

互動式雙語自然電子書對國中資優新生問題解決學習影響 初探

A preliminary study on the impact of interactive bilingual science e-books on problem-solving learning of gifted junior high school students

邱進坤¹ 盧玉玲²

CHIU, CHIN KUN¹ LU, YU LING²

¹ 國立臺北教育大學自然科學教育系研究生

¹ National Taipei University of Education, Department of Science Education student

E-mail: jamin.chiou@gmail.com

² 國立臺北教育大學自然科學教育系教授

² National Taipei University of Education, Department of Science Education Professor

E-mail: yllu@tea.ntue.edu.tw

摘要

本研究旨在探討互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，1.對不同性別的國中資優新生問題解決的學習影響；2.對不同入學管道國中資優新生問題解決的學習影響。研究以國中資優新生為研究對象，以自編雙語自然互動式電子書，進行包含「觀察與定題」、「計畫與執行」、「分析與發現」及「討論與傳達」等步驟之問題解決的探究實作教學，以漸進式進行「陀螺」及「魚筌」科學探究活動教學，收集學習單及學生之創意魚筌設計圖，再依評分準則轉為量化資料。依性別及資優生招生管道之不同，進行「曼-惠特尼 U (Mann-Whitney U) 檢定」分析，結果顯示互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材 1.對不同性別的國中資優新生問題解決的學習總分並無顯著差異，但女生在「計畫與執行」分向度的得分顯著優於男生。2.對不同入學管道國中資優新生的學習總分並無顯著差異，但是國小時原是資優生的學生，在於「觀察與定題」分向度的得分顯著優於國小不是資優生的學生。

關鍵詞：問題解決、互動式電子書、雙語自然

壹、前言

十二年國教重視學生的探究實作能力，自然領綱提及學習表現中強調培養問題解決的能力，英語領綱也提及以英語文進行邏輯思考、分析、整合與創新能力（教育部，2018），創新設計統整自然與英語的跨域學習，以培養學生主動思考，並藉此提升學生的問題解決能力，已成為現今教育的重要課題；除此之外，藉此了解多元入學間學習成效的差異，應可做為教學前的重要依據。當今全球化數位化的浪潮下，各國早已積極投入設施或政策致力於教育的提升，如何善用數位科技提升問題解決的學習，應是當前迫切必行的教育方向。

貳、文獻探討

多元入學管道經常引發爭議（葉玉玲、丁一顧，2021），主因是不同入學管道對學生學習成效的影響未有明確結論，探討爭議背後對教學的影響，有助於進一步擬定教學方案以因應不同的教學需求。另外，國內過去研究指出不同性別學童的科技創造力表現顯著不同（張珮甄，2003），經閱讀論證架構教材後科學論證的表現女生優於男生（楊子潔，2022）；年級、性別等個人背景因素對自主學習行為和平台選擇有顯著影響（吳莨涓，2024），所以了解不同性別的國小資優生在問題解決的學習上是否也存在著差異，亦可作為下一階段教學的重要依據。數位多媒體及電子書教材擁有豐富的互動性和便利性，為新世代教學的工具，且為新世代學童熟悉與熱愛的媒材（葉之愛，2022），若能藉此將學習的內涵設計成互動式電子書，並將重要課題融入教學，探討其對學生學習成果的影響，應可作為創新數位教學課題的重要參考，研發多元化的數位內容，以因應學生的個人化學習需求（教育部，2025）。綜合上述，本研究的研究目的為：

- （一）探討互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，對不同性別的國中資優新生問題解決的學習影響。
- （二）探討互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，對不同入學管道國中資優新生問題解決的學習影響。

參、研究實施與設計

本研究開發具有自主學習特性的互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，對新北市某國中資優新生共 22 位，男生 11 名，女生 11 名，其中 8 名為國小一般畢業生（管道 3 入學），11 名為國小資優班畢業生（管道 2 入學），進行為期 2 個半天共 8 小時的科學探究活動營。教材以貼近學生生活經驗的故事情節為自然科學學習背景，撰寫腳本，再編成雙語自然互動式電子書教材，引入問題解決的思考，結合依 108 課綱中探究實作問題解決的「觀察與定題」、「計畫與執行」、「分析與發現」與「討論與傳達」等四個向度為步驟的活動設計，以漸進式探究的方式進行「陀螺」及「魚筌」等生活應用科學探究活動教學，並設計探究式實驗學習單作為研究工具，提供給學生記錄其探究歷程。質性資料收集除學習單外，還包括學生繪製之創意魚筌設計圖，且將質性資料依評分準則轉為量化資料，最後再透過 SPSS 軟體，依性別及資優生招生管道之不同，分別以「無母數檢定」中的「曼-惠特尼 U (Mann-Whitney U) 檢定」進行分析。

肆、結果與討論

一、探討互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，對不同性別的國中資優新生問題解決的學習影響：

- （一）將不同性別學生的學習單總得分，進行「曼-惠特尼 U (Mann-Whitney U) 檢定」，結果未達顯著差異($Z=-1.545, p=0.133>0.05$)，表示不同性別

