

行動科技融入護理教育之應用:以行動學習為例

洪毓欣¹ · 李歡芳^{2*}

¹ 國立成功大學醫學院護理系碩士；國立成功大學醫學院護理系研究助理

^{2*} 國立成功大學醫學院護理學系副教授

摘要

近年科技蓬勃發展，將科技融入學習成為教育策略的必然趨勢。行動學習是一種運用科技輔助的學習方式，具備經濟性與可近性高的特性，深受國際教育組織的推崇。國際護理組織亦提倡將科技技術整合課程中，使學生可以獲得更合適的學習。因此，本文以行動學習為例說明行動科技於護理教育之應用，從行動學習定義優勢與阻礙等面向，並探討護理教育的成效。行動學習可歸納出七大優勢性，如時空自由性、族群廣泛性、情境擬真性、操作互動性、資源即時性、教材再用性與歷程紀錄性，但也有設備、環境與人為等阻礙。回顧行動學習於護理教育應用相關研究時，發現多探討學生於技術表現的知識與實作技能之學習成效，以及護理技術操作的單向式視頻影音觀看為主。在成效上則關注學習動機、學習滿意度、執行技術的自信心、護理自我效能與認知負荷等。然而，研究結果雖然大多顯示有正向效果，但並未完全一致。因此在以行動學習作為教學策略時，仍須多加考量行動學習之優劣勢，以達到最佳教學設計與學習成效。

關鍵詞：行動學習、護理教育、學習表現

接受刊登：111 年 11 月 11 日

*通訊作者地址：李歡芳 70101 臺南市東區大學路 1 號

連絡電話：06-235-3535 分機 5847

E-mail: eamonn0330@gmail.com

前言

根據美國新媒體聯盟於「地平線報告 (Horizon report)」(為美國教育發展重要前瞻探索)指出，「行動學習(mobile learning)」是近年來高等教育界主要採納的科技應用類型(New Media Consortium, 2017)。聯合國教育、科學及文化組織 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; [UNESCO], 2013)也指出行動科技最受人矚目之特有優勢即在於「促進個人化學習」、「提供即時回饋與評量」、「促進任何時間、任何地點的學習」、「支持情境式的學習」與「最大化經濟效益」等。行動學習最早出現在1990年代，隨著科技的進步2000年後逐漸蓬勃發展，初期為引發學生學習的動機與興趣，常應用在國小學童的學科教育(Chu et al., 2008; Tan & Liu, 2004)，因得到正向回饋與評價。

近幾年行動學習的族群已拓展至大學及業界人士，廣泛應用在各專業領域的進階學習(Mohtar et al., 2022)，再加上科技技術的與日突破，行動產品也跟著推陳出新，使用的功能更加完備與先進，故行動學習相關研究也有階段性變化。Lai (2020)探討2008年至2016年行動學習被高引用的研究文獻發現，從2008年至2011智慧型手機與平板電腦的使用約7%，但2012年至2016年已大幅上升至21%。而隨著近兩年來的疫情，線上課程的必要導入，其行動載具與電腦設備的普及更是不在言下。在醫學領域上，亦有諸多行動科技應用於醫學教育或臨床情境 (Ang et al., 2018; Chang et al., 2017; Hilty et al., 2019)，由此可見行動學習的科技應用已經是全球重要的教育議題。護理教育方面，國際榮譽護理學會 (Sigma Theta Tau International Honor Society of

Nursing, STTI) 與國際護理協會 (International Council of Nurses, ICN) 皆強調整合資訊技術於護理課程中，可以幫助學生得到適當的學習，並且提供具實證的病人照護知識(Raman, 2015)。Ju-Hee Kim & Park (2019) 運用系統性文獻回顧統合分析法，探討使用智慧型手機，作為行動學習於護理教學課程的輔助工具，研究結果發現護理學生於知識、技能、執行技術展現的自信心與學習態度均顯著提升。

雖然現在一些教學設備已經更先進，提升到高擬真與虛擬實境，然而在建置上需要空間且設備維護成本高昂，因此難以推廣至每間學校。因此本文著重介紹以可近性與經濟性高的行動學習，分析優劣勢以及目前在護理教育的相關應用，以提供教育者參考。

行動學習概念與優劣勢

關於行動學習定義，有許多學者持有不同的看法，Traxler (2005) 將行動學習定義為「使用任何手持式或掌上型之行動設備來達成學習」。O'Malley et al., (2005) 定義是「只要是藉由行動設備進行學習，且所在環境非個人固定學習的地點」。Sarrab 等(2012) 描述行動學習是「行動設備與無線網路技術結合，可作為學習與教學的技巧」。Danish 與 Hmelo-Silver (2020) 定義行動學習是個人能夠在不同情境與環境下使用電子裝置，過程中能與社會互動達成的學習。因此，行動學習顧名思義為「在行動或移動中的學習」，是運用行動科技設備與無線網路技術來促成學習的方式。

(一) 優勢

行動學習作為教學策略有諸多的優勢，綜合文獻可歸納出七個特性：

1. 學習時空自由性：

學習不因疫情肆虐、天候風災、活動空間場地、路途遙遠、身體活動等時間空間之因素限制。透過無線網路技術搭載行動載具，使學習變得自由、無所不在，無論是通勤或旅行等途中都能學習(潘，2017; 蘇，2017; Alhassan, 2016; Shadiev et al., 2017; Zhonggen et al, 2019)。

