

## 透過數位學伴實施因材網教學促進偏鄉學童的自主學習

劉明洲 王儀樺 王鏡煊 葉昱廷 許睿芸

國立東華大學教育與潛能開發學系

### 摘要

本研究分析三個國小中高年級的實踐個案，在為期十週的學習過程中，透過觀察、課堂回饋與教學省思，分析其學習歷程與成效，尤其是自主學習能力的養成與發揮。研究結果發現，因材網應用於數位學伴中，能帶來正面的價值與效益，大學伴應用因材網給小學伴進行學習的過程就必須是「因材施教」的過程，可以讓偏鄉學生的課業學習更有效率與效果。

**關鍵詞：**數位學伴、因材網、自主學習、學習成效、個案分析



# **Implementation of TeSRL Website Learning Through Digital Learning Companions to Promote Self-directed Learning of Rural Areas Students**

LIU MING CHOU      WANG YI HUA  
WANG YI SYUAN      YEH YU TING      HSU RUEL YUN

Department of Education and Human Potentials Development  
National Dong Hwa University

## **Abstract**

"Digital Learning Companion" is a study conducted by college students who lead primary school peers in remote villages through distance video. "TeSRL Website" is an intelligent platform that can promote self-learning. The purpose of this study is to explore the opportunities and benefits of implementing TeSRL Website learning through digital companions, hoping to improve the self-regulated learning of schoolchildren in remote areas. This study analyzes three practice cases of middle and upper grade learners during their ten-week learning process. Through observation, classroom feedback and teaching reflection, analyze the learning process and effect, especially the development and exertion of self-directed learning ability. The results of the study found that the application of the TeSRL in digital learning companions can bring positive value and benefits. The process of applying TeSRL to primary school buddies must be a process of "teaching students according to their aptitude", which can make the academic study of students in remote areas more efficient and effective.

**Keywords** : Digital Learning Companions 、 TeSRL 、 Self-Regulated Learning 、 Learning Effectives 、 Case Study

## 一、 研究背景與動機

教育部的「數位學伴計畫」，參與對象大多為偏鄉地區數位發展程度較慢亦或是需要參加學習扶助的學生，而這些地區常有家庭支持功能薄弱的問題，因此透過大學生線上即時陪伴與教學的模式，讓小學生在課後能補足情感層面的缺失以及學習層面的落後，藉以提升偏遠地區學童的學習動機與成就。另外更重要的目的，是要建立偏鄉學童線上自我學習的認知與習慣，藉由科技的協助養成自主學習的態度與能力。數位學伴藉由視訊設備與線上學習平臺的輔助，讓教學端(大學生)與學習端(國民中小學/數位機會中心學童)以定時、定點、集體方式進行課堂活動，其中以充足的教育訓練、課輔教學模式、課後的課輔日誌檢討、調整與設計下堂課的課程為四大循環。數位學伴計畫自 2006 年開始，今已邁入第十六年，依照教育部數位學伴入口網所記載，已約有 1.9 萬學童因此計畫受益，根據李月碧、何榮桂（2011）所指出數位學伴計畫能提升社會三大面項的效益，包括：(1)一對一與適性教學，(2)建立學習成長與關懷網路，以及(3)網路讓城鄉思維開始交流對話。

科技的應用與陪伴總是有其極限，要能引發出學生的自主學習，才是可長可久之計。程炳林與林清山（2001）認為，學習者在學習過程中具有目的性和策略性。通過學習策略的選擇、動機的調節和行為的控制，學生能夠主動建構知識，提高學習能力和效果。龐維國（2001）認為，自主動機是一種自我指導、調節的過程，亦即學生對學習的態度是自己「會學」、「想學」、「能學」及「堅持學」。周新富（2014）則認為，自主學習是學習者透過後設認知，有動機性地在行為上主動參與自己的學習歷程，產出自己的想法、感覺和行動。周慧儀（2017）認為，自主學習可視為是本能之一，因為每一個個體都有獨立學習的能力，因此「自主學習」是指「自覺、主動、積極的學習」。游玉英（2020）認為，學生可以適當地設定學習目標，規劃學習過程，製定學習策略，對學習情況進行自我監督和反思，從而達到有效的學習，滿足自己、老

