

一對一數位學校下親師平台的家長線上使用行為模式之研究

Exploring Parents' Online Behavioral Pattern in a Parent-Teachers Platform for a

One-to-one Digital School

鄭年亨^{1,3*}, 廖長彥¹, 張菀真², 賴建勳¹, 陳德懷¹

¹ 國立中央大學 網路學習科技研究所

² 國立中央大學 學習與教學研究所

³ 华中师范大学 国家数字化学习工程技术研究中心

* hercyheng.tw@gmail.com

【摘要】 一對一數位學校研究屬於以採納為基礎的長期研究，除了探討學生學習與教師採納的議題之外，還需要關注家長在數位學校的角色。本研究設計了一個數位學校的親師平台，提供給家長關於學生學習各面向的資訊，包含了形成性表現、總結性表現與作品；親師平台也提供家長線上課程，讓家長可以成長進修；此外，親師平台也能夠做為家長與教師、學校的溝通管道。為了了解家長在親師平台中的行為模式，本研究採用序列分析法，分析家長在平台中三個月的模式與變化，並對未來家長採納研究提出建議。

【關鍵字】 家長採納；親師平台；多元評量；學習歷程

Abstract: Research on one-to-one digital schools should be adoption-based and longitudinal. Besides investigating the issues of students' learning and teacher adoption, we shall pay more attention to the role of parents. This study designs a parent-teacher platform for a digital school to provide parents with multiple aspects of information about children's learning, including formative performance, summative performance and children's works. The parent-teacher platform also provides online courses for parents and bridge the communication between parents and teachers. In order to understand parents' behavioral patterns in the parent-teacher platform, this study adopts sequential analysis to explore their behaviors and changes within three months. The findings may shed a light on future research on parent adoption.

Keywords: parent adoption, parent-teacher platforms, multiple assessments, learning portfolios

1. 背景

一對一數位學習 (one-to-one technology-enhanced learning) 係指一位學生可以使用至少一台電腦學習輔具來進行學習活動，研究者們期待在教育科技的支援下，讓學習更為主動、更協同合作、更有成效與更具有創造力 (Chan, et al., 2006)。一對一數位學習的願景從 2006 年提出後已經過了十年，期間許多學者研發出各種適合正規教育的學習模式，實現數位教室的未來情景。而數位教室也蘊含了豐富的學習歷程與數據，能夠幫助研究者更清楚地揭露學習的原理，同時也讓教師能夠更了解個別學生的學習。

數位教室的研究也開展了 BYOD (bring your own device, 即自備電腦上學之意) 的可能性。特別是在高等教育中，學生普遍具有個人裝置，例如筆記型電腦、平板電腦或手機，能夠幫助自己的學習 (Kong, & Song, 2015)。近年來，也有越來越多的相關研究在基礎教育展開，也獲得良好的成效 (Song, 2014)。

本研究團隊數年前也在一所合作小學中建置了全校性的數位學習環境，並鼓勵家長為自己

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

的孩子準備平板電腦作為學習輔具；孩子可以攜帶電腦到學校搭配學校課程來學習，也可以在家中使用電腦來進行課前預習與課後練習。實施的學科主要為語文與數學，包括閱讀(Chien, Chen, Ku, Ko, & Chan, 2015)、寫作(Liao, Lee, & Chan, 2013)、解題(Cheng, Yang, Liao, Chang, Huang, & Chan, 2015)、擬題(Cheng, Weng, & Chan, 2014)等多項學習活動。在參與此計畫的學生中，有超過90%的家長願意為孩子準備個人的平板電腦。

除了學生的學習成效與教師採納之外，我們也注意到家長在實施過程中的重要地位。過去的研究指出，家長參與孩子的學習能夠有效促進學習成效，特別是低年齡的學童(Hughes, Kwok, & Im, 2013)。因此，許多教育者和政策制定者也開始提出各種方案來連結家庭、班級與學校。可惜研究也發現可能由於時間、背景、經驗與態度等多重問題，導致許多家長無法參與孩子的學習(Hollingworth, Allen, Kuyok, Mansaray, & Page, 2009)。另一方面，在數位學校中，大部分的家長由於受到傳統課程刻板印象的影響，仍然十分重視最終的學科成績。教師受到壓力後，容易回到原本的教學方式，放棄更有效率、更主動的學習方式。

