# 教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫編號:PBM107153 學門分類:商業及管理

執行期間:107年8月1日至108年7月31日

計劃名稱/提升翻轉教室學習成效之提取練習策略研究 課程/網頁資料庫設計

計畫主持人: 莊益瑞

執行機構及系所:景文科技大學 行動商務與多媒體應用系

繳交報告日期:108年9月20日

# 提升翻轉教室學習成效之提取練習策略研究

# 一. 研究動機與目的

近年來,資訊與行動網路的發達,以及多媒體技術的進步,使得透過網路影片來學習的方式逐漸被一般人所接受,甚至熱衷於錄製影像與分享影像,Youtuber、直播主、網紅等也已經是正式的職業之一。這也讓以學生為中心(student-centered)、以混成學習(blended/hybrid learning)為運作方法的翻轉教學策略,受到前所未有的關注。各種學科或各種教育階段都有不少的研究文獻,顯示翻轉教學有助於學生學習成效(Katsa et al., 2016; Muir & Geiger, 2016; Giannakos et al., 2014; Reza & Baig, 2015; Aidinopoulou & Sampson, 2017)。利用遠距教學的理念加上精熟學習理論,讓學習者可以在家透過網路影片與測驗自學,依照自己的進度學習,課堂的時間便進行小組討論或一起做作業,讓學生可以充分利用在校時間,與老師和同儕互動合作學習,達到主動學習的目的(Lo & Hew, 2017)。

然而,翻轉教學成功的關鍵在於學生課前自學的成效,以及課前自學與課堂上教學的平順銜接,能讓學生的舊知識與新知識產生連結,也能與課堂小組合作學習或議題討論時,有一定程度的討論基礎,甚至延伸與拓展更深、更廣的知識學習。換句話說,課前自學的品質影響著課堂學習活動的準備度,也深深影響其學習效果。

本研究計畫主持人過去幾年來在翻轉教學上的研究成果,包括即時教學結合同儕教學的WIRE模式(Juang, 2010a; Juang, 2010b)、同儕互問互答互評模式(莊益瑞&詹炳坤, 2016)、遊戲式課前預習策略(莊益瑞, 2015)、合作學習策略(莊益瑞&詹炳坤, 2013)等等,驗證了翻轉教學在提升學生學習成就、學習動機、高層次思考、課堂互動等方面均有不同程度的正面回饋,所使用的教學模式與策略,也都能奏效。然而,我們也發現學生的持續力不如預期,往往在前幾週有好的表現,愈到後面就愈懈怠,學習動機無法持續而下降,課前預習的積極度趨緩,課前提問的品質也流於應付,也因此牽一髮動全身,影響了課堂互動與學習的效果。且學生的學習成就在延宕測驗的結果仍不理想,顯示學習的效果沒有進入長期記憶中。如何增進學生預習的成效,仍是翻轉教學成功的關鍵。

近十多年來,有關提取練習效應(Retrieval Practice Effect)的研究蓬勃發展,證實提取練習可以促進記憶效應(Carpenter & Delosh, 2006; Carpenter, 2011; Kornell, Hays, & Bjork, 2009; Pyc & Rawson, 2010)。尤其心理學家 Karpicke 和 Blunt (2011) 在 Science 雜誌中發表一篇研究報告,他們將學生分成不同組,分別用四種學習方法研讀一篇科學文章,包括一次學習法(Study)、重複學習法(Repeated Study)、概念構圖精讀(Elaborative Study with Concept Mapping)和提取練習法(Retrieval Practice)等。一次學習法讓學生研讀一節課後,繪製概念圖;提取練習法讓學生及覆研讀連續四節課的時間;精細概念構圖讓學在研讀一節課後,繪製概念圖;提取練習法讓學生在研讀一節課後,讓學生進行提取測驗,也就是回想剛剛學習的內容,回想多少就寫多少,接著再研讀一次及再測驗一次。最後,四組學生在逐字問題、推論題和後設認知預測學習中,提取練習法的學習效果均顯著性地優於其他學習法。他們認為所有的學習都是在提取(retrieve),從提取過程中重新建構知識,就會產生有意義的學習。這種學習有助於將知識導入長期記憶(long-term memory)中,而且從延宕測驗中獲得最佳的效果(Karpicke & Grimaldi, 2012)。