師和家長的期望。國外亦有許多學者對於自主學習提出看法，例如 Knowles (1975)認為，自主學習是個體在有或無他人幫助的情況下診斷自己的學習需求、確定學習目標、建立學習資源、選擇和實施適當的學習策略、評估學習結果的過程。Zimmerman(1992)認為，學習者在學習過程中為自己設定目標，並有效的策略去達成目標，且隨時監控學習成效、調整學習策略及檢視是否達成目標。而 Pintrich (2000)認為，學習者積極且有效地設定目標、監控學習歷程和控制動機、行為和認知的過程。在這一過程中，學生首先要確立自己的學習目標，然後在目標和情境特徵的引導下，對約束、認知、動機和行為進行監控、調節和控制。

教育部所推出的因材網平台，主要為減輕教師的教學負擔，提升適性教學，落實自主學習，因此具備功能包括：(1)利用電腦化適性診斷，提供學生的學習效果以及教師的教學成效並達到因材施教的效果。(2)可以自動化提供學生「個別化學習路徑」，達到「因材施教」並幫助教師修正教學方式與策略。(3)系統中整合「教學媒體」、「診斷測驗」及「互動式教學輔助元件」，輔助教師教學。因材網適用對象為國小到高中的學生，科目包含國語文、數學、自然、乃至程式學習等。內容則涵蓋項目有：(1)知識結構學習，依概念節點作為學習的單位，包含專業的教學影片，學生可以在觀看的同時發問問題、做筆記，診斷試題、互動式教學，則提供學生學習後的檢測以及幫助教師了解學生學習的進程。(2)智慧適性診斷，採用 Wu, Kuo, Yang (2012) 的適性測驗技術，可以讓學生有效率地完成診斷測驗，並在觀看數據後，立即得到回饋，同時系統中也附有練習題提供學生自我檢核，除了單元式的診斷外，還具有跨年級的縱貫式適性診斷。(3)互動式學習，包含國語文、數學、自然與對話式教學，在實作型的教學指標中，除了提供教學影片外，也有互動式的教學元件，根據學生操作的過程，即時給予回饋，並且系統也模擬真人教師，藉由學習者回答的內容作出反應，目的是藉由持續引導與操作過程，建構學生完整的知識

概念。(4)21 世紀核心素養，包含 PISA(the Programme for International Student Assessment)計畫的合作問題解決電腦化測驗，系統中具備科學、數學、閱讀、綜合的合作問題解決單元，依據學生與電腦的互動，判斷學生是否具備與他人合作共同解決問題的能力，並提供師生進行線上合作問題解決的測驗。

既然數位學伴應該訓練學生自主學習，而因材網具備了自主學習的功能，數位學伴整體計畫亦鼓勵參與學校使用因材網（教育部數位學伴入口網，2022），因此，以因材網應用於數位學伴中是值得去實踐並探究其中效益的一項作為。

## 二、 研究目的

基於以上背景，本研究之目的在為應用因材網於數位學伴中的個案進行歷程與效益分析。具體研究問題可分為以下幾點：

1. 應用因材網於數位學伴，對於教學端的備課準備是否有效益。
2. 應用因材網於數位學伴，對於學習端是否有效提升學習動機。
3. 應用因材網於數位學伴，是否能有效提升學生的學習成效。

## 三、 研究設計

本研究採用觀察法，以研究者的教學對象為研究參與者。研究流程為先進行文獻資料分析，再透過觀察研究參與者上課時的課堂回饋，佐以教學者自身的教學省思與因材網之檢測成效，以「了解學生起點行為-選擇教學策略-觀察與省思-進行教學調整」的流程進行個案觀察。研究對象為三位小學伴，都經過 10 週的因材網融入數位學伴教學。