事實上，數位學校能夠提供家長與老師更完整的學習歷程，幫助了解個別學生的學生狀況，更有效地連接家庭與班級，保持家長與老師間的溝通。因此本研究整合了每個學生在各種學習活動的學習數據，形成學習歷程多元分析(廖長彥、鄭年亨、陳德懷，2015)，以此為基礎設計了一個親師平台，目的在讓家長能夠更了解孩子在學校中的學習狀況，協助老師共同面對與解決學生的問題(廖長彥等人，2014)。

換言之，以採納為基礎的一對一數位學習研究需要逐漸進入家庭的場域，幫助數位學校連接家庭，幫助教師連結家長。在這個脈絡下，家長的立場、觀點、意見與行為便比以往更需要受到重視。因此，本文基於家長在親師平台中的線上使用歷程，探索家長的行為模式，以推測行為模式背後所代表的意涵，幫助研究者理解家長在數位學校的角色，開展數位學校下的家長研究。

2. 親師平台的設計

為了促進家長了解子女在數位學校裡的學習狀況，本研究設計了一個親師平台，稱為「親師方舟」(廖長彥等人，2014)，期望透過家長與教師的共同努力，帶動孩子的學習。親師方舟主要包含四個子系統，分別為家長線上課程、學習歷程多元分析、親師論壇與親師公佈欄。

2.1. 家長線上課程

數位學校並不是一個傳統課程，具有許多創新的理念與學習方式，而家長可能不太了解。為了培養家長對數位學習的正確觀念與能力，親師方舟提供了一系列的線上課程給家長，包含了數位學習理念、系統的操作、報表的正確解讀，以及其他家長與教師的實務經驗分享等。這些課程分為許多小單元，每個單元的設計讓家長可以在5到10分鐘之內學習完畢。在家長學習完後，系統也為家長提供小測驗，讓家長可以自我檢核是否掌握到重點。

2.2. 學習歷程多元分析

此系統提供家長四種功能，讓家長可以從量化或質性的角度來了解子女在數位學校裡的形成性與總結性學習表現。

2.1.1. 紅綠燈

此功能用類似紅綠燈的號誌，讓家長快速了解學生在各學科中的每一項學習指標的進步或退步情況。進一步而言，紅燈代表退步，表示學生的近期表現低於自己過去的30%；綠燈代表穩定，表示學生的近期表現介於過去的30%到70%；藍燈代表進步，表示學生的近期表現高於過去的70%。

2.2.2. 視覺化歷程

此功能提供每一項學習指標的學期報表與月報表，分別呈現學生每月與每週的學習表現。如圖 1(a)所示，透過長條圖與折線圖，家長可以清楚地掌握學生各項指標的實際數值，以及變化的趨勢。

2.2.3. 作品歷程

此功能收集了學生的各項無法以數據呈現的質性學習資料，例如數學作業內容、閱讀書籍清單、作文與繪畫等。如圖 1(b)所示，家長可以透過觀看孩子的繪畫或是閱讀孩子的文章，來進一步了解孩子心中的想法。從教育的角度來看，質性學習資料可能比量化資料還更為重要。

2.2.1. 多元分析單

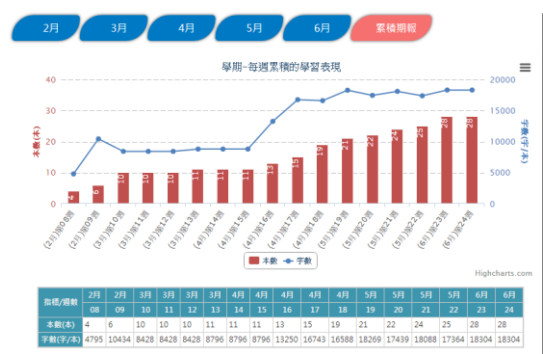
此功能摘要出學生整個學期（或從學期初到當前為止）各學科每一項學習指標的總結性表現結果。依據指標特性的不同，數據可能是一個平均值或是累積數量。除此之外，此功能也為每個指標附上了文字描述與建議，告訴家長學生的該項數據位於全部學生的前、中或後，並提供如何改善或保持的建議。