2. 學習族群廣泛性：

過往只針對特定學習者傳授的實體課程知識，透過社群、部落格、電子書、影音媒體等傳播，使學習者不分年齡、種族、國籍、宗教、身分、地位等，人人都能享有學習的資源，特別是為社會弱勢或偏鄉居民，提供良好的生活學習契機(Behera, 2013; Criollo-C et al., 2018)。

3. 學習活動情境性：

以螢幕顯示的方式，可設計出實務場域多樣化的情境，學習者能有身臨其境的實戰體驗，亦能培養實務中問題解決的能力(蘇，2017; Behera, 2013; Shadiev et al., 2017; Hsu et al., 2019)。

4. 學習操作互動性：

行動學習設計可以有訊息傳遞分享討論的即時功能，學生可以直接把問題或心得分享到討論區，降低在課堂上和眾人面對面舉手發問的害羞與緊張，此有助於師生、同儕間合作討論的機會，從提出疑問到腦力激盪的過程，都能培養學習者邏輯思考與問題解決的能力(潘，2017; 蘇，2017; Behera, 2013; Shadiev et al., 2017; Criollo-C et al., 2018; Zhonggen et al, 2019)。

5. 學習資源即時性：

行動載具體積小、輕便易攜帶及搭載無線網路技術，讓收發訊息變得比過去更即時。因此學習者只要持有行動載具，點選幾個按鍵，短短數秒鐘就能將資訊傳遞到世界各地，同時學習者也可更迅速地獲取豐富知識，針對眼前的難題更容易找到解決的方法(潘，2017; Hsu et al, 2019; Zhonggen et al, 2019)。

6. 學習教材再用性：

破除傳統只能在課堂一次性的學習機會，藉由行動載具提供的錄製、暫停、重複播放功能，學習者能依照自己的進度或針對艱深複雜的知識，反覆加強練習，提升學習的正確性(潘，2017; Shadiev et al., 2017; Zhonggen et al, 2019)。

7. 學習歷程紀錄性：

學習者每次的學習過程與評量結果，透過資訊系統完整記載，提供學習者自我學習表現之檢視回顧，亦能作為教學者於教學活動改善之參考依據(沈、

黃, 2012; Behera, 2013)。

綜合以上, 行動學習七大優勢特性, 可讓學習者確實感受到學習變得更自主、自由與自在。

(二)劣勢

雖然行動學習為教學帶來許多便捷功能, 仍有一些阻礙學習的因素, 可歸納為三大類:

1.設備因素:

行動載具的種類型號相當多元, 有些軟體僅支援特定型號, 倘若學習者使用的行動載具與軟體無法相容時, 就無法取得學習的資源(Alhassan, 2016; Criollo-C et al., 2018)。相較於桌上型電腦, 行動載具的螢幕與操作介面顯得非常窄小, 視力不佳者容易在閱讀時, 感覺眼睛疲勞。年長者在需要精細動作的操作按鍵過程中, 容易因為不夠精確、不小心觸及其他頁面, 而影響學習(Behera, 2013; Hsu et al., 2019)。

2.環境因素:

由於行動學習仰賴無線網路技術, 當學習者所在的環境沒有網路供應, 或是網路傳輸不穩定時, 學習就會受到干擾, 甚至中斷(Behera, 2013; Criollo-C et al., 2018; Hsu et al., 2019)。

3.人為因素:

因行動學習是以科技設備作為輔助學習的工具, 學習者對於科技設備使用不夠熟悉, 初期尚須花時間摸索工具的操作方式, 可能影響學習的進度(Behera, 2013; Criollo-C et al., 2018)。

綜合以上, 教學者以行動學習作為教學介入時, 必須將教學對象的年齡、周遭環境有無網路、行動裝置操作熟悉度、過去有無行動學習經驗等納入教學課程前的評估。另外在設計行動學習課程時, 盡可能排除特定機型不適用的問題; 提供教學前, 有使用者測試的經驗, 針對複雜操作、不易辨識等障礙修正, 以減少學習者使用時的經驗不佳, 而影響學習的意願。

行動學習於護理教育之應用成效

筆者簡易搜尋西元2000年後與行動學習相關護理教育之研究, 以"行動學習"、"護理"、"mobile

learning"、"ubiquitous learning"、"m-learning"、"mobile technology"及"nursing"合併搜尋, 搜尋資料庫包括: Embase、MEDLINE、Cochrane Library 及華藝線上圖書館, 將文獻有提及行動學習導入護理教育相關議題者進行彙整共有18篇(如表一)。

(一)發表國家與研究目的

行動學習於護理教育應用在2015年後有蓬勃發展的趨勢, 其中以韓國發表的篇數最多有8篇(Yoo & Lee, 2015; Choi et al., 2015; Seul-Gi Lee & Shin, 2016; Nam-Ju Lee et al., 2016; Jeong, 2017; Shin-Jeong Kim et al., 2017; Hyunsun-Kim & Suh, 2018; Kang et al., 2020), 其次台灣有4篇(吳等, 2013; Lin & Lin 2016; Chuang et al., 2018; Hsu et al., 2019), 美國有2篇(Abate, 2013; Gallegos et al., 2019), 澳洲(Farrel et al., 2008)、巴西(Pereira et al., 2016)、中國(Yang et al., 2019)與土耳其(Bayram & Caliskan, 2019)各有1篇。在研究目的上, 以探討學生於技術表現的知識與實作技能之學習成效為最多, 其他關注面向還包括: 學習動機、學習滿意度、執行技術的自信心、護理自我效能、認知負荷等。

