

# 環景影像虛擬實境和多媒體互動數位平台結合 Podcast 創作 對小學生的實作表現、自我效能與問題解決傾向之影響

## Effects of spherical video-based virtual reality and multimedia interactive digital platform with podcast production on elementary students' learning achievement, self-efficacy, and problem-solving tendencies

張添智<sup>1</sup> 王嘉瑜<sup>2</sup>

CHANG, TIEN CHIH<sup>1</sup> WANG, CHIA-YU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>國立臺灣科技大學 數位學習與教育研究所 研究生

<sup>1</sup>Graduate Institute of digital Learning and Education Student

<sup>1</sup>E-Mail : couraging@gmail.com

<sup>2</sup>國立臺灣科技大學 數位學習與教育研究所 教授

<sup>2</sup>Graduate Institute of digital Learning and Education Professor

<sup>2</sup>E-Mail : chiayuwang@gapps.ntust.edu.tw

### 摘要

提升小學生的解決問題能力與自我效能是教育中重要的目標。資訊科技課程因其具體實踐性與驗證結果的容易性，被視為培養學生解決問題能力和自我效能的重要途徑。然而在小學發展資訊課程有時基於成本考量和時間等多種因素，很難讓學習者置身於真實情境並安排足夠的練習。為了解決這個問題，本研究中基於環景影像虛擬實境學習環境(Spherical video-based virtual reality, SVVR)和多媒體互動數位平台(Edpuzzle)，分別結合 Podcast 節目創作課程進行了研究，並驗證這些活動對小學生的影響。研究採準實驗設計，共有 86 位來自北台灣的高年級學生被隨機分配到 SVVR 組以及 Edpuzzle 組。結果顯示，SVVR 和 Edpuzzle 的應用對學生的學習成就、解決問題能力和自我效能皆有顯著影響。在 Podcast 資訊概念學習上，使用 SVVR 學習的小學生在 Podcast 資訊概念的進步程度較 Edpuzzle 高。在 Podcast 實作表現上，將 SVVR 融入 Podcast 創作教學更能顯著提高學生在 Podcast 節目創作的實作表現。

關鍵字：虛擬實境、環景影像虛擬實境、Edpuzzle、播客、實作課程

### ABSTRACT

Enhancing problem solving skills and self-efficacy of elementary school students is an important goal in education. The IT curriculum is considered an important way to develop students' problem-solving skills and self-efficacy because of its practicality and the ease of verifying results. However, it is sometimes difficult to put learners in real-life situations and arrange sufficient practice in elementary schools due to various factors such as cost considerations and time. To address this issue, in this study, we

conducted research based on the SVVR (spherical video-based virtual reality) learning environment and multimedia interactive digital platform (Edpuzzle) combined with Podcast program creation courses, to study the effects of these activities on elementary school students. The experiment adopted a quasi-experimental design, with a total of 86 fifth and sixth grade students from northern Taiwan randomly assigned to either the SVVR group or the Edpuzzle group. The results showed that the use of SVVR and Edpuzzle had significant impact on students' academic achievement, problem solving ability, and self-efficacy. For podcast concept learning, primary school students who used SVVR showed a higher improvement in podcast concept learning compared to those who used Edpuzzle. In terms of podcast production performance, incorporating SVVR into podcast creation instruction significantly improved students' practical skills in creating podcast programs.

Keyword : virtual reality, svvr, Edpuzzle, podcast, practical course

## 壹、前言

臺灣自 108 年開始實施「十二年國民基本教育課程綱要」，國小在科技領域的目標是具備科技與資訊應用的基本素養，也提到國小學生需要具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題(教育部，2021)。研究顯示，將計算機科學結合解決問題策略，並應用於教學中，可以提高學生解決問題的能力(Chiou, Hwang, & Tseng, 2009；Kalelioglu, 2015；Kim & Hannafin, 2011；Merrill & Gilbert, 2008)，而如何將計算機科學應用在教學中，引導學生建構知識並習得實作技能，是教育工作者面對的挑戰(Skrimponis et al., 2020)。

Podcast(播客)是一種新興的數位媒體形式，該詞源自蘋果公司的 iPod 便攜式音樂播放器，自 2004 年 Ben Hammersley 首次提出後，已被廣泛應用於教育領域。近年來，Podcast 在教育中的應用越來越流行。學生可以創建和分享他們想法的錄音，從而獲得更具吸引力和互動性的學習體驗。學生認為創作 Podcast 對於獲得多媒體操作的能力和技能非常有用，這樣的實作歷程促進了學生反思性學習技能的發展(Lazzari, 2009；Forbes, Khoo, & Johnson, 2012)。然而，許多教學設計者和教育工作者在發展計算機科學的實作教學卻面臨許多困難，像是設備太昂貴或是來往交通太耗時(Pellas, Dengel, & Christopoulos, 2020)。由於學習者缺乏練習的機會，在進行傳統的實作教學以及多媒體創作時，在傳授技能方面可能效果不如預期。因此，重要的是為學習者提供一個真實的學習情境，提供實驗(動手)的練習和任務，讓他們可以反覆練習(Pellas, Kazanidis, & Palaigeorgiou, 2020；Skrimponis et al., 2020)。