2.3. 親師論壇

此系統提供給家長、教師與學校管理者一個溝通與互動的平台，以促進親、師、校三方之間的了解。家長可以分享各自的家庭教育經驗，教師分享自己的教學理念和策略，而學校可以透過這個系統來了解親師雙方的觀點，以進一步規劃學校的教育方案。遇到困難時，家長和教師也能夠共同解決問題，形成一個正向的線上親師社群。

2.4. 親師公佈欄

此系統讓學校和教師能夠發佈各項親師活動，邀請家長共同參與，例如家長說明會、班親會、讀書會、經驗分享會等活動。



(a) 視覺化歷程



(b) 作品歷程

圖 2 親師平台

3. 方法

3.1. 研究問題

本研究的研究問題有以下三個方面：

- (1) 在親師平台中，家長的行為主要發生在哪些功能上？哪些功能較不受到家長的重視？
- (2) 在親師平台中，家長有哪些固定的行為模式？這些行為模式背後所代表的意涵為何？
- (3) 在親師平台中，家長進入平台後第一個行為和離開平台前的最後一個行為分別為何？

3.2. 研究對象

本研究的研究對象為北台灣一所小學的家長。歷經四月到六月的使用，共有 314 位學生的家長參與這個計畫，其中一年級 122 位，二年級 103 位，三年級 89 位。由於每位學生從一年

級已經開始使用數位學校平台，因此系統收集了長期且大量的學習數據，提供給家長參考。

3.3. 資料收集

為了了解家長使用系統的行為模式，本研究收集了家長在各子系統中的事件，包括了瀏覽內容、查看訊息、發表文章等行為。具體而言，表 1 將親師平台中的家長行為分成 8 個行動。在三個月的研究期間，本研究共收集了 22,736 次的行動，平均每個家長帳號產生 72.41 次行動。

表 1 親師平台的家長行為

| 子系統 | 行動 | 編碼 | 功能描述 |
|----------|-------|----|----------------------|
| 家長線上課程 | 課程學習 | CL | 家長進入課程頁面，且點選一個單元進行學習 |
| | 課程練習 | CP | 家長在單元中進行練習 |
| 學習歷程多元分析 | 紅綠燈 | TS | 家長查看子女進步狀態的便捷功能 |
| | 視覺化歷程 | VP | 家長查看子女每週與每月的形成性學習表現 |
| | 作品歷程 | WP | 家長查看子女每次的作品與作業內容 |
| | 多元分析表 | PS | 家長查看子女整學期的學習表現 |
| 親師論壇 | 親師交流 | MF | 家長瀏覽與發表親師論壇文章 |
| 親師公佈欄 | 查看活動 | CB | 家長查看校方舉辦的親師活動 |

3.4. 資料分析

本研究採用了序列分析方法來分析家長的行為模式（參見 Bakeman, & Quera, 1995）。心理學家利用這個方法來研究人們的對話與互動模式，而數位學習的研究者通常用來檢驗學生在電腦支援學習環境中的序列性學習過程（例如，Kapur, 2011）。本研究定義一個行為序列為同一個人的連續行動，每個行動間最長不超過一個小時。本研究最後共收集了 726 個序列，以及其中的 22,034 筆轉移資料，平均每個序列有 30.35 筆轉移資料。本研究參考 Jeong（2005）所發展的 Discussion Analysis Tool，針對每個月的資料，按照以下的流程來分析。

3.4.1. 建立頻率矩陣 (frequency matrix)