## 四、 實施與分析

### (一) 個案 A

#### 1. 個案起點

小學伴為五年級的學習扶助型學生，基本能力較同齡學生弱，在經過前測的評

估後，大學伴發現其具備基礎的加減運算能力，但是對於許多數學概念多為混淆不清，因此教學目的是希望能補足個案中年級以前所需要會的概念與能力，使其可以更加連貫到高年級的單元中。

## 2. 教學過程

參考課堂四學模式並加以調整成適合此個案的方式，以教師導學、師生共做以及學生自學為三大項來做教學。教材的內容我以因材網的教學影片來做參考，使用裡面的教學內容來做修改，將原有的教材改編成更適合個案的教學簡報，從一開始的概念導入，到一步一步的帶學生去做操作，接著使學生能獨立完成使用因材網中的操作，以選擇題的練習題為主，其目的為搭配在簡報中學習過的內容來做測驗，而如果遇到錯誤的部分，就可以回到簡報中去做檢討與訂正，就可以為一個完整小節的教學模式。前期因不熟於個案的教學模式與進度，所以多以教師導學與師生共做的部分為主，使用問答的方式了解個案的吸收情況，另外也有嘗試過讓個案獨立使用看因材網中影片的方式來學習，但發現成效不彰，因此將影片的內容擷取成我認為個案較能理解的形式來做教學，發現效果好了許多；中期則加入了更多的因材網練習題的內容，讓個案能試著使用因材網的部分功能；後期原預期讓學生能獨立在因材網上進行自學，但或許是因為個案很少使用電腦或是硬體設備的緣故，常常無法讓小學伴自己進入到練習的頁面，因此在學生自學的部分依舊還是會適時地提供教師的協助，使其能順利操作。

## 3. 大學伴的教學省思

總結來說，我認為因材網融入於數位學伴的教學是利大於弊的教學模式，教學前可以先使用裡面的練習題前測進行課程內容的定標，再依照學生的程度調整作業難度以及教學方法，讓學生有了擇策的能力，而單元結束後針對小學伴的弱點進行形成性、總結性評量，還能從測驗紀錄中很快地找出學生的弱點，完成了監評與調節的四項自主學習功能，另外有利於教師在授課前的備課準備，

最重要的是，搭配使用因材網的學生，在學習的專注度上也有達到了提升。但若要真的將此模式推廣，必定是現場教師也需要具備操作因材網的能力，因為在遠距教學的方式，有時也很難掌控學生在軟硬體上發生的問題，若能補足這方面的條件，整體是十分推薦使用的。

## (二) 個案 B

### 1. 個案起點

個案 B 為國小四年級學生，於該校成績優異，亦為該班級前三名學生，因此在實施前測前，將此學伴的輔導類型定義為精進型學伴(可以應付該國小的段考，但對於進階題型需透過大學伴的引導，才能作答)，對於一般基本概念有一定的了解，且基礎題皆可以輕鬆答對，而在進行前測後，成績結果也幫助確認了之前對他的能力判斷，因此在後續教學實施時，將以基礎應用題、進階題和課外知識為主要教學內容。

### 2. 教學過程

選擇以課堂四學模式中的教師導學、師生共學和學生自學三個模式來做主要的教學，在學伴課程的初期，主要以師生共學的方式進行課程，由大小學伴共同理解題目的意思和釐清相關概念，以利進階題的作答。中後期主要以教師導學和學生自學的方式來進行，不斷的引導學生的概念，例如小學伴先自行思考，再引導其進行題目的計算，也從中反問，例如請學生自行解釋其列式之用意，以及要如何算出答案，或描述所學給大學伴聽，以增進後設認知的學習力；在此階段中，小學伴也學習因材網中的「資訊科技」課程，先自行觀看因材網中的題目並作答，大學伴從因材網中的節點，分析出小學伴的學習弱點，再針對弱點的地方，來補足小學伴不會的概念。

