應用移動程式學習古詩：基於小學生看法和使用體驗的多維聚類分析

廖先　李梓誠 *

摘要

隨着移動技術的發展成熟，透過移動程式輔助語文教學變得愈加普遍，有必要探究學生對移動學習的看法，以取得良好學習成效。本研究以香港教育大學近年推出的「樂遊古詩」為例，基於 1,420 名香港小學生的問卷調查結果，探討學生對於使用移動程式學習古詩的態度與行為模式。透過多維的聚類分析方法，歸結出若干學生組別，並進一步檢視各個年級學生中的組別分佈情況。本研究發現：(1) 在總體使用情況、對各個功能的使用、個人偏好態度方面，可分別聚類析出三至四個的組別；(2) 不同組別的同學對程式的評分存在差異；(3) 不同年級學生在程式的使用上有顯著差別。具體而言，高年級同學相比中低年級同學更傾向於低頻率、低時長使用此程式，但更傾向於使用程式中的玩遊戲功能，以及更偏好使用解古詩功能。本研究所得結果可為進行古詩教學提供一定參考。

*關鍵詞：*聚類分析　香港小學生　應用移動程式學習　古詩學習

廖先，香港教育大學中國語言學系，聯絡電郵：xliao@eduhk.hk
* 李梓誠，香港教育大學中國語言學系，聯絡電郵：s1147968@s.eduhk.hk（本文通訊作者）

古詩詞是學生語文學習的重要組成部分。通過學習古詩詞，學生不但可以掌握一定的文言知識，體味詩歌的韻律美和意境美，提升閱讀素養，還能培養積極的價值觀和情感態度，從而更深刻地理解和認同中華文化。近年來，香港教育局積極推動文言經典教育。2021 年，教育局發佈了一系列文言經典「建議篇章」，並要求各學校從 2023-2024 學年起，逐步將這些篇章納入學校課程。在這些建議篇章裏，古詩詞佔了一半（共計 50 首），其中的 32 首古詩列作小學課程內容。為此，不少學校已將古詩教學列入校本的重點課程。

由於古詩以古代漢語寫成，用字表達與小朋友們日常接觸的現代漢語有所差異，加之古詩的內容背景距離學生生活較遠，給教學帶來一定的困難。顯然，這一問題難以通過課內有限時間內的教學活動解決，也不能靠要求學生死記硬背，而需透過課內教師引導和課外學生自學結合的途徑，才可增強學習效能。近年來，隨着學校的移動設備進一步普及，「移動學習」（mobile learning）在推動古詩教學方面的優勢得以顯現，令學生既可獲得多模態的學習資源，又能隨時隨地進行自學。研究指出，學生應在移動學習中佔據着主導的角色（余勝泉等，2009）。為此，了解學生的體驗和看法可有助更好地實施移動學習。過往學者雖然做過一些相關研究，但較多的是孤立分析學生在個別項目的整體數值，未能注意到不同學生在移動學習中往往存在巨大個體差異。因此，本研究以香港小學生為研究對象，採用多維聚類分析的方法，剖析學生在使用移動程式「樂遊古詩」進行學習所呈現出來的類型，以更好地理解學生如何與技術進行互動，為後續課程和教學提供參考。

一、文獻綜述

(一) 移動學習的特點

二十一世紀全球互聯網和移動技術的發展，極大改變了當今人們溝通、社交和信息交流的各個層面，並重塑了教育的形態。隨着便攜

式電腦、手機、平板電腦、可穿戴設備的普及，人們獲取和使用信息的途徑和容量已遠甚於從前，能夠在全球範圍內訪問各種數碼資訊，並隨時主動接觸所需的內容（Fulgoni, 2016）。移動設備還具備不同的視覺、音頻和動覺功能，支持多種內容呈現和訪問模式（MacCallum, Day, Skelton, & Verhaart, 2017）。在此情形下，將技術融入教育過程，被看作吸引學生投入學習的重要方法（Biloš, Turkalj, & Kelić, 2017）。移動技術通過提供個性化和定製化的情境學習體驗，適應現代教育對個性化要求（Brown & Mbati, 2015）。

一般來說，移動學習可被定義為「通過社交和內容互動，在多種情境下使用個人電子設備進行的學習」（Crompton, 2013, p. 4）。移動學習的主要特徵是學習的無縫銜接性，即學習者可以在各種場景中學習，且能輕鬆快速地從一種場景切換到另一種場景（Wong, 2012）。Gikas 和 Grant（2013）認為，移動學習是一種特殊的學習類型。對學習者來說，移動學習既可以是正式的，也可以是非正式的。Cheon 等人（2012）指出移動技術可以支持四種學習方法：個性化學習（按照自己的節奏學習）、情境學習（創設學習情境）、協作學習（使用移動設備與同學互動和交流）和非正式學習（在課堂之外，根據自己的方便進行學習）。透過移動通知和學習分析功能，亦可促進學生自主學習（Tabuenca, Kalz, Drachsler & Specht, 2015）。Bano 等人（2018）回顧 2003 年至 2016 年間的 49 項有關移動學習的研究，發現合作學習、探究式學習以及項目式學習是最多採用的教學方法。他們還指出，大多數移動學習研究是在正式環境中進行的，如學校數學課堂和科學實驗室。

自二十一世紀之初興起至今，移動學習歷經了大量的研究，研究重心由過去關注移動設備和課外延伸學習（extended learning）過渡到探討如何最大化地激發移動學習的教育潛力（Garzón, Burgos, & Tlili, 2024）。為此，未來的研究需探討移動學習在不同教育環境下的具體成效。按照「任務 - 技術適配」（Task-Technology Fit）理論的觀點（Goodhue & Thompson, 1995），信息技術對個人表現產生影響

固然要靠個人使用該項技術，更重要的是取決於技術與任務之間的匹配程度，即此技術是否提供用戶完成任務所需的功能和支持。這也就是說，即使技術被廣泛使用，如果它與用戶的任務需求不匹配，也不會對績效產生積極影響，甚至可能產生負面影響。Togaibayeva 等人（2022）也發現學生對移動學習的滿意度在很大程度上取決於移動學習所提供的內容是否符合他們的需求，以及他們使用移動學習的動機。從這一理論出發，了解學生如何看待和使用移動程式進行學習是一個非常重要的議題。特別是在語言和古詩領域的學習中，學生的學習個性差異十分大（歐陽子薇等人，2022），需要深入認識學生的學習特點，才可以在未來更好地實施有效的移動學習。