本計畫研究者將以過去所研發的同儕互問互答互評策略,結合提取練習法的概念,於課

前自學時提供學習者在閱讀教材或瀏覽教學影片後,進行重複提取測驗 (retrieval test)。此測驗的設計必須具有啟發學生提取新、舊知識的作用,亦能提供同儕互評與討論的依據,進一步亦可形成課堂學習活動的議題,建立一個「提取導向自學策略 (Retrieval-based self-learning strategy)。預期將提升翻轉教學中學生進入教室參與學習活動的動機,提升師生與同儕互動,以及提升學習成就。透過準實驗研究法進行教學試驗,結果學習成就評量和學習動機雖有提升,但未達顯著水準。不過,學習成就的延宕評量達顯著差異。實驗組的問卷調查結果,獲得較高評價的是提升學生與同學互動的機會、更融入課程討論、與老師互動更多、以及讓學生在課前有思考課程內容的機會。

#### 二. 文獻探討

# 1. 翻轉教室 (Flipped Classroom)

翻轉教室的概念來自於美國科羅拉多州洛磯山林地公園高中的兩位化學老師 Jon Bergmann & Aaron Sams (2012)他們發現學生缺課的原因是家距離學校太遠,公車又很少,因此開始錄製影片放到 YouTube 網站上,讓學生在家上網學習,遲到的學生也可以在家複習,而在課堂上寫作業與為個別學生教學。此方法獲得很好學習效果,也獲得家長的認同,因此有了翻轉教室概念。不過,翻轉教室或翻轉學習的概念開始推動的引擎,卻是可汗學院(Khan Academy)創辦人 Salman Khan。2011年3月 Khan 於 TED 上以「影片能改變教育(Let's use video to reinvent education)」(https://goo.gl/yZK0ma)公開演講後,一陣翻轉教室、翻轉教學風潮就此展開。利用遠距學習的理念加上精熟學習理論(Mastery Learning),讓學習者可以透過網路上一段一段的影片和測驗,依照自己的學習進度自主學習。在學校課堂上的時間,便用來進行小組討論或一起做作業,讓學生可以充分利用在校的時間,與同儕互動學習。

翻轉教室受到了教師和研究人員的廣泛關注,包括數學(Katsa et al., 2016; Muir & Geiger, 2016),ICT(Giannakos et al., 2014; Reza & Baig, 2015),社會研究(如 Aidinopoulou & Sampson, 2017)和人文(Grossman, Grosseman, Azevedo, Figueiro-Filho, & Mckinley, 2015)。這些文獻絕大多數探究翻轉教室模式對特定向度的影響,主要是學生的認知學習成果和整體動機(Lo & Hew, 2017)。Kostaris 等人(2017)運用翻轉教室模式於國中的ICT課程,研究其對國中生的影響,提供了開創性的見解,與參加"無翻轉"課程的對照組相比,翻轉教室模式對提高學生認知學習成績和整體動機有正面的影響。此外,該研究報告發現,表現不佳的學生竟獲得最高水準的表現。

在數學方面, Reyes-Lozano, Meda-Campaña, and Gamboa (2014) 在論文中指出翻轉教室模式在 K-12 數學課程中提高了學生的認知學習成果,這些證據被 Bhagat, Chang 和 Chang 證實 (2016), 也對學生的學習積極性有積極影響。此外, Katsa 等 (2016) 報告說翻轉教室模式可改善高中數學課程的學生的認知學習成果以及他們的動機。在改善學生成績的深層分析中, 也發現表現不佳的學生呈現最高水平的增長。最後, Hung (2015) 在人文學科背景下,以學生的努力程度和態度來衡量,翻轉教室顯著有利於學生的認知學習成果和動機。

總體而言,除了前面討論的文獻之外,還有大量文獻研究了翻轉課堂模式如何影響學生的認知學習成果和整體動機。

# 2. 提取練習 (Retrieval Practice)

提取練習效應 (retrieval practice effect), 指學習者「學習 (閱讀)」指定的教材後,進行

「提取練習(測驗)」,此練習要求學習者提取(回想)剛剛學習的內容,然後再「學習」,再「提取練習」,如此重複多次。此過程比重複不斷學習能產生更持久的記憶及知識轉移,又稱為「測驗效應(testing effect)」(Roediger & Karpicke, 2006; Karpicke & Roediger, 2008; Pyc & Rawson, 2009; Butler, 2010; Karpicke & Blunt, 2011; Carpenter, 2011)。近十多年來在這方面的研究相當活躍,受到心理學家、教育學家的重視,也發表了相當可觀的文獻(Rawson & Dunlosky, 2011)。證明提取練習比概念圖建構能產生更持久的記憶保持時間及記憶量(Karpicke & Blunt, 2011),在推理、解決新問題等有意義的學習上,也能具有持久的效果(Butler, 2010; Rohrer, Taylor, & Sholar, 2010; Carpenter, 2012)。