近年來，虛擬現實(Virtual Reality, VR)受到許多關注，它可以透過計算機科學技術和設備提供三維「沉浸式」體驗。沉浸感是透過感官系統模擬現實世界的物體，讓使用者將虛擬物體感知為真實的，並提供接近真實的情境體驗(Chittaro, Corbett, McLean, & Zangrando, 2018)。環景影像虛擬實境(Spherical

video-based virtual reality, SVVR)的發展，讓教師也能在容易設計及較低成本的情況下讓學生使用沉浸式 VR 來做學習，並應用在教學環境中。另一方面，多媒體互動學習環境 Edpuzzle，提供了互動式的練習機會，有效增進學習成效 (Shelby & Fralish, 2021)。綜合所述，在教育環境中應用 SVVR 與 Edpuzzle 的研究中，對於將計算機技術的實作課程整合其中，仍有很大的研究發展空間 (Pellas et al., 2020)。

因此，本研究將 SVVR 學習環境及多媒體互動數位平台(Edpuzzle)分別應用於 Podcast 節目創作教學課程，以評估這些方法對學生學習成就、實作能力、自我效能及問題解決傾向的影響。

以下是研究問題：

1. 與在多媒體互動數位平台(Edpuzzle)學習相比，在 SVVR 學習環境下，Podcast 錄音節目實作教學課程的學生是否在 Podcast 節目創作有較高的**學習成就**？
2. 與在多媒體互動數位平台(Edpuzzle)學習相比，在 SVVR 學習環境下，Podcast 錄音節目實作教學課程的學生在 Podcast 節目實作時，是否表現出較佳的**實作能力**？
3. 與在多媒體互動數位平台(Edpuzzle)學習相比，在 SVVR 學習環境下，Podcast 錄音節目實作教學課程的學生是否在 Podcast 節目創作有較高的**自我效能**？
4. 與在多媒體互動數位平台(Edpuzzle)學習相比，在 SVVR 學習環境下，Podcast 錄音節目實作教學課程的學生是否在 Podcast 節目創作有較高的**問題解決傾向**？

## 貳、文獻探討

### 一、Podcast 節目創作的資訊概念學習與實作能力養成

#### (一) Podcast 資訊概念學習

Podcast 的節目創作包括了設備連接、聲音錄製、編輯、混音等多種技能，這些技能與計算機技術有著密不可分的關係。例如，在錄製 Podcast 節目前，也需要了解電腦的輸入輸出設備、聲音編碼格式以及收音等概念，掌握科學概念、資訊科技應用等學術知識，以便在節目中呈現高品質的聲音。(Kemp et al., 2011)也支持了這項論點，學習錄製 Podcast 節目可以提供學生提高創造力、電子技術能力與傳播技能的機會。

#### (二) Podcast 實作能力養成

Podcast 創作涉及到錄音設備的連接和測試，這是 Podcast 創作過程中不可或缺的一個環節。在創作 Podcast 節目時，了解錄音設備的功能以及如何使用非常重要，因為這直接影響到節目的音質和學生的聽覺體驗。研究表示(Lazzari，

2009)，錄音設備連接和測試的實作也可讓學生瞭解錄音技術的基礎知識和技能，以及培養他們的實踐能力，這樣的實作歷程促進了學生反思性學習技能的發展。

## 二、Podcast 節目創作與問題解決能力

解決問題的技能可以定義為在解決問題中運用經驗獲得的原則(Patterson, DeBaryshe, & Ramsey, 2017)。計算機科學在解決個人現實生活問題以及培養與解決問題相關的技能 and 能力方面具有重要地位(Choi J, Lee, Y. & Lee, E., 2017 ; Chowdhry, 2013)。因此將計算機科學適當地融入教學活動有助於學生在真實的學習環境中提高解決問題的能力 (Aslam, Adefila, & Bagiya, 2018)。此外，Podcast 也被證明可以提高學習者的問題解決能力，(Dale, 2007) 強調學生創作的 Podcast 在培養創造性和批判性思維以及解決問題的能力方面的優點。(Kemp, Mellor, Kotter, & Oosthoek, 2011) 研究中也提到 Podcast 作業為學生提供了在編寫節目腳本、設計吸引觀眾的技巧以及使用非科學語言描述科學方法或概念時發揮創造力的機會。

## 三、Podcast 節目創作與自我效能

根據 Bandura 的自我效能理論(1997)，個人的自我效能在如何感知情境以及個人如何應對不同情境方面扮演重要的作用。進行 Podcast 節目創作時，學生需要學習有效使用必要的軟硬體工具的能力，專注於學習、承擔責任、學習動機和自我表達，強化他們的口說能力。在進行多媒體創作時，學生不僅實現了學習目標，還培養了批判性思維、技術素養和研究等技能，這也是一個很好的方式去增進自我效能(Kotluk & Kocakaya, 2017)。