（二）學生對移動學習的看法

已有不少研究指出學生對於移動學習的看法。Taylor（2011）發現學生未必能明確說出移動技術可帶給自己學習的好處。不過研究表明青少年總體上對使用移動設備進行遊戲、娛樂和學習持積極態度（Snell & Snell-Siddle, 2013）。根據 Bartholomew 和 Reeve（2018）的研究結果，81% 的學生使用移動設備向同伴發送音頻、視頻或照片文件，80% 的學生通過互聯網獲取信息。Kim 和 Jang（2015）的研究同樣發現有 38% 的學生表示使用移動設備最頻繁的活動是上網搜索信息。此外，學生們對移動學習持積極態度，超過 80% 的學生同意移動學習對學業有幫助（Nikolopoulou, 2018）。

在語言學習領域，雖已有一些移動學習的研究，但目前專門分析中小學生透過移動程式進行學習之研究仍較少。本研究因而亦參考一些在成年學習者中進行的研究，旨在闡釋移動學習的潛在成效及其用戶特徵。這些研究有的指定了學習程式，有的研究則沒限定。Williams（2022）以東京一所私立雙語大學的 14 名本科學生為對象，讓學生在 10 週內使用移動程式學習語言（程式不限如 Duolingo, Mikan 或 YouTube），並通過寫日誌記錄學習體驗。結果顯示，使用移動程式雖未顯著增加學習時長，但學生普遍持積極態度。他們認為移

動程式有助於提高語言技能，如學習新詞彙、提升聽力等，還能增加學習機會、緩解學習焦慮，提高了學習積極性 。Bradley 等人（2023）研究母語為阿拉伯語的瑞典新移民如何透過一款名為 Minclusion 的移動程式學習瑞典語。他們發現發現直觀的設計和與日常社交情境相關的內容對維持用戶使用積極性很重要。此外，融入社交功能和遊戲化元素可能也頗為重要。此研究同時指出學習者偏好學習口語，傾向使用多模態功能的應用，如結合視頻、音頻和文本的應用。Rosell-Aguilar（2018）分析用戶對 Busuu 這款語言學習移動程式的使用情況，發現 Busuu 用戶多為初學者，主要出於個人興趣使用。用戶使用程式的時間和頻率差異較大，例如女性使用頻率低但時間長。詞彙練習是最受歡迎的功能，語法練習則評價不一。用戶對應用整體滿意度較高，認為在詞彙學習方面幫助最大。使用時間越長的用戶，學習效果感知越好，付費意願也越高。

在中文學習領域，亦有部分學者做了相關的研究。Asadchykh（2024）等人以烏克蘭基輔大學一年級主修漢語的 25 名學生為研究對象，發現使用移動程式輔助學習有助提升這些學生的漢語語音能力。學生對 Standard Mandarin 和 Hello Chinese 這兩款程式的評價較高，認為它們能滿足實際學習需求，是自學和提升能力的必要工具。在使用特點上，學生在課堂練習和自主學習時均會使用應用，如利用 Standard Mandarin 理解音節發音過程和發音器官位置，借助 Hello Chinese 練習節奏和語調模式。學生偏好特定功能，如展示發音器官位置、提供豐富練習內容、為發音提供評估反饋功能等 。Tan 與 Che Dalim（2022）為 7 歲馬來西亞的一年級學生開發了一款名為 “Let’s Learn Mandarin!” 的漢語詞彙學習移動程式，並發現小朋友們對此程式頗為喜愛，這主要得益於應用在學習模塊中提供了圖形和音頻元素，使孩子們能將詞彙與發音、代表圖像相關聯，更輕鬆地回憶所學內容。此外，84% 的受訪者反映喜歡應用中的學習模塊和問答遊戲模塊。問答遊戲模塊為孩子們提供了一種有趣的複習和鞏固詞彙的方式，這表明 7 歲兒童偏好通過遊戲化的途徑來學習漢語詞彙。此外，

新加坡黃龍翔博士團隊曾經開發了「成語，動起來！」的學習平台，引導學生在課內課外學習成語。通過這種無縫學習的模式，研究人員發現多數學生成語應用能力有顯著的進步。團隊觀察到，學生在校內多會學習成語後去找相應物體進行拍照，而在校外的其他場所，學生則傾向於碰到情境進行拍照，再匹配相應成語（Wong, et al., 2011）。部分學者亦探討過基於移動學習理念的教育程式在語文教學中應用情況（謝亞茹，2018）。

以上文獻顯示探討學生對移動程式的應用模式及偏好一直是移動學習的主要研究方向，並在中文學習領域得到不少關注。不過此前研究所作的分析通常是逐一對單個的變量（如使用頻率）進行分析。這樣的分析聚焦於學生在某一個方面的情況，卻不能揭示不同變量之間的聯繫，也無法體現學生的一些群體差異。例如部分學生可能用得多（使用頻率），卻未必是主動的使用者（使用動機），這就需要把不同的變量綜合在一起考量，形成更具概括性的學生組別。通過多維聚類分析，可以為移動程式開發或前線教學提供更有針對性和實用性的建議，提升香港小學生使用移動程式學習古詩的效果和體驗。

（三）古詩移動學習

相對於現代漢語，古詩在語言學習上有其獨特性。中國古代的詩歌十分注重韻律和節奏。在歷史上詩與樂有很久遠的淵源，在起源時它們與舞蹈原來是三位一體的混合藝術（朱光潛，1984）。傳統用韻通過音色統一強化詩意氛圍（趙京戰，2006）。同時，這種韻律和節奏也可使詩歌讀起來朗朗上口，有助於讀者在誦讀過程中更好地感受詩歌的意境和情感。

在結構上，中國古詩具有句法不連續的特點。具體而言，大量的名詞佔主導，功能詞較少，呈現出沒有語法連接的片段形式（Cai, 2008）。此外，詩歌能夠以簡潔的語言描繪出豐富的意象，給讀者留下廣闊的想象空間。情感表達上，詩歌是情感的載體。古代詩人擅長間接抒情，將情感蘊含於意象之中，使情感與意義相互交融，形成獨

特的審美風格（Tang, 1993）。視覺意象上，詩人常借鑒繪畫原理，從多個視角描繪場景，使詩歌兼具畫面感與意境美，構建出獨特的美學體驗（Law, 2011）。

因應詩歌的這些特點，古詩學習應多突出體味古詩整體意境、感悟詩中情感以及初步認知其中的語言美。香港教育局提出在教學時「不是要教師作逐字逐句的精教串講，主要是要讓學生多作誦讀，直接感受、享受閱讀優秀文學作品的愉悅和樂趣」（教育局，2002）。移動學習可因其多媒體、無縫式的特點，讓學生更好地接進入詩中的意境以及體味古詩的語言特點。唐馨兒（2023）提出可進行混合式教學，線上與線下學習相結合，令學生有更多學習古詩的機會。