Karpicke & Blunt (2011) 他們認為提取練習不僅僅是將心中儲存的知識外顯化,其重建知識的過程也增進了學習,這種人類心智的動態觀點,為基於提取歷程的教育活動設計舗設了一條道路。Karpicke 和 Grimaldi (2012)更提出主動提取式學習可以促進有意義的學習。「學習」經常被認為是對新知識的獲得、編碼或建構,「提取」經常被認為只是評鑑知識的方法,而不是一個可以提供學習的過程。他們證明了主動「提取」是理解的關鍵,並能促進有意義的學習。然而,他們發現有很多學生缺乏對主動提取練習背後的後設認知覺察力(metacognitive awareness),因此提出兩個方法:課堂測驗和電腦為基礎的學習課程,來指導學生練習提取。最後結論認為,在任何的學習分析中一定要納入提取過程,也要將提取練習融入教育活動中,一定能增強學習效果。

以上這些研究文獻,提供研究者一個思考方向,可以改善翻轉教學中,學生課前自學無法有效提升記憶與理解的困境。若能在課前自學過程中,加入提取知識的測驗,不僅可以讓學習者檢視自己沒有理解的地方,也能與舊知識產生連結、重組與創新,在進入課堂時,便能有較佳的動機與準備,也較能融入課堂的學習活動,提升師生互動與同儕互動。

# 三. 研究方法

本研究採用準實驗研究法,實驗場域、研究對象、研究架構及研究工具等,分述如下。 1. 實驗場域

本研究進行的教學實驗課程為本系大二必修課程「網頁資料庫設計」,學生在此之前已經修習過網頁設計的基本課程「網頁規劃與設計」。授課地點在本校「高互動教室」,此教室共有十張船型桌,每張桌子有六個座位,配置兩部個人電腦(三人共用一部),是一個適合小組討論的教室。時程上,教學實驗為期8週,第9週進行學習成就評量,第18週進行延宕學習成就評量,評測實驗組與控制組在兩次評量的差異。

# 2. 研究對象

本研究以本校行動商務與多媒體應用系大二學生為對象進行教學實驗研究,向學生說明實驗目的與過程後,實驗組招募到 24 位,控制組招募到 21 位。考慮兩組學生受教權益,以及同一門課無法同時開兩班的限制下,兩組學生分兩學期輪流交換不同的教學策略。107 上學期實驗組使用本研究提出的「提取導向自學策略」,控制組則使用「同儕互問互答互評自學策略」,開課課程為「網頁資料庫設計」;107下學期則兩組交換教學策略,開課課程則為類似的課程「動態網頁設計」,並於此課程上到有關資料庫的部分時,進行教學實驗。

兩組學生在開始進行教學實驗前,均接受前測(基礎數學與邏輯思考),測驗結果經獨立 樣本 t 考驗,未達顯著 (p>.05)。顯示兩組學生在進行實驗前的基礎知識與能力上,沒有太大 差異。

#### 3. 研究架構

本研究的研究架構如圖 1,欲探討學生透過課前的「重複提取測驗」及課堂上「小組討論 與提取測驗」,了解其對學生的學習成就(②)、學習動機(③)與人員互動(包括③師生互動 與④同儕互動)是否有所提升,並觀察課前的重複性提取測驗對課堂小組討論是否有幫助(①)。

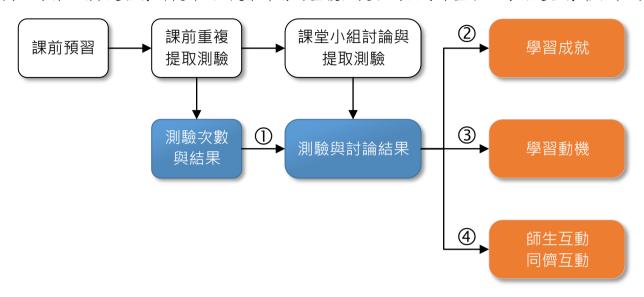


圖 1. 研究架構圖

# 4. 研究假設

依本研究目的,你出下列三個研究假設:

- (1) 「提取導向自學策略」能有效提升學生的學習成就。
- (2) 「提取導向自學策略」能有效提升學生參與課堂活動的動機。
- (3)「提取導向自學策略」能有效增進課堂學習活動之師生互動與同儕互動。

#### 5. 研究工具

- (1) 學習成就:依教材及授課內容編製學習成就評量,於教學實驗結束後及兩個月後各施 測一次(延宕測驗)。
- (2) 學習動機: 參考劉政宏等人(2010) 設計的「國中小學習動機量表」, 修改其措辭適用於本研究之對象與學科, 於教學實驗結束後施測。量表共有 14 題, 正反兩面的問題穿插其中, 可避免與過濾無效問卷。
- (3) 師生互動與同儕互動:自編李克特五點量表之滿意度問卷,於學期末調查學生對教師教學與學生學習的看法,並約談學期成績較佳與較差的同學各 3 名進行焦點團體訪談,進一步了解學生對「提取導向自學策略」的看法。

# 四. 教學暨研究成果

# 1. 教學過程

圖 2 是本研究所提出「提取導向自學策略」之教學流程,學生於課前必須閱讀教材(紙本或數位教材),並於數位學習平台(Moodle)上回答老師指定的「提取練習(測驗)」。此測驗通常是知識與理解方面的題目,包括選擇與問答,選擇題測驗後便可以看到自己答對或答錯,但答錯的題目並不會給答案。學生可以針對錯誤再閱讀一次教材及重複測驗。

接著,若對教材有疑問,可以在 Moodle 上討論區提問,也可以回答他人的提問,同時系統也開放同儕互評,每位同學都可以為每一則訊息給分。

進入課堂後,教師依學生課前提取測驗結果與提問,在 Moodle 上公布小組討論題目。學生討論後,再進行一次提取測驗,並將小組討論結果輸入 Moodle 討論區中(舉例如圖 3)。最後,教師再針對學生的答題情形進行總結,並引導學生進行課程內容的加深與加廣,或更高層次認知的學習活動,例如應用、分析、綜合與評鑑等。

至於控制組的學習策略,則採用「同儕互問互答互評策略」,也就是把圖2中填滿紫色的提取練習(測驗)的步驟移除即可。學生在課前閱讀教材後,便於 Moodle 上提問,回答同學的提問,並為同學的回答給予評分。課堂上,老師則依學生互問互答情形,公布幾個討論題目,讓學生小組討論,並將小組討論結果直接輸入到 Moodle 討論區中。最後,教師再依學生的回答情形給予回饋與總結。

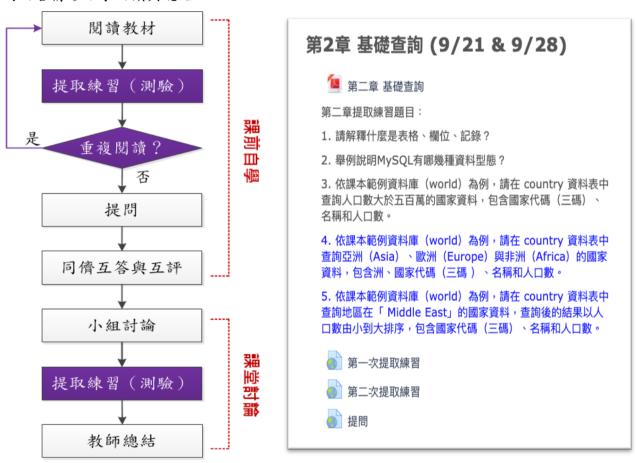


圖 3. Moodle 中教學資料與學習活動畫面

### 2. 教學成果與討論

以下將依三個研究假設說明研究成果:

圖 2. 教學流程

- (1)學習成就:以 100 分為滿分,實驗組平均成績(84.05)比控制組(75.01)高 9.04 分, 未達顯著水準(p=0.110),但在延宕測驗中,實驗組平均成績(82.09)比控制組高(70.73) 11.36分,達顯著水準(p=.028)。顯示提取導向自學策略有助於提升學習者長期記憶。 此外,課堂上的提取測驗成績大多維持與課前提取測驗成績相同,甚至更好,顯示願 意參與課前預習的學生,經重複性提取測驗,能有效累積練習的效果。在進入教室後, 亦能保持一定的學習成效,有助於學生融入參與課堂上的學習活動。
- (2) 學習動機:兩組學生填寫學習動機量表,以李克特5點量表計分,實驗組平均(3.87)