## 四、應用多媒體學習環境進行 Podcast 節目創作學習

為指導學習者解決複雜問題前，應提供適當的教學支持並將其融入學習環境，讓學習者具備足夠的先備知識(Kirschner, Sweller & Clark, 2006 ; Van Merriënboer, Kirschner, & Kester, 2003)。多媒體學習環境提供沉浸感以及互動功能，可以支持學生知識學習以及實作表現(Butt, Kardong-Edgren, & Ellertson , 2018 ; Cesare, Kaczorowski, & Hashey, 2021)，因此如何在小學階段應用多媒體學習環境進行 Podcast 節目創作教學，是本研究的主要關注點。

### (一) SVVR 學習環境

SVVR 具有易於實現的形式和低成本，它主要使用 360 度圖像或影片來呈現虛擬環境 (Chang, S. C., Hsu, T. C., Kuo, W. C., & Jong, 2020; Lin, Barrett, Liu, Chen, N. S., & John, 2021 ; Wu, W. L., Hsu Y., Yang, Q. F., Chen, & Jong, 2021)，與傳統 VR 類似，SVVR 環境不僅可以提供生動的多感官刺激，還可以為用戶提供高水準的互動(Chang, C. Y., Sung, Guo, J. L., Chang, B. Y., & Kuo, F. R., 2019)。研究發現，VR 教育不僅能激發學生的學習動機，還能提高他們解決問題的能力

與表達觀點的能力，同時增強他們的批判性思維和自我效能感(Meyer, Omdahl, & Makransky, 2019)。在使用 SVVR 教學的研究中(Chen, Y. T. et al., 2022；Chien, & Hwang, 2021；Hwang, Chang, C. C., & Chien, 2022；Li, Yu, Sun, & Jong, 2021；Wu et al., 2021；Wu, J., Guo, R., Wang, & Zeng, 2019；Ye, Liu, Lee, Z., Zhang, & Chiu, 2019)，較少研究以小學生為研究對象，以及較少研究同時實施學習概念評量與實作評量。

## (二) Edpuzzle 學習環境

Edpuzzle 是一種多媒體互動式線上教育技術工具，可以將現有的影片轉化為互動式學習資源，添加單選題、多選題、簡答題及錄音題。Edpuzzle 的一個特點是可以防止學生跳過，學生需要在截止時間內，觀看完所有指定影片。研究發現學生在該平台學習，在學習成就、動機和批判性思維傾向方面優於傳統翻轉學習 (Shelby & Fralish, 2021；Zou & Xie, 2018)。

綜合以上所述，將 SVVR 及 Edpuzzle 應用於課程中，可提供真實情境及增加練習的機會，以提高學生的學習成效。由於過去較少在小學計算機課程進行研究，故本研究提出將 SVVR 及 Edpuzzle 分別結合 Podcast 節目創作教學，並研究對於小學生學習成就、實作能力、自我效能以及解決能力傾向的影響。

## 參、研究設計

### 一、參與者

本研究為準實驗研究，參與者包括兩間北部小學 3 個五年級班、1 個六年級班，共 4 個班，隨機分配至 SVVR 組以及 Edpuzzle 組。SVVR 組共由 46 名學生組成。Edpuzzle 組由 42 名學生組成，課程內容為 Podcast 節目創作。

### 二、實驗步驟

圖 1 展示了實驗過程，實驗分三天進行，共歷時 240 分鐘；在學習活動前，進行了資訊概念前測評量、Podcast 創作自我效能以及問題解決傾向問卷。隨後，教師向學生介紹 Podcast 播客、說明節目創作教學的學習目標和評量，並隨機分 2 名學生一組，作為實作評量分組，小組各自選一本繪本進行閱讀，與同組學生準備約 5 分鐘的節目，包括自我介紹、節目介紹以及繪本故事大綱。第二天學生開始了學習活動，SVVR 組在 SVVR 學習環境進行學習，Edpuzzle 組使用多媒體互動數位平台(Edpuzzle)進行學習，兩組都有 120 分鐘來完成學習任務，並進行了資訊概念後測評量。第三天進行 Podcast 實作評量，並有兩名資訊教師進行實作評量，等實作評量全部完成後，最後進行 Podcast 節目創作自我效能以及解決問題傾向後測。