部分研究者從程式設計的角度，指出古詩學習程式所應具備的特點。蘇仰娜等人（2016）開發一款集動畫、遊戲於一體的古詩學習程式，並在數百中小學生中做了調查，發現超過八成的學生表示對該遊戲感興趣。小學生大多對詩詞動畫效果、遊戲功能較感興趣，對擴展功能不太在意；而中學生對該遊戲的期望值較高，希望遊戲主題更加多樣化、動畫下載與播放速度更快以及功能更全面。歐陽子薇（2022）等人指出年輕人對古詩詞不感興趣的原因多為詩詞意思難懂、學習形式枯燥乏味以及離現實生活太遠。因此在設計有關古詩學習程式時需將古詩詞與歌曲結合，並注意帶入有關相關歷史典故等。Qin（2022）的博士論文研究將中國古典詩歌中的詩意隱喻融入互動日常產品的設計，指出感知交互性（Perceived interactivity）、專注力（Focused attention）和心流體驗（Flow）對於獲得良好的詩意體驗至關重要。這說明程式的設計上要體現互動的特點，並注重確保學生聚焦注意力與減少對體驗的干擾。

在參考此前研究理念的基礎上，香港教育大學中國語言及中文教育研究中心於 2023 年 6 月推出「樂遊古詩」學習程式，供學界免費使用。截至 2024 年 12 月，其在 IOS 和 Google Play 的總下載量超過 20 萬，已在全港百多所中小學使用。該程式緊貼教育局的經典古詩文建議篇章，帶入 AI 元素，並為 50 首古詩設計趣味多媒體內容，集讀古

詩、解古詩、唱古詩、玩古詩等多樣學習方式於一體。「讀古詩」提供粵語和普通話雙語範讀、回放分享及語音識別回饋；「解古詩」提供簡短動畫，以生活場景解釋詩詞，拓展語文學習深度；「唱古詩」提供雙語版本古詩歌曲及個性化速度調整；「玩古詩」以小遊戲幫助學生重溫詩詞，提升學習趣味性和有效性。此程式還融入 AI 科技，通過「個性化推薦」依用戶喜好和需求推薦古詩，並利用 AI 的語音識別功能助力學生掌握古詩發音。

「樂遊古詩」的廣泛應用，為學者了解小學生進行古詩移動學習的特點提供了一個良好的契機。因應此前研究的不足，本研究將運用聚類分析（clustering analysis）作為數據挖掘方法，以來識別和刻畫學習者的態度偏好和使用體驗。三個主要的研究問題是：

（1）香港小學生在古詩學習程式的態度和使用行為上分別存在哪些組別？

（2）屬於不同態度和使用組別的學生，對古詩學習程式的評分是否存在差異？

（3）在各個年級中，學生的組別分佈是否一致？

二、研究方法

研究對象

本研究以香港小學一年級至六年級學生為對象。研究團隊在 2024 年 6 月向已經開始試用「樂遊古詩」的小學發出邀請，得到 10 所小學的回應。在取得學生及教師同意後，研究團隊透過谷歌表單（Google Forms）向各小學發放調查問卷。最終，共收集到 1,420 份有效問卷（男生 759 人，女生 661 人，平均年齡為 9.73 歲，年齡標準差為 1.76），其中一年級 144 人、二年級 128 人、三年級 169 人、四年級 436 人、五年級 268 人、六年級 275 人。

研究工具

研究團隊參考 Rosell-Aguilar（2018）研究，設計問卷主要包括如下部分（1）程式的總體使用情況（附錄第一至三題），有關程式的使用頻率、時長及場景，如：您使用「樂遊古詩」程式的頻率是怎樣的？（2）程式各項功能的使用情況（附錄的第四題），包含 9 條子問題，如：在「樂遊古詩」的下列功能中，您使用各功能的頻繁程度如何？（3）對於程式各功能的偏好（附錄第五題），如：您最喜歡「樂遊古詩」程式的哪些功能？以及（4）對於程式的總體評分（附錄第六題），要求學生在 1-5 分中為「樂遊古詩」打分。問卷由學校老師以電子或紙版方式派發，並在必要的時候對問卷的題目略加解釋。

數據處理方法

對於學生在問卷中的回答，研究者首先為各個選項進行賦值，如將「非常不同意」賦值為 1，「非常同意」賦值為 5，以方便進行數據統計（具體賦值可參見附錄）。本研究首先進行描述性統計以檢查數據的常態性，接著運用聚類分析方法，對樂遊古詩程式的各項功能使用情況展開分組剖析。聚類分析是以統計手段將數據分為不同組，從而使得在同一個組之下的數據對象都有較高的相似性且不同組之間有高的差異。通過聚類分析，研究者可以發現數據中的自然分組結構，更好地理解數據的自然分佈。具體而言，針對調查問卷中的總體使用情況（3 題）、各功能使用情況（9 題）、程式各功能的偏好（5 題），分別進行獨立的聚類分析。通過聚類分析，筆者可將不同的題目組合在一起作綜合考慮來聚定學生的使用類別。

在聚類分析過程中，筆者選用 K 均值聚類算法（K-mean clustering algorithm）。依據 Bao（2021）的研究，K 均值聚類算法可高效簡潔地將數據集劃分為若干聚類。同時，該算法中 K 值（即聚類數量）的選取對算法效能影響顯著（黃哲民，2023）。因此，本研究借助肘部法則（Elbow method）來獲得最佳 K 值的推薦。肘部法則為常見的聚類數量確定方法，是一種基於可視化取最佳值的方法，其原

理為通過增加 K 值來檢驗機器學習的誤差，當 K 值的增加並不能使得誤差快速下降時就預示此時的 K 值為最佳值（Kodinariya & Makwana, 2013）。

所有數據分析均在 R 語言環境（R core team, 2020）中完成，借助 factoextra 程式包（Kassambara, 2015/2025）執行 K 均值聚類與肘部法則的可視化，分類結果的可視化借由 ggplot2 程序包（Wickham, 2016）實現。在聚類分析之後，本研究先採用單因子變異數分析（One-way ANOVA）檢視通過聚類的結果分組是否會與學生對程式評分有影響。之後進一步採用卡方檢驗（Chi-square）與事後檢驗（post-hoc），通過檢驗不同年級學生各類別的觀察值是否與期望值有顯著差異，來顯示各類別同學分佈的年級差異。假如分組的觀察值顯著地多於或者少於期望值，可認為在該類別學生的回答是有年級差異的，相反假如分組的觀察值和期望沒有顯著差別時則可認為沒有年級差異。具體的解釋可參見下表三的腳註。

三、研究結果

(一) 學生問卷的基本結果

由表一可知，學生的使用頻率平均值為數值 2.02，即平均每週使用該程式約一次，單次使用時長平均值在 2 和 3 之間，即一般在 5 至 10 分鐘。在使用場景中，學生報告的數值為 1.81，貼近「由教師的推薦在課後使用」。