將每個序列中的事件編碼，按照狀態轉移前後的方式計數在表格中。舉例而言，序列 <CL→CP→TS>，將會以 <CL→CP>和 <CP→TS>兩筆轉移資料分開計算。

3.4.2. 建立轉移機率矩陣 (transitional probability matrix)

將頻率矩陣中的每個轉移數量除以轉移前的事件總數，得到每個轉移的條件機率。舉例而言，<VP→WP>和 <VP→CL>的轉移數量都會除以 VP 的事件總數，分別計算其條件機率。

3.4.3. 計算 z 值

根據 Allison 和 Likerz 的 z 值公式（Allison, & Liker, 1982; 參見 Bakeman, 1991），計算轉移機率矩陣中每一格的 z 值。

3.4.4. 繪製轉移狀態圖 (transfer state diagram)

本研究將顯著性水準設定為 0.05。換言之，表格中的 z 值必須大於 1.96 才能視為顯著。最後，將顯著的轉移繪製成轉移狀態圖（Jeong, 2005）。轉移狀態圖能以視覺化的方式，提供給研究者進一步解釋其意義。

4. 結果

4.1. 敘述統計

家長在親師平台中的行為代碼敘述統計如表 2 所示。從表中可以發現，一開始在四月的時候，比起其他功能，家長有近三分之一的行動發生在查看紅綠燈的功能上。這可能是因為紅

綠燈功能採用了簡單的顏色來呈現學生的進步或退步狀況，可以幫助家長快速且即時地了解學生。其次，四月的常用功能第二集團為家長線上課程以及親師公佈欄，顯示在這個剛接觸的時期，家長正在努力充實自己，讓自己了解系統、了解學校舉辦的親師活動。

到了五、六月，數據呈現另一番面貌。家長最常使用的功能轉為視覺化歷程，其次才是紅綠燈和家長線上課程。這可能是因為，紅綠燈已經無法滿足家長的需求了。這個時期，家長更需要的是了解細部數據，而視覺化歷程能夠幫助家長了解子女在不同學科與不同數據指標下各週與各月的學習狀況的變化。相較之下，多元分析表雖然也包含了各種數據指標，但它屬於一種總結性評量，給家長的訊息量沒有視覺化歷程這麼多。而作品歷程雖然能夠呈現質性學習表現，但無法像視覺化歷程呈現出整體的學習狀況，因此沒有獲得應有的重視。

表 2 家長行為的敘述統計

| 行動編碼 | | | 四月 | 五月 | 六月 | 總數 |
|----------|-------|----|------------|--------------|---------------|---------------|
| 家長線上課程 | 課程學習 | CL | 79 (19%) | 1192 (13%) | 2034 (16%) | 3305 (15%) |
| | 課程練習 | CP | 74 (18%) | 1427 (15%) | 2718 (21%) | 4219 (19%) |
| 學習歷程多元分析 | 紅綠燈 | TS | 131 (32%) | 1386 (15%) | 2696 (21%) | 4213 (19%) |
| | 視覺化歷程 | VP | 32 (8%) | 3359 (36%) | 3109 (24%) | 6500 (29%) |
| | 作品歷程 | WP | 6 (1%) | 825 (9%) | 1135 (9%) | 1966 (9%) |
| | 多元分析表 | PS | 2 (0%) | 180 (2%) | 138 (1%) | 320 (1%) |
| 親師論壇 | 親師交流 | MF | 15 (4%) | 151 (2%) | 133 (1%) | 299 (1%) |
| 親師公佈欄 | 查看活動 | CB | 70 (17%) | 856 (9%) | 988 (8%) | 1914 (8%) |
| 總計 | | | 409 (100%) | 9,376 (100%) | 12,951 (100%) | 22,736 (100%) |