(二)研究設計、樣本數與介入策略

以實驗性最多有8篇(吳等, 2013; Seul-Gi Lee & Shin, 2016; Nam-Ju Lee et al., 2016; Pereira et al., 2016; Shin-Jeong Kim et al., 2017; Chuang et al., 2018; Hyunsun Kim & Suh, 2018; Bayram & Caliskan, 2019), 其次是類實驗性有7篇(Abate, 2013; Yoo & Lee, 2015; Choi et al., 2015; Lin & Lin, 2016; Jeong, 2017; Yang et al., 2019; Kang et al., 2020), 質量混合有2篇(Farrell & Rose, 2008; Gallegos et al., 2019), 質性研究有1篇(Hsu et al., 2019)。總樣本數範圍為16人至195人, 而實驗組與控制組人數約30至50人。研究介入時間以為期1週為最多, 而介入最長時間為4週(Yoo & Lee, 2015; Choi et al., 2015; Shin-Jeong Kim et al., 2017; Kang et al., 2020)。介入措施以使用智慧型手機有15篇最多, 而使用PDA(Farrell & Rose, 2008)、Podcast(Abate, 2013)與MP4播放器(吳等, 2013)各有1篇。提供的學習教材以觀看護理技術操作視頻為最多, 技術的種類包括: 呼吸與心血管系統身體評估、生命徵象測量、呼吸與心血管系統身體評估、氧氣療法、氣切護理、抽痰、肌肉注射、導尿、灌腸、氣切護理、管路照護、

新生兒呼吸道照護等；其他則有練習藥物劑量計算、認識臨床藥物用法與相關知識。

(三)研究結果

研究結果於學習成效上，探討知識表現有11篇，其中6篇結果顯示使用行動學習於知識得分有顯著提升(Chuang et al., 2018; Farrell & Rose, 2008; Pereira et al., 2016; Hyunsun Kim, 2018; Kang et al., 2020; Shin-Jeong Kim et al., 2017)，而有1篇為使用行動學習於部分單元的知識得分優於控制組，部分單元的知識得分無顯著差異(Yoo & Lee, 2015)，另4篇則顯示使用行動學習相較於傳統口頭搭配書面教材授課，於知識表現無顯著差異(吳等，2013; Abate, 2013; Bayram & Caliskan, 2019; Nam-Ju Lee et al., 2016)。探討技能表現有11篇，其中6篇顯示學生於技能表現實驗組優於控制組(吳等，2013; Bayram & Caliskan, 2019; Jeong, 2017; Shin-Jeong Kim et al., 2017; Kang et al., 2020; Seul-Gi Lee & Shin, 2016)，而有1篇顯示使用行動學習於部分技術項目表現有顯著優於控制組，而部分技術項目表現是沒有差異(Yang et al., 2019)，另有4篇結果顯示使用行動學習於技能表現並無顯著差異(Chuang et al., 2018; Hyunsun Kim & Suh, 2018; Nam-Ju Lee et al., 2016; Yoo & Lee, 2015)。除知識與技能的學習成效不一致外，在執行技術展現的自信心，有3篇研究調查發現學生對於行動學習滿意優於傳統課室學習(Nam-Ju Lee et al., 2016; Shin-Jeong Kim et al., 2017; Seul-Gi Lee & Shin., 2016)，有1篇研究是讓實驗組接受智慧型手機觀看技術影片，控制組使用電腦觀看DVD技術影片，兩組於執行技術展現的自信心無差異(Chuang et al., 2018)。綜合上述各篇研究結果發現，學生的學習成效、執行技能展現自信心、學習動機等多項結果並不一致，甚至有些學生認為和傳統用課本學習滿意度是相同。因此未來研究與教學仍應審慎評估學習者、教學目標與設備等面向，才能達到授課者期待與學習者滿意。

討論

從教學歷程演進發現過去傳統的課室教學到現今的行動科技導入，其各有優缺點，雖然行動科技

為教學帶來許多便利，但目前仍有其需強化的議題。

(一)雙向互動學習須解決技術難度與成本壓力

早期開始運用行動科技的教學輔具大多還是單向圖片文字影音學習(陳、林，2012; Öztürk & Dinç, 2014)與單向式多媒體影音學習(黃，2015; Kaveevivitchai et al., 2009)。現今的行動學習的優勢在於學習者可以不受時間限制並可隨時運用手機或平板就進行學習，代替過去不易攜帶的教科書、桌上型電腦等厚重物品。同時課程教材取得簡便，可以直接由行動載具無線網路連結下載觀看，減少攜帶光碟或MP4的硬碟儲存空間，省時又能降低檔案遺失損壞的風險。不過以二維角度(2D)的平面設計仍是缺少立體的真實感，且大多數行動學習主題式APP的設計還是僅能執行單點進行點選的功能，無法有模擬雙手操作技術的功能(Mergany et al., 2021)，因此學習過程互動性與真實性的體驗感覺仍是不足，缺少雙向互動式之沉浸體驗學習。因此近年來也有許多高擬真病人學習(舒等，2019; Aqel & Ahmad, 2014)與虛擬實境學習(張，2020; İsmailoğlu et al., 2020)，讓學習者戴上特殊裝置後即可感受身歷其境，或是可觀察到似真人般的生理反應如眨眼、心率變化等，但是其設備成本高，且必須在特定環境裡才能取得學習，故可近性低。因此行動科技的未來仍需解決雙向互動學習的技術難度與設備之空間及成本問題。