而從程式各項功能的使用情況上看，學生對於大多數功能的使用情況介乎 3（「有時」）與 4（「經常」）之間。而在程式的各項功能偏好情況上，平均來看，學生更青睞「玩古詩」的功能，其次是「解古詩」和「讀古詩」。最後，學生對樂遊古詩程式打分的均分為 3.72 分，這說明了普遍來說當學生使用了本程式之後均認為本程式可以對其在古詩學習動力上有所幫助。此外，通過峰度和偏度分析可知，學生對各項目的回答都呈正態分佈，可用作下一步數據統一分析。

表一：學生問卷各題項的基本結果

變量名	均值（mean）	標準差（S.D.）	偏度（skewness）	峰度（Kurtosis）
「樂遊古詩」總體使用行為				
使用頻率	2.02	1.14	1.00	0.20
使用時長	2.56	1.11	0.39	-0.47
使用場景	1.81	0.83	0.37	-1.47
「樂遊古詩」各項功能的使用情況				
通過 AI 找到合適的詩篇	2.94	1.28	0.05	-0.89
觀賞古詩的動畫	3.40	1.18	-0.37	-0.53
聆聽古詩的示範錄音	3.35	1.21	-0.30	-0.66
錄製自己的朗讀語音	3.05	1.28	-0.05	-0.96
用 AI 分析自己的朗讀表現	3.02	1.32	-0.01	-1.03
聆聽各首古詩詞音樂	3.30	1.24	-0.25	-0.80
配合程式中的音樂演唱古詩	3.12	1.30	-0.11	-0.98
玩程式中的各種小遊戲	3.61	1.23	-0.57	-0.55
分享自己朗讀或演唱的錄音	2.79	1.32	0.16	-1.01
「樂遊古詩」各項功能偏好情況				
個性化推薦	0.32	0.47	0.78	-1.40
解古詩	0.48	0.50	0.09	-2.00
讀古詩	0.48	0.50	0.08	-2.00
唱古詩	0.38	0.48	0.52	-1.74
玩古詩	0.78	0.43	-1.18	-0.61
學生對樂遊古詩程式評分	3.72	1.00	-0.73	0.48

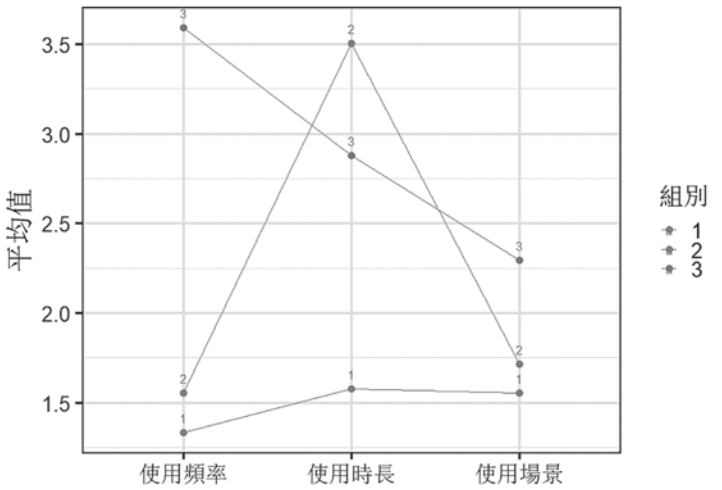
註：通常來說，偏度和峰度的絕對值小於 3 時，數據都認為是符合正態分佈適宜做進一步的統計分析（Hair, 2010）。

（二）學生的態度和使用行為類別

首先，我們基於問卷中第一、二、三題對學生「樂遊古詩」總體使用行為進行聚類分析。分析表明，當學生被劃分為三個組別時（K=3），增加 K 值會導致分析結果的誤差增大。據此結果，可推斷此時學生的最佳分組為三組。由圖一可知，第一組學生主要特徵為程式

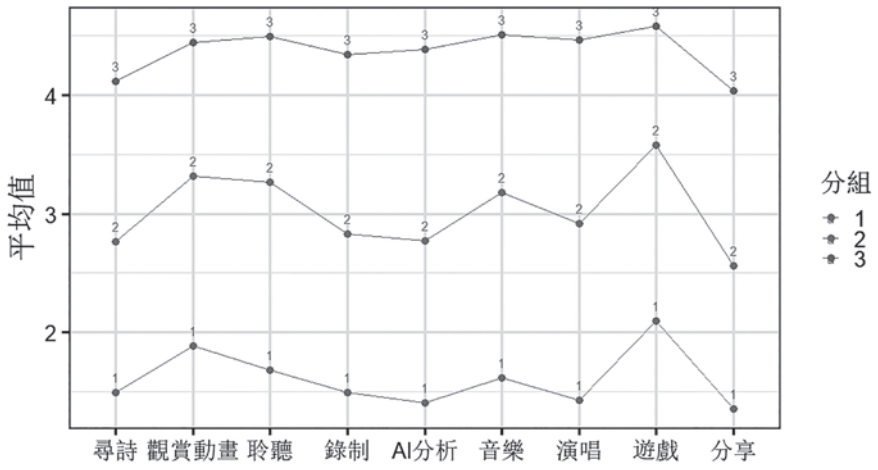
使用頻率極低，每次使用時長極短，且通常僅在教師要求或推薦下使用該程式（低頻 - 低時長 - 被動組），此組總共有 569 人。第二組學生主要特徵為使用頻率較低，但每次使用時長較長，同樣多在教師要求或推薦下使用程式（低頻 - 高時長 - 被動組），共有 463 人。第三組學生有 388 人，該組學生的主要特徵為使用頻率極高，每次使用時長亦較長（高頻 - 高時長 - 主動組）。與其他兩組相比，該組學生更有可能出於自身學習興趣主動使用程式。

圖一 :「樂遊古詩」總體使用行為的分組結果



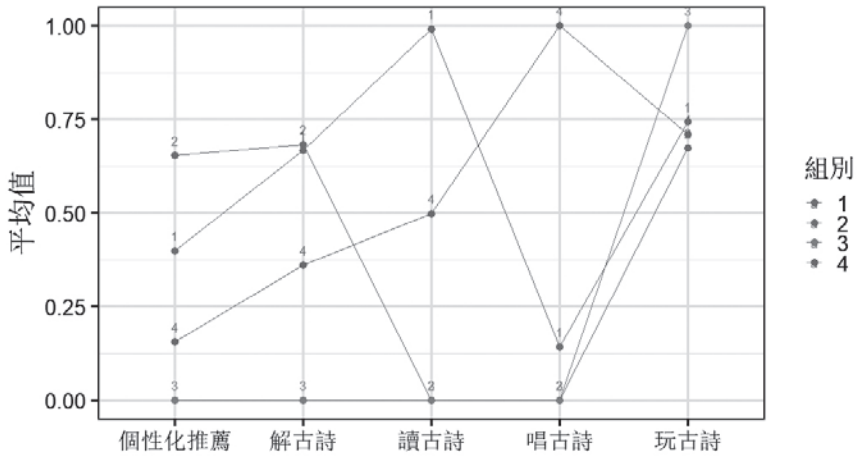
其次，依據答卷中「樂遊古詩」各項功能的使用情況（第四題，包含 9 條子問題）進行聚類分析。經檢視 K 值為 3 時最為合理因此將學生分為三個組別較合理（K=3）。從圖二可知，第一組學生共有 258 人，該組學生對各項功能的使用程度均較少，且偏好使用程式中的遊戲及觀賞古詩動畫功能（「玩 - 觀組」）。第二組學生共有 730 人，該組學生對各項功能有一定程度的使用，且更傾向於使用遊戲、觀賞古詩詞動畫以及聆聽古詩示範錄音功能（「玩 - 觀 - 聽組」）。第三組學生有 432 人，這些學生不僅多用各項功能，而且各項功能的使用程度大致相若（「全面使用組」）。