4.2. 狀態轉移圖

圖 2 以轉移狀態圖的方式呈現序列分析的結果，從左到右分別為三月到五月的顯著行為轉移模式。首先，我們可以注意到四月的狀態轉移都是在同一個功能內的使用，可能的原因是這個階段是家長的探索期，家長正在摸索系統的使用。他們每個行為序列平均有 10.49 個行動，平均約花了 4.63 分鐘，無論是數量上或是時間上都少於五月（每個序列 35.52 個行動，13.31 分鐘）與六月（每個序列 30.62 個行動，16.46 分鐘），暗示一開始使用的這群家長可能是嘗鮮的使用心態。這群家長約佔全部家長的 12.65%，從創新擴散理論的角度來看，他們可能屬於創新者（innovators）和早期採用者（early adopters）。

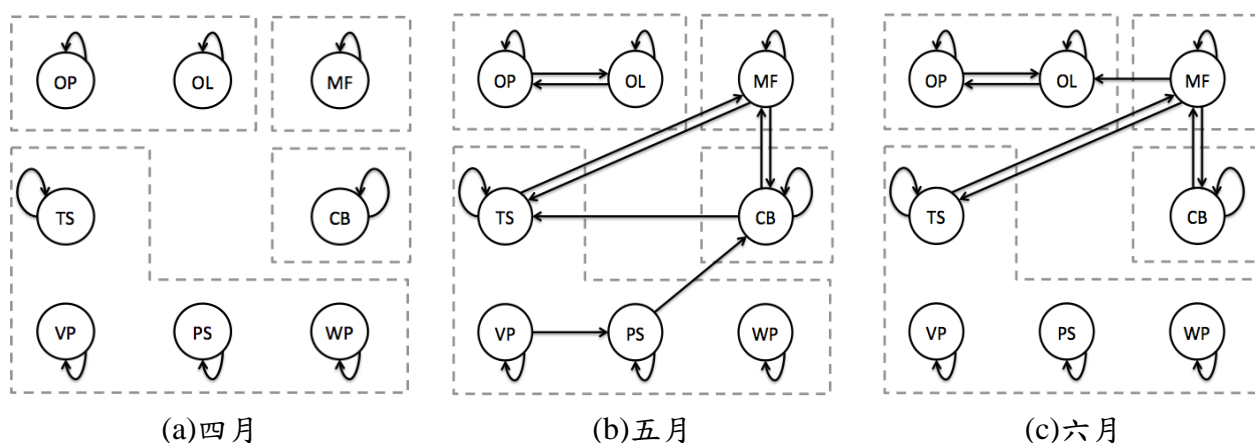


圖 2 狀態轉移圖

五月和六月有幾個功能之間共同顯著轉移。第一，在家長線上課程中，家長們很頻繁的進行課程學習(OL)與課後的練習(OP)，顯示家長已建立自我進修的習慣，也願意像個學生一樣嘗試課後作業。第二，雖然親師論壇(MF)的使用次數一直都不是最高的，但在五、六月的狀態轉移圖中卻似乎有著樞紐的關鍵作用，連接著親師公佈欄(CB)和紅綠燈(TS)的使用；在六月時更出現了從親師論壇到家長線上課程<MF→OL>的轉移模式。這個結果顯示出提供給家長親師交流園地的重要性：雖然親師論壇並不是唯一的溝通管道，但是透過論壇，家長可以進一步了解親師活動的細節，或是與其他家長交流如何幫助子女的學習；而與其他人的線上互動也有機會能夠促發家長自我反思，進而採取自我進修的行為。

在五月中，最特別的是出現了三個月六月沒有的轉移模式：從視覺化歷程到多元分析表<VP→PS>，從多元分析表到親師公佈欄<PS→CB>，從親師公佈欄到紅綠燈<CB→TS>。這三個轉移模式分別顯示出形成性量化學習表現、總結性量化學習表現、課程活動安排與進步狀態之間的關係。例如，家長在查看視覺化歷程之後，接下來會想要進一步關心子女的學期成績；而在查看完學期成績後，可能會促使家長想要進一步了解學校所安排的課程與學習活動，進而回頭查看子女的進步狀況。