(二)運用科技學習需帶入思考與引導

在護理教育上，運用科技仍有需突破之困境，例如學習者的能力與偏好，及其課程之專注度(Martin & Ertzberger, 2013; Hay et al., 2017)。在教學對象上，專科或大學的學生其課程仍較多由教師單向授課，偶有學生討論與報告；但當學生若有過多的科技自我學習，便降低與教師的實體互動與討論(Alkhalaf, 2014)，因此教師在運用科技設備成為教學輔具時，也需要考量如何維持原有實際討論過程所引發的思考與引導。由於智能手機具有多種功能，包括發短信和連接社交媒體的能力，這些潛在的干擾可能會導致學習過程中的注意力不集中(Jung, 2012)。而高等教育如碩博士生的課程較多為討論與

引導，因此學生的自學能力與資源找尋能力的訓練便極為重要，然而並非所有碩博士生在行動科技設備的操作上都能十分熟悉，因此教師在導入科技設備於碩博士生教學時，需要考慮設備操作的易用性(Raiman et al., 2017)。

(三)複雜情境應用需配套多元教學法

在課程上，教師須考量課程目標與難易度，若此課程著重討論與引導思考，則可面對面的授課方式較能達到效果(Johnson et al., 2000)；若是技能性的操作，則影音或 APP 遊戲式學習，可提供學生反覆練習(Chuang et al., 2018; Shin-Jeong Kim et al., 2017)。然而在安排課程順序時，複雜性較高的技能操作課程，如導管插入或灌腸過程，建議應排在中間，以避免學生到期末因自學的時間限制與理解性差異又無法有適當討論時，而降低學習成效與學習滿意度(Yang et al., 2019)，因此在複雜情境應用需配套多元教學法。若課程是有關於實務技術的操作練習或是考試，可運用行動科技所導入的多種情境，如臨床異常情境個案的判斷與處置來設計教案或考題(Almoussa et al., 2019)。但操作歷程回饋與評核機制，及情境過程所引發之討論或操作則應運用其他策略，例如：情境扮演、客觀結構化臨床考試 (Objective Structured Clinical Examination, OSCE) 等(Gillespie et al., 2015; Maiti & Sarvand, 2022)。

結論

行動學習為現今教學策略之一，透過其七大優勢與三大劣勢因素，提供護理教育者於教學設計上參考。建議未來運用行動科技於護理教育時，除考慮硬體設備的效益與成本外，應評估學習者與設定學習目標，同時採用多元教學策略來提升教學成效及學習滿意度。

參考文獻

- 沈中偉、黃國禎 (2012)。科技與學習理論與實務 (四版)。心理。
- 吳曼阡、林秀英、林祝君 (2013)。應用 MP4 Players 的數位教材於護理學生管路照護之學習成效：前驅性研究。慈濟技術學院學報，20，59-73。

- 張靜宜 (2020)。球形虛擬實境影片體驗對學生學習產科教育的影響。國立臺灣科技大學人文社會學報，16(3)，235-252。
- 陳美雪、林淑媛 (2012)。光碟教學對改善長照機構護理人員在導尿管相關泌尿道感染知識之成效。護理暨健康照護研究，8(1)，61-69。
- 黃鈺雯 (2015)。手術室環境設計教學光碟對護理系學生自覺學習成效之影響。彰化護理，22(4)，60-66。
- 舒伊敏、章正俐、陳乃菁、杜雅惠、柯雅婷 (2019)。運用高擬真教學提升氣管內管異常事件評估與處置之學習成效探討。台灣擬真醫學教育期刊，6(1)，26-36。
- 潘玉龍 (2017)。智慧型手機的行動學習在體育教學應用之探討。臺灣教育評論月刊，6(8)，177-206。
- 蘇宏穎 (2017)。教師運用行動學習的優勢與阻礙。臺灣教育評論月刊，6(9)，319-323。
- Abate, K.S. (2013). The effect of podcast lectures on nursing students' knowledge retention and application. *Nursing Education Perspectives*, 34(3), 182-185.
- Alhassan, R. (2016). Mobile learning as a method of ubiquitous learning: students' attitudes, readiness, and possible barriers to implementation in higher education. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 176-189.
- Almoussa, O., Prates, J., Yeslam, N., Mac Gregor, D., Zhang, J., Phan, V., ... & Qayumi, K. (2019). Virtual reality simulation technology for cardiopulmonary resuscitation training: An innovative hybrid system with haptic feedback. *Simulation & Gaming*, 50(1), 6-22.
- Alkhalaf, A. (2014). Identifying mobile learning challenges at male high schools in Saudi Arabia from the teachers point of view. *International Journal of Learning and Teaching*, 6(1), 30-37.
- Ang, E.T., Chan, J.M., Gopal, V., & Li Shia, N. (2018). Gamifying anatomy education. *Clinical Anatomy*, 31(7), 997-1005.
- Aqel, A.A., & Ahmad, M.M. (2014). High-fidelity simulation effects on CPR knowledge, skills, acquisition, and retention in nursing students. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 11(6), 394-400.
- Bayram, S.B., & Caliskan, N. (2019). Effect of a game-based virtual reality phone application on tracheostomy care education for nursing students: A randomized controlled trial. *Nurse education today*, 79, 25-31.
- Behera, S.K. (2013). E-and M-Learning: A