圖二：「樂遊古詩」各項功能的使用情況的分組結果



最後，根據「樂遊古詩」各項功能偏好情況（第五題，含有五個小題）的回答進行聚類分析，研究發現當學生分為四個組別時（K=4），增加 K 值反而會使分組誤差增大，由此確定四組為最佳分組。根據圖三可知，在第一、二、三、四組學生中，使用頻率最高的程式功能依次為讀古詩（「讀古詩偏好組」）（n = 453）、解古詩（「解古詩偏好組」）（n = 304）、玩古詩（「玩古詩偏好組」）（n = 195）和唱古詩（「唱古詩偏好組」）（n = 468）。

圖三：「樂遊古詩」各項功能偏好情況的分組情況



（三）不同組別學生對「樂遊古詩」程式的評分

通過單因子變異數分析（One-way ANOVA）檢驗以上各個分組結果是否影響學生對程式的評分。其中，本研究發現，當基於樂遊古詩總體使用行為進行分組時，不同組的學生會對本程式給出不同的評分且組間差異均為顯著的（$F(2,1417) = 59.07$, $p<0.001$），其中低頻 - 低時長 - 被動組的學生給出了最低的分數僅為 3.41 分，而高頻 - 高時長 - 主動組給出最高的評分（$m = 4.09$）。

當基於樂遊古詩各項功能的使用情況進行分組時，不同組的學生也會對本程式給出了不同的評分且組間差異也均為顯著的（$F(2,1417) = 155.58$, $p<0.001$），在該組分組內，玩 - 視組的學生對本程式打出了最低的評分（$m = 2.95$），而全面使用組給出了最高的評分（$m = 4.21$）。

最後，基於樂遊古詩各項功能偏好情況的題目進行分組時，不同組的學生也會給不同的分數（$F(3, 1416) = 16.04$, $p<0.001$）。其中「讀古詩偏好組」與「唱古詩偏好組」的學生對程式的評分沒有顯著差別，同時「解古詩偏好組」和「玩古詩偏好組」的同學的評分也沒有顯著差別，其餘組間差別均為顯著。

表二 各聚類分組學生對「樂遊古詩」的評分結果

分組情況	平均分
「樂遊古詩」總體使用行為分組	
低頻 - 低時長 - 被動組	3.41
低頻 - 高時長 - 被動組	3.78
高頻 – 高時長 – 主動組	4.09
「樂遊古詩」各項功能的使用情況	
玩 - 觀組	2.95
玩 – 觀 - 聽組	3.69
全面使用組	4.21
「樂遊古詩」各項功能偏好情況	
讀古詩偏好組	3.89
解古詩偏好組	3.58
玩古詩偏好組	3.35
唱古詩偏好組	3.78

（四）聚類分組在各個年級中的分佈

基於三次聚類分析結果，本研究依次開展三次獨立的卡方檢驗（Chi-square）與事後檢驗（post-hoc test），用以探究不同組別學生在各年級中的分佈特徵。

對總體使用行為的分組作年級差異比較分析，卡方檢驗結果表明，此分組情況在各年級內部存在顯著差異（$\chi 2(0, N=1420) = 55.42$, $p = .000$），事後檢驗的結果說明除了三年級外，其他年級的觀測值均顯著有別於其年級的期望值。從表三可以看出，三年級、四年級以及五年級的學生，有更多的同學屬於「高頻 - 高時長 - 主動組」；而一年級與二年級學生，則相對集中於「低頻 - 高時長 - 被動」組。有顯著多的六年級學生被劃分為「低頻 - 低時長 - 被動組」，與此同時，顯著少的六年級學生被分組到了「高頻 - 高時長 - 主動組」。

表三：「樂遊古詩」總體使用行為組別在各年級中的分佈

年級	分組			
	低頻 - 低時長 - 被動	低頻 - 高時長 - 被動	高頻 - 高時長 - 主動	總數
一年級	53（57.7）	68（47）*	23（39.3）*	144
二年級	48（51.3）	56（41.7）*	26（35）	128
三年級	67（67.7）	48（55.1）	54（46.2）	169
四年級	176（174.1）	111（142.2）*	149（119.1）*	436
五年級	93（107.4）*	93（87.4）	82（73.2）	268
六年級	134（110.2）*	87（89.7）	54（73.2）*	275

註：括號內為期望值[20]。* 代表此實際值與期望值存在顯著差異。

進一步，對比各年級學生中各項功能的使用情況，卡方分析結果顯示該分組內部存在顯著年級差異（$\chi 2(10, N = 1420) = 34.84$, $p = .000$），同時事後檢驗的結果說明二年級，四年級和五年級的觀測值均

20 以樂遊古詩總體使用行為分組結果為例子，在該分析結果中的三組人數分別為 569,463 以及 388 人，此時各類在總人數（n=1420）佔比為 40.07%，32.61% 以及 27.32%。由於一年級共有 144 人，三類人數的期望值分別為（569/1420）*144 = 57.7，（463/1420）*144 = 47，（388/1420）*144 = 39.3 人。此時當計算調整後的殘差（adjusted residuals）並觀察殘差的絕對值是否大於 1.96（Agresti, 2003, p.81）時即可得知觀察所得的值是否顯著有別於期望值。

顯著有別於其年級的期望值。如表四所示，一年級、五年級和六年級學生在「玩 - 觀組」和「玩 - 觀 - 聽組」出現的頻率較高；而二年級、三年級和四年級學生，則更多地集中於「全面使用組」。此外，六年級和四年級學生的實際分組結果與預期值存在較大偏差，其中四年級學生全面運用程式各項功能的人數顯著高於預期，六年級學生則更傾向於使用應用中的古詩遊戲和觀賞古詩功能。

表四：「樂遊古詩」各項功能的使用組別在各年級中的分佈

年級	分組			
	玩 - 視組	玩 - 視 - 聽組	全面使用組	總數
一年級	31（26.2）	79（74）	34（43.8）	144
二年級	10（23.3）*	75（65.8）	43（38.9）	128
三年級	29（30.7）	84（86.9）	56（51.4）	169
四年級	70（79.2）	203（224.1）*	163（132.6）*	436
五年級	55（48.7）	138（137.8）	75（81.5）	268
六年級	63（50）*	151（141.4）	61（83.7）*	275