的國中資優新生，經互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材學習後，問題解決的總得分並沒有顯著的差異。

- (二) 接著依各分向度的得分，以性別為分組，進行「曼-惠特尼 U (Mann-Whitney U) 檢定」，結果發現「計畫與執行」向度達顯著差異($Z=-2.103, p=0.034<.05$)，表示不同性別的問題解決學習在「計畫與執行」有明顯的差異，女生的平均分數 14.41 優於男生的 8.59。其餘 3 向度，均未達顯著差異($p=0.699, 0.243, 0.151>.05$)。

二、探討互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，對不同入學管道國中資優新生問題解決的學習影響：

- (一) 先將不同入學管道學生的學習單總得分，進行「曼-惠特尼 U (Mann-Whitney U) 檢定」，結果未達顯著差異($Z=-0.537, p=0.600>0.05$)，表示不同入學管道的學生，經互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作學習後，其問題解決的總得分並沒有顯著的差異。
- (二) 接著依各分向度的得分，以不同入學管道為分組，進行「曼-惠特尼 U (Mann-Whitney U) 檢定」，結果發現「觀察與定題」向度達顯著差異($Z=-2.392, p=0.026<.05$)，其餘 3 向度，均未達顯著差異($p=0.206, 0.840, 0.492>.05$)。表示不同入學管道的學生，問題解決學習在「觀察與定題」向度上有顯著的差異，國小資優生（管道 2 入學）的平均分數 13.38 優於國小一般生（管道 3 入學）的平均數 7.55，而其他 3 個向度，則沒有顯著的差異。

綜合以上結果，本研究的主要發現為：

- (一) 不同性別的學生透過互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材學習探究活動後，其問題解決的學習總分並無顯著差異，但在「計畫與執行」向度上女生顯著高於男生。研究者同時檢視質性資料發現，男生在學習單的作答上較為簡略，女生則較詳實地作答。由此研究結果，可初步發現不同性別的國中資優新生在步入國中階段，學習成效無整體性差異。但就「計畫與執行」向度，女生較能針對探究的細節的部份有更詳細的思維，並能更詳細的描述。
- (二) 不同的入學管道的國中資優生經過互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材學習探究活動後，其問題解決的學習總分並無顯著差異，但在比較各向度的得分後發現，原為國小資優生的學生（管道 2 入學），在「觀察與定題」向度的得分，優於國小時不是在資優班的學生（管道 3 入學）。推論可能是國小資優生於小學階段有「獨立研究課程」，課程中有較多的「觀察與定題」實作練習；研究者同時檢視質性資料發現不論是一般生或是國小資優班管道入學學生，其設計圖都有不錯的創造力呈現。總之，國小資優生管道入學者透過互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作學習探究活動後，雖然在「觀察與定題」向度有較佳的得分，問題解決的總分並沒

有顯著差異，且一般生管道的學生也能展現多元的創造力，足見多元入學管道具合宜性。

伍、未來展望

依本研究的研究發現，提出以下兩點研究建議：

- 一、不同性別的學生在活動後，在「計畫與執行」向度上有明顯的差異，可能與思考歷程及作答時的詳細度有關。因此，建議教學者可以善用數位電子書可重覆精熟的特性，並適切加入數位學習鷹架，例如數位學習單，讓學習者自我檢視，來引導學生進行更精緻的思考歷程訓練。
- 二、雖然國小資優生有類似獨立研究課程，提供問題解決實作，但多以團隊探究，或教學者為中心的思維進行探究。因此，建議教學者應用互動式雙語自然電子書結合問題解決的探究實作教材，適時加入引導鷹架，提供每位學生個別化的問題解決的實作練習，以降低不同管道具不同先備的影響。

參考文獻

一、中文部份

- 教育部 (2025)。教育部中小學數位教學指引 3.0。臺北市：教育部。
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要 國民中小學暨普通型高級中等學校-自然科學領域。臺北市：教育部。
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要 國民中小學暨普通型高級中等學校-語文領域-英語文。臺北市：教育部。
- 吳莨滄 (2024)。數位自主學習行為與數位學習平台特性之研究。私立樹德科技大學碩士論文，高雄市。
- 張珮甄 (2003)。國小五年級學童性別、出生序、家庭結構、情緒、創意個人特質與其科技創造力之關係。國立中山大學碩士論文，高雄市。
- 楊子潔 (2022)。運用眼球追蹤法分析論證架構的閱讀及元素區辨與科學認識信念之關係。國立臺灣師範大學碩士論文，台北市。
- 葉之愛 (2022)。學生次文化教材融入 CLIL 模式雙語自然課程對學生科學英語與科學推理能力之影響。國立臺北教育大學碩士論文，台北市。
- 葉玉玲、丁一顧 (2021)。我國大學多元入學方案之回顧與省思。臺灣教育評論月刊，10 (4)，01-09。

二、英文部份

- National Research Council. (2000). Inquiry and the national science education standards. Washington, DC: National Academy Press.