- comparative study. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(3), 65-78.
- Chang, C.Y., Lai, J.L., & Hwang, G.J. (2017). Trends and research issues of mobile learning studies in nursing education: A review of academic publications from 1971 to 2016. *Computers & Education*, 116, 28-48.
- Choi, Y., Song, E., & Oh, E. (2015). Effects of teaching communication skills using a video clip on a smart phone on communication competence and emotional intelligence in nursing students. *Archives of psychiatric nursing*, 29(2), 90-95.
- Chu, H.C., Hwang, G.J., Huang, S.X., & Wu, T.T. (2008). A knowledge engineering approach to developing e-libraries for mobile learning. *The Electronic Library*, 26(3), 303-317.
- Chuang, Y.H., Lai, F.C., Chang, C.C., & Wan, H.T. (2018). Effects of a skill demonstration video delivered by smartphone on facilitating nursing students' skill competencies and self-confidence: A randomized controlled trial study. *Nurse Education Today*, 66, 63-68.
- Criollo-C, S., Luján-Mora, S., & Jaramillo-Alcázar, A. (2018). *Advantages and disadvantages of M-learning in current education* [Conference Presentation]. 2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE) Buenos Aires, Argentina.
- Danish, J., & Hmelo-Silver, C.E. (2020). On activities and affordances for mobile learning. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101829.
- Farrell, M.J., & Rose, L. (2008). Use of mobile handheld computers in clinical nursing education. *Journal of Nursing Education*, 47(1), 13-19.
- Fernandes Pereira, F. G., Afio Caetano, J., Marques Frota, N., & Gomes da Silva, M. (2016). Use of digital applications in the medicament calculation education for nursing. *Investigación y Educación en Enfermería*, 34(2), 297-304.
- Gallegos, C., Gehrke, P., & Nakashima, H. (2019). Can mobile devices be used as an active learning strategy? student perceptions of mobile device use in a nursing course. *Nurse educator*, 44(5), 270-274.
- Gillespie, G.L., Brown, K., Grubb, P., Shay, A., & Montoya, K. (2015). Qualitative evaluation of a role play bullying simulation. *Journal of Nursing Education and Practice*, 5(7), 73-80.
- Hilty, D.M., Chan, S., Torous, J., Luo, J., & Boland, R.J. (2019). Mobile health, smartphone/device, and Apps for psychiatry and medicine: Competencies, training, and faculty development issues. *Psychiatric Clinics*, 42(3), 513-534.
- Hay, B., Carr, P.J., Dawe, L., & Clark-Burg, K. (2017). "iM ready to learn": undergraduate nursing students knowledge, preferences, and practice of mobile technology and social media. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 35(1), 8-17.
- Hsu, L.L., Hsiang, H.C., Tseng, Y.H., Huang, S.Y., & Hsieh, S.I. (2019). Nursing students' experiences of using a smart phone application for a physical assessment course: A qualitative study. *Japan Journal of Nursing Science*, 16(2), 115-124.
- İsmailoğlu, E.G., Orkun, N., Eşer, İ., & Zaybak, A. (2020). Comparison of the effectiveness of the virtual simulator and video-assisted teaching on intravenous catheter insertion skills and self-confidence: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 95, 104596.
- Jeong, H. (2017). Effects of nursing students' practices using smartphone videos on fundamental nursing skills, self-efficacy, and learning satisfaction in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2351-2365.
- Johnson, S.D., Aragon, S.R., & Shaik, N. (2000). Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in online and face-to-face learning environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 11(1), 29-49.
- Jung, S. (2012). A study on the college students' use and perception of smartphones for English learning. *Multimedia Assist Lang Learn*, 15, 165-185.
- Kang, S.R., Shin, H., Lee, J., & Kim, S.J. (2020). Effects of smartphone application education combined with hands-on practice in breast self-examination on junior nursing students in South Korea. *Japan Journal of Nursing Science*, e12318.
- Kaveevivitchai, C., Chuengkriankrai, B., Luecha, Y., Thanooruk, R., Panijpan, B., & Ruenwongsa, P. (2009). Enhancing nursing students' skills in vital signs assessment by using multimedia computer-assisted learning with integrated content of anatomy and physiology. *Nurse Education Today*, 29(1), 65-72.
- Kim, J.H., & Park, H. (2019). Effects of smartphone-based mobile learning in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Asian Nursing Research*, 13(1), 20-29.
- Kim, H., & Suh, E.E. (2018). The effects of an interactive nursing skills mobile application on nursing students' knowledge, self-efficacy, and skills performance: A randomized controlled trial. *Asian nursing research*, 12(1), 17-25.
- Kim, S.J., Shin, H., Lee, J., Kang, S., & Bartlett, R. (2017). A smartphone application to educate undergraduate nursing students about providing care for infant airway obstruction. *Nurse education today*, 48, 145-152.
- Lai, C.L. (2020). Trends of mobile learning: A review of the top 100 highly cited papers. *British*