註：括號內為期望值，* 為實際值與期望值有顯著差異。

最後，對比「樂遊古詩」功能偏好聚類分組在各年級中的分佈，卡方分析結果該分組內部存在顯著年級差異（$\chi 2(10, N = 1420) = 61.67, p = .000$），同時事後檢驗的結果說明一年級和二年級，以及五年級和六年級的觀測值均顯著有別於其年級的期望值。從表五可知，低年級學生（一至四年級）較傾向於使用唱古詩功能，同時不喜歡於使用解古詩功能。具體而言，一年級學生在解古詩組和唱古詩組的實際分組結果與期望值之間的偏差最為明顯，這意味一年級學生非常喜歡使用唱古詩功能，而對解古詩功能則並不那麼喜歡。另外，高年級學生（五年級和六年級）比較喜愛使用解古詩功能，較少使用唱古詩功能。在此方面，六年級學生在唱古詩分組中的實際結果與期望值的偏差最為突出，這也意味著六年級學生比較不喜愛使用唱古詩功能。

表五：「樂遊古詩」各項功能偏好組別在各年級中的分佈

年級	分組				
	讀古詩偏好組	解古詩偏好組	玩古詩偏好組	唱古詩偏好組	總數
一年級	34（45.9）*	15（30.8）*	19（19.8）	76（47.5）*	144
二年級	40（40.8）	24（27.4）	14（17.6）	50（42.2）	128
三年級	52（53.9）	26（36.2）*	26（23.2）	65（55.7）	169
四年級	133（139.1）	96（93.3）	59（59.9）	148（143.7）	436
五年級	96（85.5）	75（57.4）*	32（36.8）	65（88.3）*	268
六年級	98（87.7）	68（58.9）	45（37.8）	64（90.6）*	275

註：括號內為期望值，* 表示實際值與期望值有顯著差異。

四、討論

隨着移動學習的盛行，有必要了解學生應用程式進行學習的特點。本研究以「樂遊古詩」為例，透過聚類分析的方法，探討學生對此程式的使用情況，可為進一步有效地推行移動學習提供新視角。過往研究指出學生總體對移動學習持積極態度，本研究也發現小學生對「樂遊古詩」程式評分整體較好。從移動學習的特點來看，其無縫銜接性、支持多種學習方法以及促進學生自主學習等特性在本研究中得到一定體現。例如學生無論是課內還是課外，均在一定程度上使用「樂遊古詩」程式進行學習，同時程式所提供的學習資源也可以讓學生根據自身情況選擇不同功能進行個性化學習。

(一) 學生的態度和使用情況分組

透過多維的聚類分析，研究者得以彌補過去研究中僅關注個別分析變量的不足，更為全面地勾畫出不同類型學生在使用時的特點。就整體使用情況而已，學生存在三種類型，即「低頻 - 低時長 - 被動組」、「低頻 - 高時長 - 被動組」和「高頻 - 高時長 - 主動組」，且以第一種「低頻 - 低時長 - 被動組」人數相對較多。通過與學校老師們的事後訪談中了解到，部分學校尚未推行「自攜設備」（bring your own

device, BYOD）政策，並非所有小朋友都可以隨時使用移動設備進行學習。因此不少老師仍主要透過課堂教學讓學生使用「樂遊古詩」。不過即便在低頻度使用的同學，亦可看到存在時長的差異，不少同學使用的時間仍相對較長。

在功能使用情況分組中，「玩 - 觀組」「玩 - 觀 - 聽組」和「全面使用組」的出現，表明學生對程式功能的偏好各有不同。這與語言學習領域其他研究結果相似（Williams, 2022; Bradley 等 , 2023），如學習者偏好多模態功能程式。「樂遊古詩」程式中，遊戲、動畫等功能普遍地受到學生青睞，可能因其能提供更生動有趣的學習體驗，符合小學生的認知特點。不過，在對小學生偏愛的功能作聚類分組時，我們析出了四個小組，包括讀古詩偏好組、解古詩偏好組、玩古詩偏好組、唱古詩偏好組，這些都對應樂遊古詩的主要學習功能。綜合這兩分組的信息看，儘管小朋友們在都在不同程度使用了程式中「玩古詩遊戲」功能，但它未必是所有學生最喜歡的功能。

基於以上的組別，處於不同組別的學生，對程式的評分也有所差異。例如在基於總體使用行為的分組中，「高頻率 - 高時長 - 主動組」對程式的評分高於其他組別，說明主動使用程式的學生給出更高評分，這提示了學生出於自身興趣主動使用程 式可能取得更好的古詩學習效果。類似的，每次使用時間更長的學生也會給本程式給出更高的分數，可能是因為學生能更加完整地體驗程式的各個學習功能，從而取得更好滿意度。此外，「玩 - 觀組」學生對程式評分相較於「全面使用組」的學生顯著的低，說明僅依賴部分娛樂性功能並不能很好的提升學生的學習滿意度，全方位的使用程式的各個功能才能夠合理提高學生的學習滿意度以及古詩學習效果。

（二）不同年級的學生組別

儘管過去學者曾比較小學和中學生對古詩學習程式的看法（蘇仰娜，2016），但欠缺細致的分析。本研究發現不同年級學生在程式總體使用行為、功能使用情況和功能偏好情況的分組上均呈現出一定程

度的顯著差異。例如，三年級、四年級以及五年級學生更多集中在高頻率 - 高時長 - 主動組，而一年級與二年級學生多處於低頻率 - 高時長 - 被動組。這可能是因為雖然低年級的學生自主學習能力較弱，但由於程式的支持多種學習方法等特點使得學生更加深入持久地使用程式進行學習。隨着年級升高，學生的自主學習能力逐漸增強，學生變得更加主動和高頻地使用本程式進行學習。

同時各功能偏好情況分組也存在著一定的年級差異，低年級學生更多使用「唱古詩」功能，而高年級學生更傾向於「解古詩」功能。這與不同年齡段學生的認知發展水平和學習目標相關，低年級學生形象思維佔主導，唱歌等形式更易吸引他們；高年級學生則開始注重對古詩內涵的理解。根據 Piaget 的認知發展理論（Babakr 等人，2019），高年級與中低年級的學生程式功能偏好差異可能是因為學生正處於具體運算階段（Concrete Operational）變化時期，此時學生的以自我為中心的思維傾向逐漸減弱，開始意識到身邊他人的眼光和意見，從而使得學生減少使用需要表現的程式功能。從這個角度而言，程式所提供的多種學習方法可以在一定程度上適配小學階段學生的認知發展變化。當然，學生專注能力發展也可作一個闡釋角度。小學低年級學生由於注意力持續時間較短，其程式使用行為更依賴程式的感官刺激設計以維持專注，如一年級學生更偏愛「唱古詩」功能。相較之下，高年級學生注意力持續時間增長，能自主篩選符合學習目標的功能，如五年級學生較偏愛使用「解古詩」功能。