4.3. 序列起始與結束

由於序列分析無法顯示序列的起始與結束動作，因此本節將進一步探討家長進入系統後和離開系統前會進行什麼事。表3列出726個行為序列中的第一個動作與最後一個動作的數量。從表中可以得知，家長進入系統的第一件事，有近一半的行為是去查看紅綠燈功能，查看是不是有急需注意的地方，或是需要獎勵子女的地方。其次的起始行為是親師公佈欄與課程學習，表示除了了解子女學習表現的需求之外，家長也會為了掌握學校活動與自我進修的需求來到這個系統。

至於家長的結束行為，主要為親師公佈欄，其次才是課程學習與紅綠燈。這三個行為雖然不是頻率最高的家長行動，但是作為離開系統前的最後一個動作，這些結果暗示著一種目的性——目的達成後離開。一般研究在分析網頁行為時，通常會稱其為訪客流失，然後分析網頁內容，推測訪客流失的原因。但家長並非線上不具名的訪客，而且作為一個親師平台，網頁都是與子女密切相關的內容，因此這三個行為背後所反應的是家長的目的，是比較合理的推測。

表3 家長的起始與結束行為

| 行為代碼 | | 序列起始 | 序列結束 |
|----------|----------|-----------|-----------|
| 家長線上課程 | 課程學習 CL | 127 (17%) | 99 (14%) |
| | 課程練習 CP | 1 (0%) | 32 (4%) |
| 學習歷程多元分析 | 紅綠燈 TS | 334 (46%) | 101 (14%) |
| | 視覺化歷程 VP | 6 (1%) | 66 (9%) |
| | 多元分析表 PS | 3 (0%) | 20 (3%) |
| | 作品歷程 WP | 18 (2%) | 50 (7%) |
| 親師論壇 | 親師交流 MF | 64 (9%) | 56 (8%) |
| 親師公佈欄 | 查看活動 CB | 173 (24%) | 302 (42%) |

5. 結語

本研究設計了一個數位學校的親師平台，提供家長做為了解孩子學習表現，與教師溝通，

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

以及自我進修的空間。在家長歷經三個月的使用後，本研究著手分析家長的線上使用行為，並發現以下的結果。

一、無論是從起始行為或是第一個月的行為來看，紅綠燈的功能首先吸引了家長的目光，這可能是因為紅綠燈能幫助家長快速掌握孩子的學習狀況。最重要的是，紅綠燈並非呈現孩子的能力，而是以孩子自己過去的表現做為依準，反應了孩子進步或退步的狀態。這能夠引導家長不要比較自己和別人的孩子，而是鼓勵家長注意孩子是否有努力，以及努力是否有成效。

二、視覺化歷程是家長最常用的功能，這可能是因為視覺化歷程具有長期的細部數據，能夠從不同面向反應孩子的真實表現。家長可以在視覺化歷程中，看出孩子成長與趨勢。這種形式性的表現，彌補了傳統成績單—總結性評價方式的不足。而這也是數位學校的優勢，能夠隨時收集學生的學習數據，再透過適當的方式讓家長了解。

三、從敘述統計與序列分析結果來看，家長的確願意在線上課程中自我進修，除了了解系統之外，也獲取關於數位學校的理念。這結果顯示了家長有自我進修的需求。微型課程的設計讓家長可以使用自己的閒餘時間，在短時間就能吸收新知，並自我檢測是否了解，進而帶動孩子在數位學校中的學習。

四、雖然親師論壇並非家長常用功能，也不是親師之間唯一的溝通管導，但從行為模式來看，親師論壇扮演了樞紐的關鍵作用，連接學習歷程等其他功能。這可能暗示了家長在了解孩子的學習歷程之餘，有與老師與其他家長交流的需求。例如家長需要了解其他家長如何在家長幫助孩子學習、或者尋求老師的意見。