- Journal of Educational Technology*, 51(3), 721-742.
- Lee, N.J., Chae, S. M., Kim, H., Lee, J. H., Min, H. J., & Park, D. E. (2016). Mobile-based video learning outcomes in clinical nursing skill education: a randomized controlled trial. *Computers, Informatics, Nursing*, 34(1), 8-16.
- Lee, S.G., & Shin, Y.H. (2016). Effects of self-directed feedback practice using smartphone videos on basic nursing skills, confidence in performance and learning satisfaction. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 46(2), 283-292.
- Lin, Y.T., & Lin, Y.C. (2016). Effects of mental process integrated nursing training using mobile device on students' cognitive load, learning attitudes, acceptance, and achievements. *Computers in Human Behavior*, 55, 1213-1221.
- Maiti, D., & Sarvand, V. (2022). OSCE finest practice guidelines—Pertinency for nursing simulations. *International Journal of Nursing Education*, 14(4), 26-31.
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76-85.
- Mergany, N.N., Dafalla, A.E., & Awooda, E. (2021). Effect of mobile learning on academic achievement and attitude of Sudanese dental students: a preliminary study. *BMC Medical Education*, 21(1), 1-7.
- Mohtar, S., Jomhari, N., Mustafa, M.B., & Yusoff, Z.M. (2022). Mobile learning: research context, methodologies and future works towards middle-aged adults—a systematic literature review. *Multimedia Tools and Applications*, 1-27.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L., & Waycott. (2005). Guidelines for learning/teaching/touring in a mobile environment. (Online Published)
- Öztürk, D., & Dinç, L. (2014). Effect of web-based education on nursing students' urinary catheterization knowledge and skills. *Nurse Education Today*, 34(5), 802- 808.
- Raman J. (2015). Mobile technology in nursing education: where do we go from here? A review of the literature. *Nurse Education Today*, 35(5), 663e672.
- Raiman, L., Antbring, R., & Mahmood, A. (2017). WhatsApp messenger as a tool to supplement medical education for medical students on clinical attachment. *BMC Medical Education*, 17(1), 1-9.
- Sarrab, M., Elgamel, L., & Aldabbas, H. (2012). Mobile learning (m-learning) and educational environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(4), 31-38.
- Shadiev, R., Hwang, W.Y., & Huang, Y.M. (2017). Review of research on mobile language learning in authentic environments. *Computer Assisted Language Learning*, 30, (3-4), 284-303.
- Tan, T. H., & Liu, T. Y. (2004). The mobile-based interactive learning environment (MOBILE) and a case study for assisting elementary school English learning. In *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings.* (pp. 530-534). IEEE.
- The New Media Consortium. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report > 2017 K-12 Edition*. <https://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-cosn-horizon-report-k12-EN.pdf>.
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. In *IADIS International Conference Mobile Learning*, 261, 261-266.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2013). *Policy guidelines for mobile learning*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/K>
- Yang, X., Xie, R. H., Chen, S., Yu, W., Liao, Y., Krewski, D., & Wen, S. W. (2019). Using video feedback through smartphone instant messaging in fundamental nursing skills teaching: observational study. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(9), e15386.
- Yoo, I. Y., & Lee, Y. M. (2015). The effects of mobile applications in cardiopulmonary assessment education. *Nurse education today*, 35(2), e19-e23.
- Zhonggen, Y., Ying, Z., Zhichun, Y., & Wentao, C. (2019). Student satisfaction, learning outcomes, and cognitive loads with a mobile learning platform. *Computer Assisted Language Learning*, 32(4), 323-341.

表一 行動學習於護理教學相關研究

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
Maureen J. Farrell (2008) 澳洲	使用PDA輔助臨床學習藥物知識學習成效。	N=71(38/33) E:有使用PDA 臨床藥物學習 C:無使用PDA臨床藥物學習	3週	1.質量混合設計/類實驗非等組前後測設計及焦點團體。 2.知識測驗、使用PDA學習半結構式訪談。	1.實驗組於知識顯著優對照組。 2.大部分學生表示PDA輔助學習很方便、螢幕大小是可接受使用較多的軟體有:EXCEL、Word、計算機及MIMS 藥物字典、可以和家裡使用的個人電腦整合，電池續航力也可接受。
Karen S. ABATE (2013) 美國	使用MP3聆聽藥理課程之Podcast輔助學習之成效。	N=35(12/11/12) A:傳統面對面講授課本教學90分鐘 B:未分段使用線上影音授課約57分鐘 C:分段式使用線上影音授課，共拆分為三段(24分	未提	1.類實驗設計/前後測。 2.知識測驗、案例分析。	1.三組中，以使用分段式線上影音授課的分數最高，但知識表現分數無顯著差異。 2.案例分析表現上，使用分段式線上影音授課的分數最高，但是三組的成績並無顯著差異。 3.學生使用分段式Podcast聆聽學習，對於所吸收的知識停留腦海時間較長久，於案例分析應用的思考也較為深入。