### 3. 大學伴的教學省思

使用因材網來融入數位學伴，整體上覺得效果相當的不錯，教學的過程中，透

過給予小學伴施測因材網中的題目，經由因材網中的節點，找出小學伴的迷思概念，再做出相對應的加強，加強後再做測驗，確認是否學會，以定標、擇策、監評和調節的教學循環，來幫助大學伴清楚了解學伴的學習成效，更可以幫助大學伴在備課時，可以很清楚的了解此單元的先備課程和延伸課程為何，有效的幫助小學伴找到問題點，進而幫助小學伴奠定良好的觀念。小學伴關於因材網的使用心得「我超喜歡的，這一個網站中有好多不一樣的課程，因為我平常使用電子產品的時間有限，而上學伴課程可以讓我看影片，我非常開心」，說明小學伴是喜歡因材網的，而且其中的資訊科技以動畫的方式教導網路科技的正確使用方式，深得小學伴的喜歡。將因材網融入至數位學伴當中，在大小學伴皆熟悉系統操作的前提下，其效果良好，不但可以減少大學伴在備課時，挑選題目和題材的時間，也可以幫助老師有效的診斷出小學伴對於此科目的問題，進而透過因材網的資源，幫助小學伴學習。

### (三) 個案 C

#### 1. 個案起點

小學伴為國小三年級學生，數學能力的落點為基礎型，有些教過的概念可以理解，但有些曾學習過的基礎概念尚未熟悉，因此，在數學科方面主要以複習、精熟為主，經由挑選因材網中三年級各單元基礎題自組模組當作前測卷，結果可知學生對於特定單元的基礎概念較不熟悉，像是角度、分數、數線，但在應用題的作答，大多都能清楚題意，並能採取相對應的計算方式，解題歷程也可以清楚講解，在課堂活動，也能保持積極學習的態度，對於自己正確解答會表達自己的喜悅，但遇到較困難的習題或久久無法正確回答的題目，也會表現出氣餒、不耐煩的狀態，需要適時給予鼓勵。針對因材網的使用經驗是零。

#### 2. 教學過程

以四學模式中的教師導學、師生共學和學生自學進行教學，在課程前期，主要

多以教師講解，搭配提問檢測學生是否理解，直到課程中期，就會以學生自己解釋居多，解釋自己的解題過程，對於題意的理解等等，如果有錯誤的概念也會從學生口說而知，而老師大多扮演反問者的角色，會詢問學生為什麼不能這樣做，或是為什麼是這樣寫以及這個選項需要如何更正才正確，引導學生進行思考，如果有概念上的誤解，則採用例如將數字化小、畫圖示輔助、化抽象為具體、帶入生活情境等方式來化解。在課程後期，持續採用學生解題，尤其多讓學生在因材網中練習題目，教師則透過提問以輔助學生思考，然後在學生遇到困難時加以鼓勵。教學操作主要在因材網中的自組模組與簡報上進行，例如如果小學伴在答題中需要計算空間，可以回到簡報上做計算。過程中一直持續使用因材網，例如課程的前期利用因材網中的練習題與動態評量當作課程教材，一題一題講解。課程中期，於幾個單元的教學後會派發任務(自組模組)當作練習並檢測教學成效。課程後期，則搭配每周一題的素養導向題目，目的是配合教學現場，訓練學生閱讀較長題目並解題。

### 3. 大學伴的教學省思

整體教學策略，先是廣泛選擇先前曾學習過的單元題目進行前測，之後則挑選小學伴較不熟悉的單元作為教學內容。大學伴利用引導與問答的方式共學與導學，之後則漸漸讓小學伴自己說明答題過程，並且，基於小學伴喜歡分享也時常會提出自己想法，在作答完成後，對於自己的答題狀況會有明顯的反應，情緒展露無遺，老師適時的鼓勵是重要的。小學伴本身其實也有在反思、調整自己的心態。

