

應用大數據分析線上課程中不同學習成就者的學習行為模式： 以教育部「因材網」中之國小階段學習者為例

專題編號：113-CSIE-S023

執行期限：112 年第 1 學期至 113 年第 1 學期

指導教授：王正豪教授

專題參與人員： 110590456 陳 毅

110590455 李昶泰

一、摘要

本研究旨在應用大數據技術分析國小中、高年級學生在教育部「因材網」進行線上課程學習中，高、中、低學習成就者的學習行為模式與差異。為達此目的，本研究對象與數據來源為 72 位國小中、高年級學生（全部資料共 12,311 筆）。前述資料先經數據前處理，再以 K-means 分群法分成高、中、低學習成就組，之後再將此三組學生的資料進行「滯後序列分析」(Lag Sequential Analysis)，以解釋行為序列間的轉換頻率及轉換關係，並藉此了解高、中、低三組學生的行為序列或學習行為模式。研究發現高成就組學生較會進行根據檢核測驗以自我評估是否已學會相關概念，並在發現疑問時，較頻繁重看影片或暫停影片以作筆記；至於中、低成就組學生，則較缺乏前述的相關行為模式。

關鍵詞：大數據、滯後序列分析、因材網、
線上課程、學習行為模式。

二、緣由與目的

(一) 研究動機

1. 線上課程雖然已經逐漸成為當今教育趨勢，但若學生的學習行為模式不適切，則學習成效可能不彰；
2. 若能透過大數據的「滯後序列分析」探討高、中、低學習成效者的線上學習行為模式與差異，則可作為中、低學習成效者改善學習行為的參考，或是作為教師輔導中、低學習成效者改善學習行為的參考依據；
3. 當今眾多中小學生使用教育部「因材網」的線上課程，若能應用大數

據的「滯後序列分析」探討不同成就者的學習行為模式，則對中、低成就者甚具參考價值。

(二) 研究目的

1. 應用大數據技術分析國小中、高年級學生在教育部因材網進行線上課程學習中，不同學習成就者（高、中、低成就者）的學習行為模式。
2. 進一步比較前述高成就者與中、低成就者的學習行為模式之差異。

三、文獻探討

從相關文獻中得知，滯後序列分析(Lag Sequential Analysis, LSA) 是探討線上學習者學習行為模式的可信度方法[1]，目前已有多運用 LSA 探討線上學習者學習行為的相關研究，或比較不同學習成效者在線上學習行為的差異，更發現線上課程中的不同成就者的確有不同的學習行為模式[2]。然而，針對國小學生在我國教育部因材網的學習行為模式之探討，卻只有蘇宥曲所撰寫的一篇研究報告[3]，且只探討國小五年級學生的數學學習情形，並未含括其他年級學生的線上學習情形，足見本研究具有深化現有研究之功能。

四、研究方法

(一) 研究對象與數據來源

本研究對象與數據來源為 2023 年 6 月至 2023 年 8 月期間，在教育部「因材網」中進行線上學習的 72 位國小中、高年級學生（每位學生均包含使用者流水號編號 ID、檢核點作答結果、影片操作的行為序號、觀看影片行為、練習正確率等 5 個欄位資料，全部資料共 12,311 筆）。

(二) 數據的前處理

先進行資料整併、刪除重複的資料，再利用 KNN (K-Nearest Neighbor) 演算法填補缺失值，並將觀看影片行為加以編碼與定義。

(三) 數據的分析方法

1. 集群分析 (Clustering Analysis)

根據學生的「檢核點作答結果」與「練習正確率」(本研究將此二者視為學習成效)二項資料，運用 K-means 分群法進行集群分析 (高成就組有 26 位學生、中成就組有 37 位學生、低成就組有 9 位學生；如圖 1)。

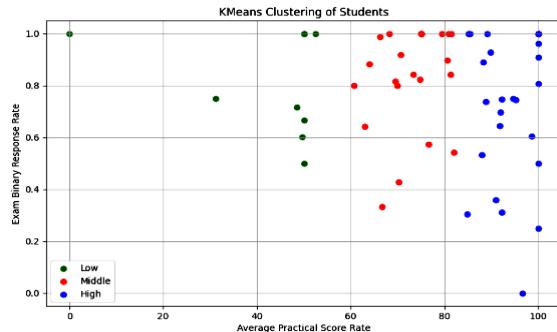


圖 1. 集群分析的結果

2. 滯後序列分析 (LSA)