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
		鐘,14分與13分)			
吳曼仟 (2013) 台灣	數位 MP4 輔助 管路照護課程 (經皮腎臟造瘻 管路、豬尾巴管 路)學習之成效。	N=48(27/21) E:有使用MP4數位學 習教材 C:無使用MP4數位學 習教材	2週	1.實驗研究/雙組前後測 設計。 2.知識測驗、技能測驗。	1.實驗2週後，實驗組於兩項管 路照護技能表現皆顯著優於 對照組組；知識成績表現兩組 皆無顯著差異。 2.實驗3個月後，實驗組於豬尾 巴管路照護技能表現先著優 於傳統課室學習組；知識表現 兩組皆無顯著差異。 3.MP4播放器作為護理技術知 識示範是非常簡單且便宜的 輔助工具。提供學生課餘返家 自主操作技術練習，可加強技 術熟練度。
In-Young Yoo (2015) 韓國	使用高擬真病人 及行動應用程式 (APP)輔助心肺 系統評估學習成 效。	N=22(11/11) E:使用高擬真病人 學習 C:使用行動APP學習	1個月	1.類實驗研究/雙組前後 設計。 2.知識測驗、技術測驗、 對學習滿意度問卷。	1.兩組於心臟評估知識無顯著 差異；而實驗組於肺部評估知 識顯著優於對照組。 2.兩組於心臟、肺部評估之技能 無顯著差異。

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
					<p>3.兩組於學習滿意度無顯著差異。</p> <p>4.學生使用行動APP具備可依自己彈性時間學習，取得學習機會比使用高擬真病人更容易。因此，使用行動學習APP組吸收知識停留腦海的時間，相較高擬真病人學習還要長。</p> <p>5.高擬真病人提供身體評估之心跳或呼吸之真實度，遠比使用行動學習來得更好。</p>
Yeonja Choi (2015) 韓國	使用智慧型手機錄製影片回覆示教輔助護生溝通能力學習與情緒智力之成效。	N=87(45/42) E:使用智慧型手機錄製溝通演練之回覆示教影片 C:傳統課本溝通理論學習	1個月	1.類實驗設計/非等組前後測。 2.溝通能力、情緒智力自評量表。	1.實驗組於溝通能力、情緒智力表現顯著優於對照組。
Yen-Ting Lin	發展使用行動互	N=36(20/16)	未提	1.類實驗設計/非等組前	1.實驗組於技能表現、認知負

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
(2016) 台灣	動式學習和診斷系統以測試護理學生基於問題導向之臨床課程學習成效	E:使用行動互動式診斷系統 C:使用學習單張		後測。 2.知識測驗、技能測驗、認知負荷、學習態度、使用行動學習接收度問卷	1.實驗組於學習接受度為滿意。 2.實驗組於學習接受度為滿意。
Seul-Gi Lee(2016) 韓國	使用智慧型手機觀看技術影音自我導向回饋學習之成效。	N=58(29/29) E:有觀看影音自我導向回饋學習 C:沒有觀看影音自我導向學習	未提	1.實驗設計/等組後測。 2.技能測驗(測量生命徵象、穿脫隔離防護衣及灌食)、執行技術自信心、學習滿意度問卷。	1.實驗組於技能表現及執行技術自信心顯著優於對照組。 2.兩組於學習滿意度無顯著差異。
Nam-Ju Lee (2016) 韓國	探討使用智慧型手機觀看教學影片輔助導尿學習之成效。	N=74(36/35) E:使用智慧型手機觀看影片 C:傳統課室學習	1週	1.實驗設計/等組前後測 2.知識測驗、技能測驗、學習動機、課程滿意度問卷。	1.兩組於知識及技能表現並無顯著差異。 2.實驗組於學習動機、技術執行信心及學習滿意度顯著優於對照組。
Fernandes Pereira (2016) 巴西	使用行動載具應用程式學習藥物劑量計算成效。	N=100(50/50) E:使用行動載具應用程式 C:使用計算機及	未提	1.實驗設計/雙組前後測。 2.知識測驗。	1.實驗組於知識顯著優於對照組，且計算所需時間較少。

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
		過去數學計算			
HyeSun Jeong (2017) 韓國	使用智慧型手機影片輔助肌肉注射課程之學習成效。	N=76(39/37) E:使用智慧型手機觀看技術影片 C:無使用智慧型手機觀看技術影片	1週	1.類實驗設計/非等組前後測。 2.技能測驗、自我效能問卷、學習滿意度問卷、自我評值問卷、使用智慧裝置學習評值。	1.兩組於自我效能及學習滿意度無顯著差異。 2.實驗組於技能表現及自我評值顯著優於對照組。 3.超過6成以上學生願意使用此方法學習護理技術。超過九成以上學生認為使用智慧型手機影片輔助方法適合及非常適合於基本護理學技術之學習。
Shin-Jeong Kim (2017) 韓國	使用智慧型手機觀看新生兒呼吸道處理照護影片之學習成效。	N=73(35/38) E:使用智慧型手機觀看教學影片 C:傳統課本學習	1個月	1.實驗設計/雙組前後測。 2.知識測驗、技能測驗、執行技術自信心問卷、對使用學習方法滿意度問卷。	1.實驗組於知識、技能與執行技術自信心表現皆顯著優於對照組。 2.兩組於使用學習方法滿意度上無顯著差異。
Yeu-Hui Chuang (2018) 台灣	使用行動載具技術觀看示範影片輔助之學習成效及自信心。	N=87(44/43) E:有行動載具可觀看影片 C:無行動載具,但可	2週	1.實驗研究/雙組前後測設計。 2.知識測驗、技能測驗、自信心量表。	1.實驗組於知識、技能皆顯著優於對照組。 2.兩組於執行技術的自信心上並無顯著差異。