比控制組(3.29)高 0.58 分,但未達顯著水準(p=0.081)。顯示兩組學生對「網頁資料庫設計」這門課的學習動機差異不大。但在下列幾個問題上,實驗組與控制組的平均有達顯著的差異。

- 我不可能自動自發去閱讀「網路資料庫設計」教材。(實驗組>控制組,p=0.025)
- 閱讀過的「網路資料庫設計」教材,我願意再看一次。(實驗組>控制組,p=0.032)
- 我真希望永遠都不用看「網路資料庫設計」教材。(實驗組<控制組,p=0.022)
- 「網路資料庫設計」教材對我一點吸引力都沒有。(實驗組<控制組,p=0.031)
- (3) 師生互動與同儕互動:實驗組填寫有關使用「提取導向自學策略」的問卷,以 Likert-5 scale 計分,其中三題獲得較高的評價,分別是:
  - 透過回答「提取練習」題目,讓我有"思考"課前預習內容的機會。(平均 3.90 分, 65%正向,35%無意見,0%負向)
  - 小組討論「提取練習」題目,提升我與同學互動的機會。(平均 3.90 分,70%正向, 25%無意見,5%負向)
  - 透過「提取練習」,因為更融入課程中,我與老師的互動更多了。(平均 3.85,70% 正向,25%無意見,5%負向)

顯示學習者普遍認同「提取導向自學策略」有助於師生互動與同儕互動。透過焦點團體訪談,學生表示因為課前有練習(測驗)過,對教材有一定程度的瞭解,再加上課堂上為了要回答提取測驗題,會比較積極與同學互相討論。此外,由於老師會在組間巡視,可以即時詢問老師問題,或者老師會視狀況提醒學生討論的方向,因此有助於師生互動與同儕互動。

# 3. 教師教學反思

- (1) 經教學實驗可以證實課前與課堂的提取練習(測驗),可以提升小組討論的質與量。
- (2) 學生較少課前預習習慣,且主動性與持續性不佳,課前自學及提取練習效果有限。建議可嘗試在課堂閱讀教材,惟時間與教材內容取捨是一個挑戰。
- (3) 本研究教學實驗之教材媒介以紙本為主,數位教材曾經使用過一次,在預習的意願上, 數位教材比紙本教材明顯較佳,影響學生課前預習的意願與效果。因此建議未來採用 數位教材為佳,惟需考慮教師製作數位教材所需之技術與時間成本。
- (4) 課前提取測驗的命題品質是此學習策略的成功關鍵,除了記憶與理解的題目之外,亦需考慮應用與分析的題目,讓學生必須經過思考與判斷的歷程,不是從教材或網路可直接搜尋得到答案,換言之,題目必須有討論的空間,方能有助於舊知識與新知識的連結與建構。

#### 4. 學生學習回饋

透過焦點團體訪談,詢問學生對「提取導向自學策略」的看法,歸納後得到下面的回饋:

- (1) 比起其他課程學習,會花較多的時間在這門課,也學得較多。
- (2) 與老師和同學的互動機會很多,感覺真的有學到東西。
- (3) 這樣的學習很有效率,希望每門課都可以如此。
- (4) 不習慣課前預習,時間也有限,因為還有其他學科的學習,以及下課後有打工。
- (5) 小組有較不參與的成員,不來上課,也聯絡不到,分配的工作沒有進度,很傷腦筋。
- (6) 有些課程內容看不懂,沒有及時獲得解答,就不想再預習。

對於學生的回饋,第(1),(2)和(3)項屬於正面的回饋,第(4),(5)和(6)項屬於負面的回饋。 以下針對負面回饋進行檢討:

第(4)項:學生不習慣課前預習是普遍的情形,會主動預習者,通常是自我效能控制良好,自我約束能力強者。在焦點團體訪談時學生表示,惰性是較難克服的習氣,若有給予一點壓力,會比較願意做。當詢問老師要求課前預習後要做「提取測驗」,是否會有壓力,學生回答會因此閱讀教材。不過,如果想要偷懶就會先做測驗,選擇題若有錯會去找教材查詢解答;至於問答題,因為沒有給解答,在第一次回答後就不會再閱讀教材或上網查詢找解答。即便如此,在課前能做好這些準備,比以往完全沒有課前預習的情形下,課堂上的師生互動與同儕互動情形,都有明顯的改善。