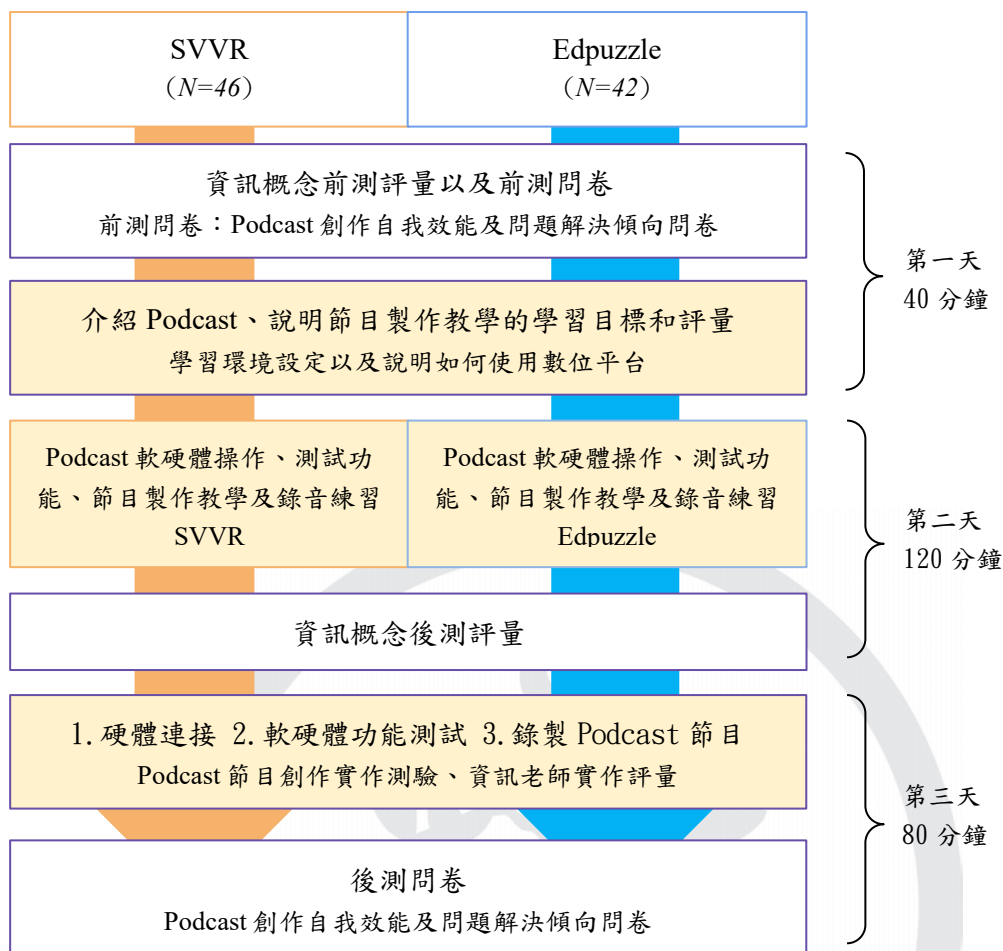


圖 1：實驗設計過程

SVVR 組使用平板電腦登入 Uptale VR 學習平台進行互動學習，Edpuzzle 組使用平板電腦登入 Edpuzzle 學習平台觀看互動影片，教學課程共有五個單元：1. 錄音設備功能介紹、2. 設備連接教學、3. 錄音功能測試教學、4. 節目創作教學、5. 錄音練習。兩組教學策略相同，由同一個 5 年以上經歷的資訊教師授課，使用相同的教學影片與練習題。學生觀看提供的教學影片時，需回答互動式問題，檢視自己是否了解教學內容，影片以及問題皆可重複觀看。圖 2 展示了錄音練習，SVVR 組學生使用 Meta Quest 2 VR 眼鏡進入虛擬場景進行 Podcast 節目錄音練習，Edpuzzle 則使用影片搭配互動式錄音任務進行錄音練習。

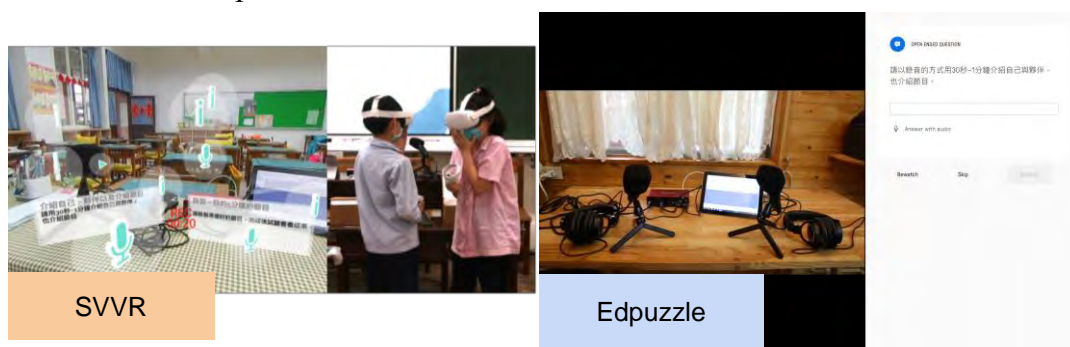


圖 2：SVVR/Edpuzzle 的錄音練習畫面

在進行 Podcast 實作評量時，我們使用的錄音軟體是免費軟體 Audacity 3.3.0，錄音硬體包含：兩支 ATR2100x 麥克風、兩副 ATH-M50x 監聽耳機、Scarlett 2i2 混音器以及 Windows 平板電腦。學生會先完成硬體接線，接著進行軟硬體錄音測試，並錄製約 4 分鐘的 Podcast 節目，節目內容包括完整的自我介紹、節目介紹以及各自挑選的繪本故事內容大綱。

### 三、測量工具

本研究中使用 4 個測量工具，包括 Podcast 資訊概念評量、Podcast 實作評量、Podcast 自我效能及解決問題傾向問卷。

關於 Podcast 資訊概念評量，由 5 年以上教學經驗的資訊教師命題，前測評量有 11 題選擇題與 5 題連連看，共 16 題，滿分為 100 分。後測評量有 5 題選擇題、5 題連連看、5 題順序填空題以及 5 題簡答題，共 20 題，滿分為 100 分。