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
		用DVD 觀看影片			
Hyunsun Kim (2018) 韓國	探討使用智慧型手機互動應用於護理技能(3D 圖像、影音、測驗、圖片)之學習成效。	N=66(34/32) E: 手機使用互動影音技能學習 C: 手機非互動應用影音護理技能學習	1週	1.實驗設計/雙組前後測。 2.知識測驗、技能測驗(生命徵象測量,抽痰,靜脈注射及洗胃)、自我效能問卷。	1.實驗組於知識、技能皆顯著優於對照組。 2.兩組於自我效能無顯著差異。
Cara Gallegos (2019) 美國	探討使用智慧型手機進行實證護理學習之學習投入與經驗。	N=58 E:使用智慧型手機學習	未提	1.質量混合研究設計。 2.實證護理能力問卷、護理自我效能量表、學習感受度量表及學習參與度量表	1.學生對整體學習是偏向滿意的,但是對於實證護理科目的學習信心仍是偏向不滿意。 2.學生認為使用智慧型手機參與學習時,學習注意力及學習動機會部分被分散。
SuleBiyik Bayram (2019) 土耳其	探討使用智慧型手機進行遊戲式虛擬實境氣切照護學習之成效。	N=86(43/43) E:使用智慧型手機遊戲式虛擬實境學習 C:傳統課室學習	未提	1.實驗設計/ 雙組前後測。 2.知識測驗、測驗測驗。	1.兩組於知識表現無顯著差異。 2.實驗組於技術表現顯著優於對照組。

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
Xiaoxian Yang (2019) 中國	探討學生使用智慧型手機錄製影片技術回覆示教之學習成效。	N=195(65/130) E:智慧型手機錄製影片回覆示教 C:無智慧型手機錄製影片回覆示教	未提	1.類實驗設計/ 雙組後測。 2.整體自我效能問卷、技能測驗表現(包括:鋪床、無菌技術、生命徵象測量、氧氣療法、導尿、灌腸)。	1.實驗組於部分技能表現包括:鋪床、無菌技術、生命徵象測量、氧氣療法顯著優於對照組; 兩組於部分技術包括:導尿及灌腸表現無顯著差異。 2.兩組於整體自我效能感受無顯著差異。
Li-Ling Hsu (2019) 台灣	瞭解護理學生使用智慧型手機APP 輔助身體評估檢查之學習經驗。	N=16	未提	1.質性研究	1.學生表示操作技術的場景與案例近似,而且可以直接針對自己不熟習的單元選取學習。學習過程的思考層面深入廣泛,可以增進批判思考與反思能力。 2.學生認為使用智慧型手機學習的缺點包括:畫面與字體很小不易閱讀、系統有時會跳出原本學習畫面使學習過程受到干擾、有網路才可以學習。
So Ra Kang	探討不同學習方	N=102(26/32/28)	4週	1.類實驗設計/多組前後	1.A組及B組於知識表現顯著優

第一作者 年代 國家	研究目的	樣本數(E/C) 實驗組措施 對照組措施	介入 時間	研究設計 測量工具	研究結果
(2020) 韓國	式輔助乳房自我 檢查評估之學習 成效。	A:智慧型手機影音 App學習 B:智慧型手機影音 App+手機操作學 習 C:傳統課本學習		測設計。 2.知識測驗、技能測驗、 乳房自我檢查態度問 卷、對學習方法的滿意 度問卷。	於C組。 2.B組於技能表現及學習滿意度 顯著優於其他兩組。 3.B組於乳房自我檢測態度顯著 優於其他兩組，C組平均分數 為最低。

Mobile technologies in nursing education: an example based on mobile learning

Yu-Hsin Hung¹ · Huan-Fang Lee^{1*}

¹ Department of Nursing, College of Medicine, National Cheng Kung University

^{2*} Department of Nursing, College of Medicine, National Cheng Kung University

Abstract

As technology has rapidly developed over the past few years, integrating technology into education has become an increasingly prominent trend. Mobile learning is a method that is assisted by technology and the characteristics include economics and accessibility. It is also highly regarded by international organizations in the field of education. Moreover, the International Nursing Organization advocates the integration of technology into the curriculum in order to enhance students' learning. Accordingly, this paper uses mobile learning as an example of the application of mobile technology in nursing education and discusses the effectiveness of nursing education based on its definition, advantages, and disadvantages. The advantages of mobile learning can be summarized into seven categories, including unlimited time and space, diverse population, simulated situation, interacted operation, acquire resources immediately, apply material repeatedly, and record learning process. On the contrary, the disadvantages are such as equipment, environment, and personal operational factor. A review of the research on the application of mobile learning to nursing education revealed that most of the studies discussed the learning effectiveness of students including, knowledge and nursing clinical skill performance. However, the learning method was mainly based on watching the audio-visual video of nursing technical operation demonstration, which were one-way in nature. In addition, the study examines learning motivation, learning satisfaction, self-confidence in skill performance, nursing self-efficacy, and cognitive load as research findings. Despite most of the results showed positive effects, they were not completely consistent. Therefore, in order to achieve the best teaching design and learning outcomes through mobile learning, we must still consider the advantages and disadvantages of the strategy.

Keywords: mobile learning, nursing education, learning performance

Accepted for publication: November 12, 2022

* Address correspondence to: Huan-Fang Lee, No.1, Daxue Rd. East Dist., Tainan City 70101 Taiwan
Tel: 06-235-3535#5847 E-mail : eamonn0330@gmail.com