第(5)項:小組合作學習的分組機制,是影響合作學習效能的關鍵之一。一般來說,會採用異質分組,雖然促成了具備多元化智能與能力的小組成員,使小組容易分工與運作,卻也容易產生專擅、搭便車、裝笨等社會惰性 (social loafing)。也難免會有人緣不佳的同儕,找不到願意接受的組別。其實,班級就像一個小社會,團體中各種家庭、文化、成長背景的人形形色色,遇到這樣的組員,不必太糾結與抱怨,好好規勸,若無效果再請授課教師協調。如果沒有辦法解決,也只能暫時不安排任何任務給不合作的成員,請教師個別輔導。

第(6)項:選擇適合的教材是教學歷程中很重要的第一步,教材的難易度與份量要審慎的選擇。翻轉教學中「課前自學」是學生在沒有教師或助教的環境下,自行閱讀閱讀教材,因此對於學習者的背景分析相當重要,要了解學生過去曾經學習過什麼,對於學習新教材的基礎是否足夠。紙本教材是固定內容,無法隨機調整,但數位教材卻可以以紙本教材為基礎,依學生先備知識或背景,來錄製或編製數位教材,便可在動態講解過程中,適性調整或加強解說的方式。如此,較不容易發生學生看不懂的狀況。

不過,因台灣少子化嚴重,又大學林立,大學生的程度呈現兩極化,同一班級學生,低 成就與高成就的落差變大,要拿捏教材的難易度已不容易。分組教學的成本也不是目前嚴峻 的高教環境下,每個學校與系所所能承擔的。

#### 五. 參考文獻

- 莊益瑞, 詹炳坤 (2013)。同儕互問互答互評的班級合作學習策略。第 17 屆全球華人計算機教育應用大會(GCCCE 2013),中國北京。
- 莊益瑞, 詹炳坤 (2016)。行動化同儕互問互答互評學習機制在翻轉教學上的應用。第 20 屆全球華人計算機教育應用大會(GCCCE2016),中國香港。
- 莊益瑞(2015)。社交遊戲在互問互答互評學習策略的應用。第 19 屆全球華人計算機教育應用大會(GCCCE 2015),台灣台北。
- 劉政宏、黃博聖、蘇嘉鈴、陳學志、吳有城 (2010)。「國中小學習動機量表」之編製及其信、 效度研究。測驗學刊,57(3),371-402。
- Aidinopoulou, V., & Sampson, D. G. (2017). An action research study from implementing the flipped classroom model in primary school history teaching and learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 237-247.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
- Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Educational Technology & Society*, 19(3), 124-132
- Butler, A.C. (2010). Repeated testing produces superior transfer of learning relative to repeated