## 五、 結論與建議

綜合上述個案分析內容，從了解學生起點行為開始，搭配教師的教學省思與歷程回顧，可以發現因材網融入於數位學伴對於大小學伴而言，確實有實質且正面的效益。

1. 可以**增進小學伴學習動機**：我們發現小學伴對於因材網的融入不僅不排斥，甚至表現出非常喜歡的態度，同時，因為這樣的態度，讓小學伴對於學習這件事情更加積極。因材網不僅有學科上的教學內容，還包含了不同的教學資源，小學伴的學習形式可以更多元。
2. 可以**有效提升小學伴的學習成效**：以往數位學伴的教學主要是以簡報搭配教師講述的方式進行教學，時常會因為長時間盯著螢幕而使小學伴的注意力難以集中，進而影響學習成效。但將因材網結合於數位學伴後，因為會有頁面上的切換，反而能讓小學伴更加專注在課程內容，以免錯過教學重點或是操作指令，以因材網搭配數位學伴的教學方式，讓小學伴多一個自主學習的管道，個案的課業表現也確實顯示能從中增進學習成效。
3. 大學伴可以**有效診斷小學伴學習困難**：要發現學習者的迷思概念是不容易但卻十分重要的，透過因材網的多種診斷方式，可以幫助大學伴準確找出小學伴的學習困難，幫助後續的教學安排。系統根據小學伴的作答情況分析先前不熟悉的學習概念為何，都可以使大學伴協助小學伴掌握學習重點。
4. **學習歷程描述具體化、數據化**：過往大學伴撰寫教學日誌大多仰賴大學伴本身的觀察以及由大學伴所設計的簡報內容來知曉小學伴的作答情況，對於了解自身的教學成效實則不夠全面，但藉由因材網的真實數據以及明確的課程架構，能夠確切掌握小學伴的學習狀況，進而了解自身的教學成效以進行教學檢討，讓每次的教學都能夠進行滾動式的調整，持續改進自身的課程內容，以給予小學伴最好的學習體驗。
5. **善用因材網進行創新應用或典範再造**：目前在數位學伴的實施上我們使用因材網的功能不多，還有很多種應用的可能性值得繼續開發。整體應用經驗告訴我們，因材網不僅僅是一個教學平台，它可以作為教材，也能夠是一種教具，更有可能是一種教學法，很值得繼續探討。

## 參考文獻

因材網系統特色。線上檢索日期:2022年4月20日。取自：

<https://adl.edu.tw/systemIntor.php>

因材網功能簡介。線上檢索日期:2022年4月20日。取自：

<https://drive.google.com/file/d/17uELfKYcuaHucFOIK29dePY5114CUF0y/view>

李月碧、何榮桂 (2011)。透過網際網路縮減數位落差—以數位學伴為例，台灣教育，(670)，2-11。

周新富 (2014)。教學原理與設計 (二版)。臺北市：五南書局。

周慧儀 (2017)。自主學習的三大成功因素。線上檢索日期：2022年4月20日。取自：龐維國 (2001)。論學生自主學習。華東師範大學學報，20(2)，78-83。

<https://www.masterinsight.com/%E8%87%AA%E4%B8%BB%E5%AD%B8%E7%BF%92%E7%9A%84%E4%B8%89%E5%A4%A7%E6%88%90%E5%8A%9F%E5%9B%A0%E7%B4%A0/>

教育部因材網。線上檢索日期:2022年4月20日。取自：

<https://sites.google.com/jres.tc.edu.tw/adaptive-jres/%E6%95%99%E8%82%B2%E9%83%A8%E5%9B%A0%E6%9D%90%E7%B6%B2%E7%B0%A1%E4%BB%8B?authuser=0>

教育部數位學伴入口網。線上檢索日期:2022年4月20日。取自：

<https://etutor.moe.gov.tw/index.php>

游玉英 (2020)。技術型高中學生自主學習指標建構與實證分析之研究。國立臺灣師範大學科技與工程學院工業教育學系，臺北市。

程炳林、林清山 (2001)。中學生自我調整學習量表之建構及其信效度研究，測驗年刊，48(1)，1-41。

Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York, NY: Association press.

Pintrich, P. R. (2000). *The role of goal orientation in self-regulated learning*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic

Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal Setting. *American Educational Research Journal*, 29(3), 663-676.