Podcast 實作評量，包括 6 個項目，每項 1 分到 4 分，Cronbach's alpha 值為 0.81，說明該問卷具有極高的可信度，分別有 2 位資訊老師進行評量，例如：錄音環境準備、設備操作、軟體操作、時間掌握、節目內容及錄音品質。

Podcast 節目創作自我效能問卷改編自(Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie, 1991)，包括 8 個項目，採用 5 點李克特量表，Cronbach's Alpha 信度為 0.91，所有的項目都被描述為積極的陳述，例如：我確信我能理解 Podcast 錄製設備的各項功能以及我相信我製作的 Podcast 節目將有優異的表現。

問題解決傾向問卷改編自(Lai & Hwang, 2014)，包括 6 個項目，採用 5 點李克特量表，Cronbach's alpha 值為 0.91。所有的項目都被描述為積極的陳述，例如：我相信我有能力解決我所遇到的問題以及我有實際在課程中解決遇到問題的經驗。

## 肆、結果

### 一、Podcast 資訊概念評量

為了評估學生的 Podcast 資訊概念前後測評量的差異，先進行了相依樣本 t 檢定，SVVR 組的 t 值與 Cohen's d 分別為 4.67 和 0.79，Edpuzzle 分別為 2.07 和 0.32，兩組皆有顯著差異，如表 1 所示。為了評估兩組間的差異，進行了 ANCOVA 分析，用於排除前測的影響來評估學習活動後學生在資訊概念學習的有效性。未違反 Levene 確定方差同質性的檢驗( $F=0.02$ ,  $p>.05$ )。組內迴歸係數同質性考驗的結果則顯示，自變項與共變項的交互作用項( $F=0.89$ ,  $p>.05$ )未達顯著水準，表示各組內的共變項與依變項的線性關係具有一致性。從 ANCOVA 結果發現兩組後測概念評量成績沒有顯著差異 ( $F=0.22$ ,  $p>.05$ )，效果量( $\eta_p^2=0.003$ )，表明效果大小為小 (Cohen, 1988, Richardson 2011)。從進步程度來看，SVVR 組的在前後測進步平均值為 11.70 與標準差 16.44，Edpuzzle 組為 5.02 與標準差 15.73 ( $t=1.91$ ,  $p=.06$ )，故 SVVR 的進步程度較 Edpuzzle 組高，如圖 3。

表 1：

學習概念前後測評量的描述性統計與推論

Group	N	前測		後測		後減前		相依樣本 T 檢定		ANCOVA	
		M	SD	M	SD	M	SD	t	d	F	$\eta_p^2$
SVVR	43	60.16	14.13	71.86	15.50	11.70	16.44	4.67***	0.79	0.22	0.003
Edpuzzle	42	70.93	13.87	75.95	17.40	5.02	15.73	2.07*	0.32		

\* $p < .05$ , \*\*\* $p < .001$ .

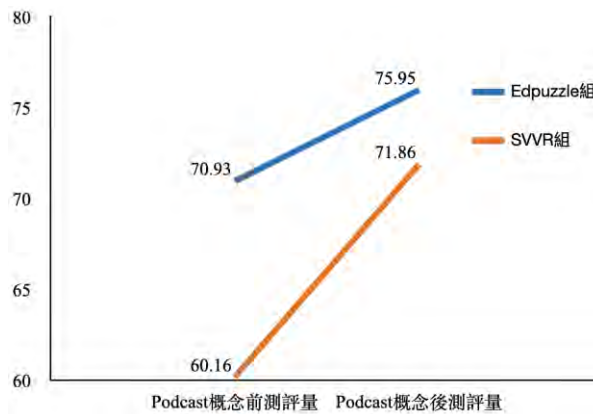


圖 3：SVVR 組與 Edpuzzle 組在資訊概念評量前後測表現

為了了解前測不同程度學生與學習後的 Podcast 資訊概念的差異，進行二因子變異數分析(Two Way ANOVA)，前測 1~59 為低分組，60~79 分為中分組，80~100 分為高分組，描述性統計資料如表 2 所示。分析後發現，在 SVVR 組中分組的同學顯著表現的比低分組佳(平均值差異 16.10,  $p < .05$ )，在 Edpuzzle 組高分組的同學顯著表現得比低分組以及中分組的同學佳(高分組與低分組的平均值差異為 24.00,  $p < .05$ ，高分組與中分組的平均值差異為 15.65,  $p < .05$ )，如圖 4。