五、研究啟示與局限

綜上所述，本研究揭示了學生在使用「樂遊古詩」程式進行移動學習時的複雜行為和偏好模式。隨着現在科技發展日漸成熟，程式和用戶之間的適配度正得到越來越多的重視，這個研究也為未來的程式開發的方向提供一些思考。未來在設計和推廣移動學習應用時，應充分考慮學生的個體差異和年級特點，優化功能設置，提高技術與學習任務的適配度，以更好地發揮移動學習在古詩教學乃至整個教育領域

的潛力。同時，我們認為在學習軟件設計中或可加入一些有競爭性的功能（如排行榜），在後期訪談當中，老師們建議加入排行榜功能，提高學生使用程式的熱情從而提高學習古詩詞動力。教師也應根據學生的不同情況，提供有針對性的指導，引導學生更有效地利用移動學習資源。例如，對於低年級學生，提供更多形象化、趣味性以及傾向表演性質的學習功能，如演古詩、唱古詩歌曲等，以適應他們形象思維佔主導的認知特點；對於高年級學生，則增加更多深度分析、知識拓展類的功能，如古詩對比閱讀、詩歌創作技巧講解等，滿足他們對知識深度和廣度的追求。

同時，教師應深入了解學生對移動學習應用的使用情況和偏好，針對不同組別的學生提供有針對性的指導。對於主動使用且能有效利用程式功能的學生，教師可以鼓勵他們嘗試其他更多的程式學習功能，以求全面使用移動程式進行學習進一步提升學習效果；對於被動使用或使用頻率、時長較低的學生，教師要引導他們發現應用的價值，激發他們的學習興趣和主動性。例如，教師可以組織小組活動，讓學生分享自己在使用「樂遊古詩」程式過程中的收獲和體驗，引導被動使用的學生從他人的經驗中找到適合自己的學習方式。另外，在教學當中，老師可以從程式引發的學習興趣作進一步延伸，加強古詩學習之間的知識扣連。例如我們發現學生在程式的「個性化推薦」功能中，傾向於喜歡學習冬天的詩詞。那麼，老師可以透過程式，學習過《詠雪》之後，繼續《江雪》等涉及冬天現象的古詩，從而加大學生的學習量和閱讀量。

最後，本研究也存在一些局限，本研究主要通過問卷調查和學生對程式使用數據的記錄來收集信息，這種數據收集方式存在一定的局限性。問卷調查可能受到學生主觀因素的影響，導致數據的準確性受到一定程度的干擾。未來的研究可以採用多種數據收集方法相結合的方式，如訪談法、觀察法等，以更全面、深入地了解學生的移動學習行為和偏好。另外，移動學習是一個動態的過程，學生的學習習慣和偏好可能會隨着時間的推移而發生改變。本研究無法充分了解學生長

期使用該程式後的學習效果和行為變化。未來的研究可以進行長期跟蹤調查，定期收集學生的數據，觀察學生在不同階段的學習表現，以便更準確地評估移動學習程式的長期效果。

附錄一：問卷題目及數據編碼

一、你多長時間會使用一次「樂遊古詩」程式？(1=E 少於一周一次 2=D 大約一周一次 3=C 每周數次 4=B 每天 5=A 每天數次)。

二、你每次使用「樂遊古詩」程式大概多長時間？(1=A 少於 5 分鐘 2=B 約 5 -10 分鐘 3=C 約 10-15 分鐘 4=D 16 至 30 分鐘之間 5=E 30 分鐘以上)。

三、你在什麼情況下會使用「樂遊古詩」程式？(1=A 課堂上老師要求使用 2=B 課後因應老師推薦使用 3=C 自己想要學習古詩時使用)

四、在以下「樂遊古詩」的功能中，你多常使用下列功能？(1= 極少 2= 很少 3= 有時 4= 經常 5= 總是)

1) 透過 AI 小夥伴找到合適的詩篇

2) 觀賞古詩的動畫

3) 聆聽古詩的示範錄音

4) 錄製自己的朗讀語音

5) 透過 AI 分析自己的朗讀表現

6) 聆聽欣賞各首古詩詞的音樂

7) 配合程式的音樂演唱古詩

8) 玩程式中的各種小遊戲

9) 分享自己朗讀或演唱的錄音

五、(多選題) 你最喜歡「樂遊古詩」程式的哪些功能？(請最多選擇 3 項)

1) 個性化推薦

2) 解古詩

3) 讀古詩

4) 唱古詩

5) 玩古詩

六、整體上，你為「樂遊古詩」程式打多少分？(1=1 分，不大合用 2=2 分，有待改進 3=3 分，還可以 4=4 分，不錯 5=5 分，非常好)

參考文獻

教育局（2002）。《積累與感興 —— 編輯說明》。檢自 https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/chi-edu/resources/primary/lang/jilei_shi_pdf/jilei_shi_foreword.pdf ，檢索日期：2025.3.10

歐陽子薇、柳雨欣、于娜（2022）。以弘揚古詩詞文化為主題的移動應用設計研究。《包裝工程》，43（4），197-202。

蘇仰娜、蘇妍屏、孫方（2016）。古詩詞移動學習遊戲積件系統的構建。《現代教育技術》，26（7），92-98。

唐馨兒（2023）。混合式學習視野下小學古詩教學模式探析。《教育進展》，13（12），10246-10254。檢自 https://www.hanspub.org/journal/PaperInformation?paperID=77833 ，檢索日期：2025.3.10

謝亞茹（2018）。基於移動學習的教育 APP 在初中語文教學中的應用研究 —— 以「學習通」為例。華中師範大學碩士畢業論文。

余勝泉、楊現民、程罡（2009）。泛在學習環境中的學習資源設計與共享。《開放教育研究》，15（1），47-53。

黃哲民（2023）。K-means 算法在中職學生成績分析中的應用。《電子測試》，（10），71-74。

Asadchykh, O., Sorokina, N., Pereloma, T., Popova, O., & Konotopets, V. (2024). Mobile applications in developing phonetic competence of the Chinese language. *Global Chinese, 10*(1), 21-36. https://doi.org/10.1515/glochi-2023-0027

Bao, C. (2021). K-means clustering algorithm: A brief review. *Academic Journal of Computing & Information Science, 4*(5), 37–40. https://doi.org/10.25236/AJCIS.2021.040506

Bano, M., Zowghi, D., Kearney, M., Schuck, S., & Aubusson, P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education, 121*, 30-58.https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.006