- studying. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 36(5), 1118–1133.
- Carpenter, S.K. (2011). Semantic information activated during retrieval contributes to later retention: Support for the mediator effectiveness hypothesis of the testing effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(6), 1547–1552.
- Carpenter, S.K., & Delosh, E.L. (2006). Impoverished cue support enhances subsequent retention: Support for the elaborative retrieval explanation of the testing effect. *Memory & Cognition*, 34(2), 268–276.
- Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Chrisochoides, N. (2014). Reviewing the flipped classroom research: Reflections for computer science education. In *Proceedings of the computer science education research conference* (pp. 23-29).
- Grossman, E., Grosseman, S., Azevedo, G. D., Figueiro-Filho, E. A., & Mckinley, D. (2015). Flipped classroom on humanities: Medicine, narrative and art. *Medical Education*, 49(11), 1142.
- Hung, H. T. (2015). Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning*, 28(1), 81-96.
- Juang, Y.R. (2010a). WIRE: A Blended Model for Teaching and Learning in Engineering Curricula. In D.L. Russell & A.K. Haghi (Eds.), Web-based engineering education: Critical design and effective tools. PA: IGI Global.
- Juang, Y.R. (2010b). Blended Learning in Engineering Curricula through the Meaningful Use of ICT Tools. In A. Haghi & R. Luppicini (Eds.), *Cases on Digital Technologies in Higher Education: Issues and Challenges*. PA: IGI Global.
- Karpicke, J.D. & Blunt, J.R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science* 331, 772-775.
- Karpicke, J.D. & Grimaldi, P.J. (2012). Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning. *Educational Psychology Review*, 24(3) 401–418. DOI 10.1007/s10648-012-9202-2
- Karpicke, J.D., & Roediger, H.L. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, 319(5865), 966–968.
- Katsa, M., Sergis, S., & Sampson, D. G. (2016). Investigating the potential of the flipped classroom model in K-12 mathematics teaching and learning. In *Proceedings of the 13th international conference on cognition and exploratory learning in digital age*.
- Kornell, N., Hays, M.J., & Bjork, R.A. (2009). Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(4), 989–998.
- Kostaris, C., Sergis, S., Sampson, D. G., Giannakos, M.N., & Pelliccione, L. (2017). Investigating the potential of the flipped classroom model in K-12 ICT teaching and Learning: An action research study. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 261-273.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4.
- Muir, T., & Geiger, V. (2016). The affordances of using a flipped classroom approach in the teaching of mathematics: A case study of a grade 10 mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 149-171.
- Pyc, M.A., & Rawson, K.A. (2009). Testing the retrieval effort hypothesis: Does greater difficulty correctly recalling information lead to higher levels of memory? *Journal of Memory and Language*, 60(4), 437–447.
- Pyc, M.A., & Rawson, K.A. (2010). Why testing improves memory: Mediator effectiveness hypothesis. *Science*, 330(6002), 335.
- Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2011). Optimizing schedules of retrieval practice for durable and efficient learning: How much is enough? *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(3), 283–302.
- Reyes-Lozano, C. A., Meda-Campaña, M. E., & Gamboa, R. M. (2014). Flipped classroom as

- educational technique to teach Math on a competencies-based approach: Case study. *Proceedings of the Latin American Conference on Learning Objects and Technologies, Colombia*, 166-176.
- Reza, S., & Baig, M. I. (2015). A study of inverted classroom pedagogy in computer science teaching. *International Journal of Research Studies in Educational Technology*, 4(2), 19-30.
- Roediger III, H.L., & Karpicke, J.D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255.
- Rohrer, D., Taylor, K., & Sholar, B. (2010). Tests enhance the transfer of learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(1), 233–239.

#### 六. 附件

# 1. 學習動機量表題目

- 1. 我喜歡閱讀「網路資料庫設計」教材
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 2. 我覺得閱讀「網路資料庫設計」教材是件痛苦的事情
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 3. 我不可能自動自發去閱讀「網路資料庫設計」教材
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 4. 就算「網路資料庫設計」教材很簡單,我也不想看
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 5. 我以後願意多接觸「網路資料庫設計」教材
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 6. 我一點都不想閱讀「網路資料庫設計」教材
  - ①完全不符合②大部份不符合③一半符合④大部份符合⑤完全符合
- 7. 我在閱讀「網路資料庫設計」教材時會專心地閱讀
  - ①完全不符合②大部份不符合③一半符合④大部份符合⑤完全符合
- 8. 我真希望永遠都不用看「網路資料庫設計」教材
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 9. 閱讀過的「網路資料庫設計」教材,我願意再看一次
  - ①完全不符合②大部份不符合③一半符合④大部份符合⑤完全符合
- 10. 「網路資料庫設計」教材對我一點吸引力都沒有
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 11. 我願意多閱讀「網路資料庫設計」教材來增加自己的知識
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 12. 我覺得「網路資料庫設計」教材很有趣
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 13. 我希望能夠多閱讀「網路資料庫設計」教材
  - (1)完全不符合(2)大部份不符合(3)一半符合(4)大部份符合(5)完全符合
- 14. 要我專心閱讀「網路資料庫設計」教材是件困難的事
  - ①完全不符合②大部份不符合③一半符合④大部份符合⑤完全符合

2. 提取導向自學策略問卷(使用 Google 表單)



# 「提取導向自學策略」問卷

# 「提取導向自學策略」問卷

#### 親愛的同學們大家好!

這學期的課程中,老師採用「提取導向自學策略」讓同學們進行翻轉學習,【課前】請大家在家預習課本教材,並於Moodle上回答「提取導向測驗」題目,【課堂】請小組討論,並以小組回答這些題目。

所謂「提取」,即在閱讀教材內容之後,喚醒並應用在問題解決上,使學習者有思考所學的機會。

這份不記名問卷,想了解這樣的自學策略是否對大家的學習動機、師生互動、同儕互動、學習成效等是否有幫助, 請大家據實以答、對未來老師的教學與學生的學習幫助甚大、功德無量!