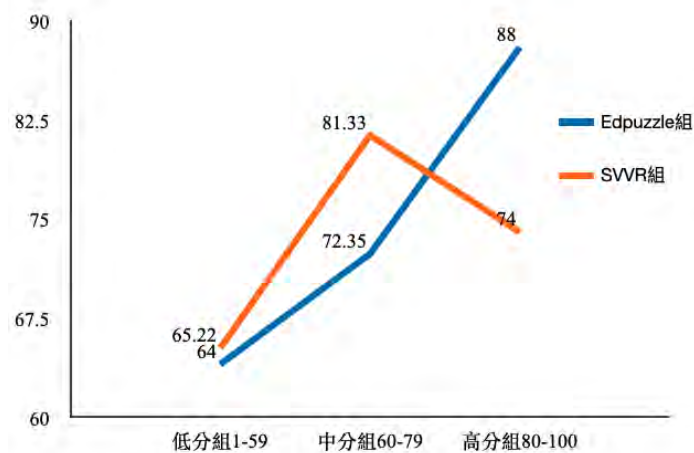


圖 4：資訊概念分組的資訊概念後測估計邊際平均值

表 2：

資訊概念前測分組的後測評量描述性統計與平均值差異

Group	(I)前測分組	N	M	SD	(J)比較組別	平均值差異(I-J)	SE
SVVR	低分組	23	65.22	15.85	中分組 60-79	-16.11*	4.61
					高分組 80-100	-8.73	6.85
	中分組	15	81.33	12.02	低分組 1-59	16.11*	4.61
					高分組 80-100	7.33	7.17
	高分組	5	74.00	6.52	低分組 1-59	8.78	6.85
					中分組 60-79	-7.33	7.17
Edpuzzle	低分組	10	64.00	15.95	中分組 60-79	-8.35	5.91
					高分組 80-100	-24.00*	6.06
	中分組	17	72.35	16.50	低分組 1-59	8.35	5.91
					高分組 80-100	-15.65*	5.26
	高分組	15	88.00	11.77	低分組 1-59	24.00*	6.06
					中分組 60-79	15.65*	5.26

\* $p < .05$ .

註：低分組 1-59、中分組 60-79、高分組 80-100

## 二、Podcast 資訊實作評量

為了評估學生的實作評量的學習成就，2 位資訊老師為 43 組學生(SVVR 組 44 名與 Edpuzzle 組 42 名)進行了評分。評分的一致性係數為 0.81。錄音環境準備維度和節目創作維度得分的一致性係數分別為 0.80 和 0.75，一致性良好。結果顯示，SVVR 組平均值 18.47 未能顯著高於 Edpuzzle 組平均值 18.31。為進一步探究兩組差異的原因，對錄音環境準備維度和節目創作維度分別進行了獨立樣本 t 檢驗。如表 3 所示，SVVR 組學生作品在該維度得分的平均值和標準差分別為 9.31 和 1.52，對照組分別為 9.78 和 1.47，兩組未能存在顯著差異( $t = -1.47$ ,  $p > .05$ )，SVVR 組學生作品在節目製作維度得分的平均值和標準差分別為 9.16 和 1.36，對照組分別為 8.52 和 2.38，兩組未能存在顯著差異( $t = 1.55$ ,  $p > .05$ )。這一結果表明，SVVR 組以及 Edpuzzle 中 Podcast 節目創作教學的應用皆能有效促進學生在錄音環境準備以及節目創作的實作表現。

為了了解前測不同程度學生與學習後的 Podcast 實作成績的差異，進行二因子變異數分析(Two Way ANOVA)，前測 1~59 為低分組，60~79 分為中分組，80~100 分為高分組，描述性統計資料如表 4 所示，整體而言，SVVR 組在實作表現平均分比 Edpuzzle 為佳，如圖 5。

表 3：

實作評量的獨立 t 樣本檢定結果(SVVR：46 位，Edpuzzle：42 位)

Dimension	Group	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>
錄音環境實作評量 (Max：12)	SVVR	9.31	1.52	1.56	.14	-1.47
	Edpuzzle	9.78	1.47			
節目製作實作評量 (Max：12)	SVVR	9.16	1.36	11.49	.13	1.55
	Edpuzzle	8.52	2.38			
總計 (Max：24)	SVVR	18.47	2.30	0.78	.38	0.27
	Edpuzzle	18.31	3.22			

表 4：

資訊概念前測分組的實作評量描述性統計

Group	資訊概念前測分組	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SVVR	低分組	23	17.87	0.57
	中分組	15	19.41	0.71
	高分組	5	19.50	1.23
Edpuzzle	低分組	10	16.80	0.87
	中分組	17	18.65	0.67
	高分組	15	18.93	0.71

\* $p < .05$ .

註：低分組 1-59、中分組 60-79、高分組 80-100

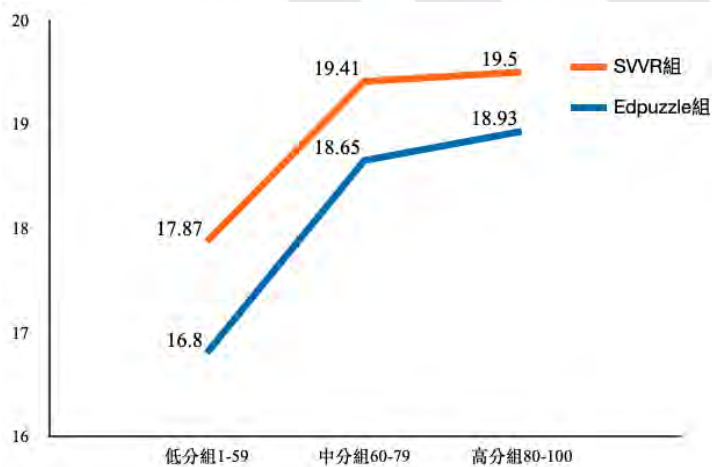


圖 5：資訊概念前測分組後的實作評量估計邊際平均值

表 5：

節目創作實作評量的描述性統計和推論性統計

Group	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>F</i>	$\eta_p^2$
SVVR	43	9.18	1.41	9.34	0.30	5.11*	.059
Edpuzzle	42	8.52	2.38	8.34	0.31		

\* $p < .05$ .