Bartholomew, S. R., & Reeve, E. (2018). Middle School Student Perceptions and Actual Use of Mobile Devices: Highlighting Disconnects in Student Planned and Actual Usage of Mobile Devices in Class. *Journal of Educational Technology & Society*, *21*(1), 48–58. http://www.jstor.org/stable/26273867

Bradley, L., Bartram, L., Al-Sabbagh, K. W., & Algers, A. (2023). Designing mobile language learning with Arabic speaking migrants. *Interactive Learning Environments, 31*(1), 514-526. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1799022

Brown, T. H., & Mbati, L. S. (2015). Mobile learning: moving past the myths and embracing the opportunities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16*(2). https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.207

Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., & Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers & Education, 59*(3), 1054–1064. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.01

Crompton, Helen, "The Benefits and Challenges of Mobile Learning" (2013). *Teaching & Learning Faculty Publications*. 124. Retrieved March 10, 2025, from https://digitalcommons.odu.edu/teachinglearning_fac_pubs/124

Fulgoni, G. M. (2016). In the digital world, not everything that can be measured matters. *Journal of Advertising Research, 56*(3), 9–13. https://doi.org/10.2501/JAR-2016-008

Garzón, J., Burgos, D., & Tlili, A. (2024). Advantages and challenges associated with mobile learning in education: a systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 1-33.

Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education, 19*, 18–26. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.002

Goodhue, D., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly, 19*, 213-236. http://dx.doi.org/10.2307/249689

Kassambara, A. (2025). Kassambara/factoextra [R]. Retrieved March 10, 2025, from https://github.com/kassambara/factoextra (Original work published 2015).

Kathryn MacCallum & Stephanie Day & David Skelton & Michael Verhaart, 2017. "Mobile Affordances and Learning Theories in Supporting and Enhancing Learning," International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), *IGI Global, vol. 9*(2), pages 61-73, April.

Kim, H. J., & Jang, H. Y. (2015). Factors influencing students' beliefs about the future in the context of tablet-based interactive classrooms. *Computers & Education, 89*, 1-15.

Kodinariya, T. M., & Makwana, P. R. (2013). Review on Determining of Cluster in K-means Clustering. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies, 1*(6), 90–95.

Law, S. S. mun. (2011). Being in traditional Chinese landscape painting. *Journal of Intercultural Studies, 32*(4), 369–382. https://doi.org/10.1080/07256868.2011.584615

Nikolopoulou, K. (2018). Mobile learning usage and acceptance: Perceptions of secondary school students. *Journal of Computers in Education, 5*(4), 499-51.

Qin, Z. (2022). A Touch of Classical Chinese Poetry: Enriching Interactive Everyday Products with Poetic Metaphors [Doctoral thesis, The Hong Kong Polytechnic University].

R core team. (2020). R: The R Project for Statistical Computing. Retrieved March 10, 2025, from https://www.r-project.org/

Rosell-Aguilar, F. (2018). Autonomous language learning through a mobile application: a user evaluation of the busuu app. *Computer Assisted Language Learning, 31*(7), 1205-1231. https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1456465

Snell, S., & Snell-Siddle, C. (2013). Mobile learning: The effects of gender and age on perceptions of the use of mobile tools. In The Second International Conference on Informatics Engineering & Information Science (pp. 274–281). Kuala Lumpur: The Society of Digital Information and Wireless Communication.

Tabuenca, B., Kalz, M., Drachsler, H., & Specht, M. (2015). Time will tell: The role of mobile learning analytics in self-regulated learning. *Computers & Education, 89*, 53–74. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.004

Tan, Y. Y., & Che Dalim, C. S. (2022). Let's Learn Mandarin! : A Chinese Language Vocabulary Learning Mobile Application For 7 Years Old Children. *Applied Information Technology And Computer Science, 3*(2), 685-704. https://doi.org/10.30880/aitcs.2022.03.02.042

Tang, Y. (1993). Mind and manifestation: The intuitive art (miaowu) of traditional Chinese poetry and poetics [Doctoral dissertation, The Ohio State University].

Togaibayeva, A., Ramazanova, D., Yessengulova, M., Yergazina, A., Nurlin, A., & Shokanov, R. (2022, September). Effect of mobile learning on students' satisfaction, perceived usefulness, and academic performance when learning a foreign language. In *Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 946102). Frontiers Media SA.

Taylor, C. A. (2017). The mobile literacy practices of adolescents: an ethnographic study (Version 1). Monash University. https://doi.org/10.4225/03/58901e26b8982

Wickham, H. (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis (2nd ed. 2016). Springer International Publishing : Imprint: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4

Williams, M. (2022). Mobile-Assisted Language Learning (MALL): Students' perceptions and experiences on the use of mobile applications for language learning. *Language Research Bulletin, 37*, 61-72. Retrieved March 10, 2025, from http://purl.org/coar/resource_type/c_6501

Wong, L. H. (2012). A learner-centric view of mobile seamless learning. *British Journal of Educational Technology, 43*(1), E19–E23. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01245.x

Wong, L. H., Song, Y., Chai, C. S., & Zhan, Y. (2011). Analyzing students' after-school artifact creation processes in a mobile-assisted language learning environment. In T. Hirashima et al. (Eds.) (2011). Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education. Chiang Mai, Thailand: Asia-Pacific Society for Computers in Education

Using Mobile application to Learn Chinese Classical Poetry: A Multidimensional Cluster Analysis Based on Primary Students' Perspectives and Usage Experiences

LIAO, Xian LI, Zi-Cheng *

Abstract

With the maturation of mobile technology, the use of mobile applications to assist language teaching has become increasingly common. It is essential to explore students' perceptions of mobile learning in various contexts and among different types of learners to achieve effective learning outcomes. This study takes an application recently developed by the Education University of Hong Kong, "Fun to Chinese Poetry", as a sample and analyzes questionnaire data from 1,420 primary students in Hong Kong. It investigates students' attitudes and behavioral patterns regarding the use of mobile applications for learning Chinese classical poetry through a multidimensional clustering analysis, identifying several student groups and examining the distribution of these groups across different grades. The findings reveal: (1) three to four distinct groups can be identified based on overall usage, functionality preferences, and personal attitudes; (2) there are differences in how different groups rate the application; and (3) significant differences exist in application usage among students of varying grades. Specifically, higher-grade students tend to use the application less frequently and for shorter durations compared to lower-grade students, but they are more inclined to frequently engage with the gaming features and prefer using the function for interpreting Classical poetry. The results of this study can provide valuable insights for teaching and learning of Chinese classical poetry.

Keywords: clustering analysis, Hong Kong primary students, mobile learning, Chinese classical poetry learning

LIAO, Xian, Department of Chinese Language Studies, The Education University of Hong Kong.
* LI, Zi-Cheng, Department of Chinese Language Studies, The Education University of Hong Kong.
（corresponding author）