本研究根據 Bakeman 和 Gottman 所提出的五步驟自行撰寫 Python 程式，分別針對前述高、中、低三組學生的資料進行滯後序列分析，以解釋行為序列間的轉換頻率及轉換關係，並藉此了解高、中、低三組學生的行為序列或學習行為模式。

五、研究結果與討論

(一) 高、中、低成就組學生的線上學習行為模式

本研究已透過 LSA 分析出三組學生的行為序列轉移表、Z-score 表（調整後殘差表），並據此繪出行為序列轉換關係圖（圖 2 至圖 4 分別為高、中、低成就組的關係圖）。從圖中，可看出三組學生的學習行為模式。

(二) 高成就組學生與中、低成就組學生的線上學習行為模式之差異

高成就組學生較會進行檢核測驗以自我評估是否已學會相關概念，並在發現疑問時，較頻繁重看影片或暫停影片以作筆記；至於中、低成就組學生，則較缺乏前

述的相關行為模式。此結果與蘇宥曲[1]及 Brinton 等人[2]的研究發現頗為類似。

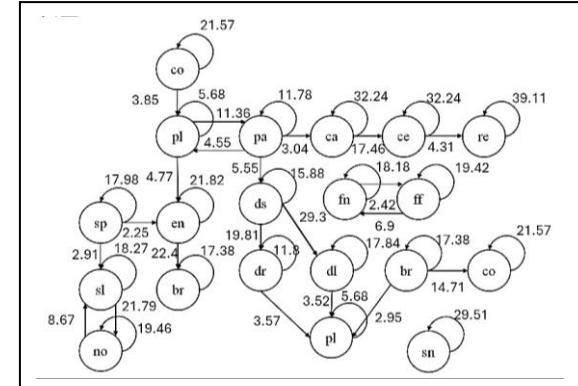


圖 2. 高成就組學生的行為序列轉換關係圖

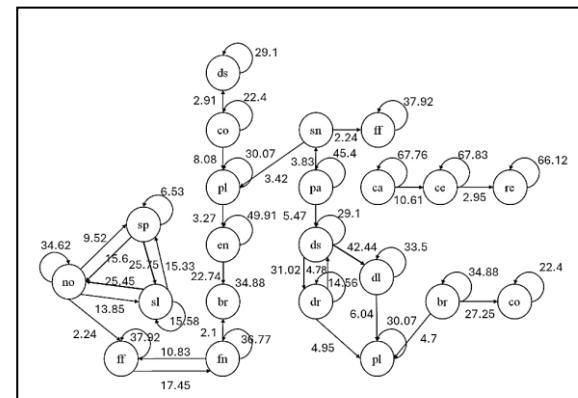


圖 3. 中成就組學生的行為序列轉換關係圖

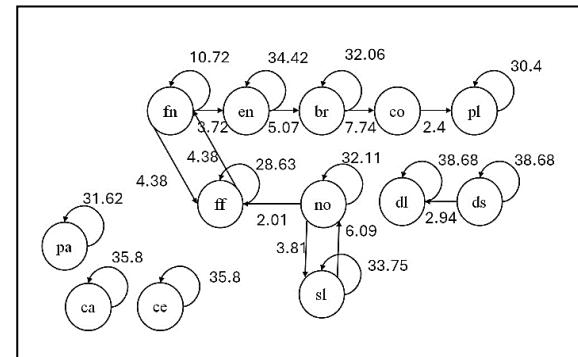


圖 4. 低成就組學生的行為序列轉換關係圖

參考文獻

- [1] R. Bakeman, and J. M. Gottman, “*Observing Interaction: An Introduction to Sequential Analysis*,” Cambridge University Press, 1997.
- [2] C. G. Brinton, S. Buccapatnam, M. Chiang, and H. V. Poor, “Mining MOOC Clickstreams: Video-watching Behavior vs. In-video Quiz Performance,” IEEE Transactions on Signal Processing, 64, 14, 3677-3692, 2016.
- [3] 蘇宥曲，“因材網中影片觀看行為、檢核測驗及學習成效探討，” 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所碩士論文，未出版，台中，2021。