為了比較兩組學生在 Podcast 節目創作實作評量的差異，我們使用 Podcast 概念前測評量當作共變項，組內迴歸係數同質性考驗的結果則顯示，自變項與共變項的交互作用項( $F=1.46$ ,  $p>.05$ )未達顯著水準，表示各組內的共變項與依變項的線性關係具有一致性。從 ANCOVA 結果來看，SVVR 組的調整均值和標準誤分別為 9.34 和 0.30，對照組分別為 8.34 和 0.30，如表 5 所示，兩組的實作評量成績顯著不同( $F=5.11$ ,  $p<.05$ )，效果量為( $\eta_p^2=.059$ )，表明效果大小為中(Richardson, 2011)。換句話說，使用 SVVR 的學習方法比使用 Edpuzzle 的多媒體互動系統學習的學生更能顯著提高學生在節目創作的表現。

### 三、Podcast 節目創作自我效能感

為了瞭解兩組學生在 Podcast 節目創作自我效能感，使用相依樣本  $t$  檢定，SVVR 組經過學習後，自我效能感有顯著的提升( $t=3.18$ ,  $p<.01$ )，Edpuzzle 組經過教學後，自我效能感亦有顯著的提升( $t=5.05$ ,  $p<.001$ )。為了比較兩組學生的自我效能感的差異，在未違反 Levene 同質性的檢驗( $F=1.46$ ,  $p>.05$ )，此外，組內迴歸係數同質性考驗的結果則顯示，自變項與共變項的交互作用項( $F=0.04$ ,  $p>.05$ )未達顯著水準，表示各組內的共變項與依變項的線性關係具有一致性。因此，進行了共變項效果檢驗 ANCOVA。從 ANCOVA 結果來看，SVVR 組的調整平均值和標準誤分別為 31.92 和 0.68，Edpuzzle 組分別為 33.61 和 0.70，如表 6 所示，兩組的 Podcast 節目創作自我效能感沒有顯著差異 ( $F=2.98$ ,  $p>.05$ )，效果量( $\eta_p^2=.035$ )，表明效果大小為小(Richardson, 2011)。

表 6：

Podcast 節目創作自我效能的描述性統計與推論

Group	前測			後測		後減前		相依樣本 T 檢定		ANCOVA	
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>d</i>	<i>F</i>	$\eta_p^2$
SVVR	44	28.84	6.39	31.70	5.72	2.86	5.97	3.18**	0.47	2.98	.035
Edpuzzle	42	29.81	5.61	33.83	4.73	4.02	5.17	5.05***	0.77		

\*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ .

#### 四、解決問題傾向

為了瞭解兩組學生的解決問題傾向，使用相依樣本 t 檢定，SVVR 組經過學習後，解決問題傾向有顯著的提升( $t=2.88$ ,  $p<.01$ )，Edpuzzle 組經過教學後，解決問題傾向亦有顯著的提升( $t=3.25$ ,  $p<.01$ )。為了比較兩組學生的解決問題傾向的差異，在未違反 Levene 同質性的檢驗( $F=2.58$ ,  $p>.05$ )，此外，組內迴歸係數同質性考驗的結果則顯示，自變項與共變項的交互作用項( $F=0.46$ ,  $p>.05$ )未達顯著水準，表示各組內的共變項與依變項的線性關係具有一致性。因此，進行了共變項效果檢驗 ANCOVA。從 ANCOVA 結果來看，SVVR 組的調整平均值和標準誤分別為 26.40 和 0.46，對照組分別為 26.43 和 0.46，如表 7 所示。發現兩組的解決問題能力沒有顯著差異 ( $F=0.002$ ,  $p>.05$ )，效果量( $\eta_p^2=0.00$ )，表明效果大小為小(Richardson, 2011)。

表 7：

解決問題傾向的描述性統計與推論

Group	N	前測		後測		後減前		相依樣本 T 檢定		ANCOVA	
		M	SD	M	SD	M	SD	t	d	F	$\eta_p^2$
SVVR	42	24.43	4.37	26.29	3.68	1.86	4.18	2.88**	0.46	0.002	0.00
Edpuzzle	42	24.95	3.77	26.55	3.22	1.60	3.18	3.25**	0.46		

\*\* $p<.01$ .