五、較為可惜的是，各方數據都沒有顯示家長重視學生的作品歷程。作品歷程屬於一種質性的形成性學習表現，蘊含著圖表、數字所無法提供的訊息。如果家長能花時間瀏覽與閱讀孩子的作品，便能夠更了解孩子心裡的想法。建議未來應該在家長線上課程中強調作品歷程的重要性，提醒家長除了量化表現之外，也應該關心孩子花時間精力完成的作品。

誌謝

本研究在台灣科技部科教國合司（MOST101-2511-S-008-016-MY3, MOST104-2511-S-008-009-MY3, MOST104-2811-S-008-005, MOST 104-2811-H-008-006）與「國立中央大學學習科技研究中心」的資助下完成，僅此致謝。

參考文獻

廖長彥、賴建勳、張書瑜、許璫方、黃瓊慧、鄭年亨和陳德懷（2014）。**親師方舟：探索數位科技支援父母投入孩子教育之潛能**。載於陳文莉、顧小清、吳穎滄（主編），第18屆全球華人計算機教育應用大會論文集（664-671頁），上海，中國：全球華人計算機教育應用學會。

廖長彥、鄭年亨和陳德懷（2015）。**探索數位學校的多元學習歷程分析**。載於顧小清、吳穎滄、張立杰（主編），第19屆全球華人計算機教育應用大會論文集（481-484頁），台北，台灣：全球華人計算機教育應用學會。

Bakeman, R., & Quera, V., (1995). *Analyzing interaction: Sequential analysis with SDIS and GSEQ*. Cambridge: Cambridge University Press.

Chan, T.-W., Roschelle, J., Hsi, S., Kinshuk, Sharples, M., Brown, T., *et al.* (2006). One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration. *Research and*

- Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.
- Practice in Technology Enhanced Learning, 1(1), 3-29.*
- Cheng, H. N. H., Weng, Y. L., & Chan, T. W. (2014). Computer supported problem posing by annotated expressions: Content-first design and evaluation. *Journal of Computers in Education, 1(4), 271-294.* doi:10.1007/s40692-014-0019-5.
- Cheng, H. N. H., Yang, E. F. Y., Liao, C. C. Y., Chang, B., Huang, Y. C. Y., & Chan, T. W. (2015). Scaffold seeking: A reverse design of scaffolding in computer-supported word problem solving. *Journal of Educational Computing Research, 53(3), 409-435.* doi:10.1177/0735633115601598
- Chien, T. C., Chen, Z. H., Ku, Y. M., Ko, H. W., & Chan, T. W. (2015). My-Bookstore: Using Information Technology to Support Children's Classroom Reading and Book Recommendation. *Journal of Educational Computing Research, 52(4), 455-474.*
- Hollingworth, S., Allen, K., Kuyok, K.A., Mansaray, A. & Page A. (2009). *An Exploration of Parents' Engagement with Their Children's Learning Involving Technologies and the Impact of This in Their Family Learning Experiences*. Becta, Coventry.
- Hughes, J. N., Kwok, O.-M., & Im, M. H. (2013). Effect of Retention in First Grade on Parents' Educational Expectations and Children's Academic Outcomes. *American Educational Research Journal, 50(6), 1336-1359.* doi:10.3102/0002831213490784
- Jeong, A. (2005). A guide to analyzing message-response sequences and group interaction patterns in computer-mediated communication. *Distance Education, 26(3), 367-383.* doi:10.1080/01587910500291470
- Kapur, M. (2011). Temporality matters: Advancing a method for analyzing problem-solving processes in a computer-supported collaborative environment. *Computer-Supported Collaborative Learning, 6(1), 39-56.*
- Kong, S. C., & Song, Y. (2015). An experience of personalized learning hub initiative embedding BYOD for reflective engagement in higher education. *Computers & Education, 88, 227-240.*
- Liao, C. C. Y., Lee, Y. C., & Chan, T. W. (2013). Building a Self-Generated Drawing Environment to Improve Children's Performance in Writing and Storytelling. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 8(3), 449-464.*
- Song, Y. (2014). "Bring Your Own Device (BYOD)" for seamless science inquiry in a primary school. *Computers & Education, 75, 50-60.*