謝謝大家的配合。

性別\*

授課教師 莊益瑞 敬謝 107.12.30

$\bigcirc$	男
0	女
過	去是否有課前預習的習慣*
$\bigcirc$	是
$\bigcirc$	否

 $\Box$ 

Tr

個人電腦桌材	幾				
○ 平板電腦					
● 手機					
行動數據方	·案 *				
吃到飽					
● 毎月8GB以内	<del>አ</del>				
毎月2GB以内	ኣ				
未辦理行動!	數據(無3G,4G上網	)			
這門課您有	購買課本嗎?	*			
○ 有					
② 沒有					
在上這門課	之前,您以往	主是否有課前	預習的習慣?	*	
忽 總是					
② 經常					
(偶而					
〇 較少					
〇 從不					
◇區段1後 <b>前往下</b>	一個區段				
•	$\Box$	Тт			

# 學習動機

說明 (選填)

學期初,您對這門課的學習興趣多高? *
<b>()</b> 很有興趣
有興趣
<b>②</b> 還好
<b>沙興趣</b>
<ul><li>很沒有興趣</li></ul>
學期末,您對這門課的學習興趣多高? *
<b>人工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工工</b>
有興趣
<b>②</b> 還好
沒興趣
<ul><li>很沒有興趣</li></ul>
透過回答「提取練習」題目,能提升我課前預習的意願*
非常同意
同意
<b>⊕ ⊕</b> Tr <b>■ □ ≡</b>

不同意					
非常不同意	5.				
透過回答	「提取練習」是	10000000000000000000000000000000000000	升我對這門課	的學習興趣*	
○ 非常同意					
○ 同意					
一 普通					
○ 不同意					
○ 非常不同意	5 1				
於區段2後 前往	下一個區段		~		
第3個區段,	共4個				× :
E&3 2/2 <del>1/</del>	> <u>~ 1</u> >				
學習成	く分兀				
說明 (選填)					
透過回答	「提取練習」是	夏目,讓我 <sup>沒</sup>	有"思考"課前	預習內容的機會	<del>*</del>
○ 非常同意					
同意					
一 普通					
○ 不同意					
0	<del></del>	Тт		D	_
_	그	- 11			_

<b>⊕ ⊕ T</b> <sub>T</sub> <b>► □ =</b>
非常不同意
不同意
● 普通
同意
非常同意
透過「提取練習」的學習方法,我覺得比以往「老師講,學生聽」的單 * 向學習方式,學習效果更好
非常不同意
不同意
<b>一</b> 普通
同意
非常同意
透過回答「提取練習」題目,讓我有"複習"課前預習內容的機會*
非常不同意
不同意
普通
同意
○ 非常同意
透過回答「提取練習」題目,讓我有"統整"課前預習內容的機會*

○ 非常同意					
同意					
一 普通					
○ 不同意					
非常不同意	Ţ,				
課堂小組記 非常同意 同意 可意 不同意	寸論「提取練習 動	<b>引</b> 」題目,增	進我的課前	項習效果 *	
於區段3後 <b>前往</b>	下一個區段		<b>V</b>		
第4個區段,	共4個				× :
<b>互動</b>					
小組討論	「提取練習」題	夏目,提升我	與同學互動的	勺機會 <b>*</b>	
•	$\Rightarrow$	Тт			=

普通					
不同意					
○ 非常不同意	ž				
小組討論	「提取練習」,	題目,讓我有	機會修正我認	果前預習所學內	內容 *
非常同意					
同意					
普通					
一 不同意					
○ 非常不同意	意				
小組討論	「提取練習」是	題目,比我自	己課前自學收	文穫更多*	
非常同意					
同意					
普通					
不同意					
○ 非常不同意	ā				
\-\-\-\-\-		v <b></b>		-11	<b>-</b> 4
	以練習」,因為	為史融入課程	中,我與老的	而的互動更多 <u>「</u>	<b>^</b>
非常同意					
同意					
•	₽	Тт			=

不同意非常不同意