻(2007), *高雄地區國小交通安全教育實施現況之研究*, 臺南大學碩士論文。
- 歐展嘉(2006), *MOODLE 數位學習課程管理平台*, 初版, 臺北：松崗文魁資訊股份有限公司。
- 歐陽惠玉(2005), *國民小學交通安全教育實施內容之檢討研究*, 交通大學碩士論文。
- 蔡進雄, 林信志(2014),「從翻轉學習看人才培育的新契機」, *師院鐸聲*, 第 31 卷第 4 期, 頁 1-4。
- 蔡影達(2010), *我國國小交通安全教育實施現況之研究：以臺中縣為例*, 東海大學碩士論文。
- Bergmann, J. and Sams, A. (2012), *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*, Washington, WA: International Society for Technology in Education.
- Buchanan, T. (1998), "Using the World Wide Web for Formative Assessment," *Journal of Educational Technology Systems*, Vol. 27, pp. 71-79.
- Buchanan, T. (2000), "The Efficacy of a World-Wide Web Mediated Formative Assessment," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 16, No. 3, pp.193-200.

Heritage, M. (2008), *Learning Progressions Supporting Instruction and Formative Assessment*, Council of Chief State School Officers, Washington, D.C.

(收稿 105/10/18，第一次修改 105/10/25，接受 105/10/31，定稿 105/11/2)