#### 伍、討論與結論

研究結果顯示，使用 SVVR 以及 Edpuzzle 皆可顯著提升學生的 Podcast 資訊概念學習成就，與先前研究相符 (Wu et al., 2019, Zou & Xie, 2018)。由於 Edpuzzle 的教學可以防止學生跳過影片，需依影片內容循序學習，因此這可能是使用 Edpuzzle 的資訊概念前測評量高分組同學顯著表現得比其他同學佳的原因。SVVR 提供的真實情境，學生可以自由選擇影片內容，因此這可能是使用 SVVR 學習環境的資訊概念前測評量中分組同學表現得比低分組以及高分組的同學佳的原因。

其次，Podcast 資訊實作評量結果顯示，在 SVVR 學習環境學習的學生比使用 Edpuzzle 的學生更能顯著提高學生在節目創作的表現，由於本研究使用的 SVVR 與普通教學影片相比，SVVR 將錄音情境以更清晰、更直觀地展現給學生 (Wong, Kong, & Hui, 2017)，更有利於學生對節目創作的表現，因此這或許是 SVVR 組在實作表現上較 Edpuzzle 組佳的原因，並且在節目創作的表現更為突出。最後，使用 SVVR 以及 Edpuzzle 皆能顯著提升 Podcast 節目創作自我效能感以及提高解決問題傾向，可能是 SVVR 與 Edpuzzle 的教學活動能提高學生的學習自信心，同時提高學生的解決問題能力，也與先前的研究相符。

本研究的結論是，將資訊課程內容透過 SVVR 或 Edpuzzle 學習平台融入課程中，例如在學校只有一套 Podcast 錄音設備的情況，可以增加學生的練習機會與學習成效，以習得資訊相關概念以及具備基礎實作能力，而 SVVR 學習環境更能顯著提高學生在節目創作的表現。另外，教育工作者進行資訊融入教學時，對於資訊先備知識不足的學生，建議在教學影片、簡報以及概念評量上的文字旁，適時增加圖示輔助，同時增加學生看影片與練習的次數，幫助學生取得更大的進步。

本研究存在一些限制，首先結果是根據從兩所學校收集而得出的，這意味著研究結果可能無法推廣到具有不同社會背景或不同年齡的其他樣本。其次是未來的研究需要進一步研究將不同的資訊先備知識能力的學生的差異，可採用高到高、高到低和低到低的分組方式，進一步了解資訊先備知識能力的差異對學生的學習體驗產生的影響。

未來應持續探討將 SVVR 應用於小學教學資訊實作課程的有效性，對於資訊程度不同的學生應用不同的教學策略，進而降低對教學的影響。在接下來的研究，我們將進一步探討如何應用新的數位技術進行資訊融入教學，提升小學生資訊概念以及實作能力，以幫助第一線教師進行教學準備，讓學生具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響，未來具備善用科技、資訊與媒體的能力。

## 參考文獻

### 一、中文部分：

教育部(2021)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。2023年4月4日取自  
<https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL002057>

### 二、英文部分：

- Aslam, F., Adefila, A., & Bagiya, Y. (2018). STEM outreach activities: An approach to teachers' professional development. *Journal of Education for Teaching, 44(1)*, 58–70.  
<https://doi.org/10.1080/02607476.2018.1422618>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Butt, A. L., Kardong-Edgren, S., & Ellertson, A. (2018). Using game-based virtual reality with haptics for skill acquisition. *Clinical Simulation in Nursing, 16*, 25–32.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.09.010>
- Cesare, D.M.D., Kaczorowski, T., & Hashey, A. (2021). A Piece of the (Ed)Puzzle: Using the Edpuzzle Interactive Video Platform to Facilitate Explicit Instruction. *Journal of Special Education Technology, 36(2)*, 77-83.
- Chang, C. Y., Sung, H. Y., Guo, J. L., Chang, B. Y., & Kuo, F. R. (2019). Effects of spherical video-based virtual reality on nursing students' learning performance in childbirth education training. *Interactive Learning Environments, 1–17*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1661854>

- Chang, S. C., Hsu, T. C., Kuo, W. C., & Jong, M. S. Y. (2020b). Effects of applying a VR-based two-tier test strategy to promote elementary students' learning performance in a geology class. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 148–165. <https://doi.org/10.1111/bjet.12790>
- Chen, Y. T., Li, M., Huang, C., Han, Z., Hwang, G. J., & Yang, G. (2022). Promoting deep writing with immersive technologies: An SVVR-supported Chinese composition writing approach for primary schools. *British Journal of Educational Technology*. 53. 10.1111/bjet.13247.
- Chien, S.Y. & Hwang, G.J. (2021). A question, observation, and organisation-based SVVR approach to enhancing students' presentation performance, classroom engagement, and technology acceptance in a cultural course. *British Journal of Educational Technology*. 53. 10.1111/bjet.13159.
- Chiou, C. K., Hwang, G. J., & Tseng, J. C. R. (2009). An auto-scoring mechanism for evaluating problem-solving ability in a web-based learning environment. *Computers & Education*, 53(2), 261–272.
- Chittaro, L., Corbett, C. L., McLean, G. A., & Zangrando, N. (2018). Safety knowledge transfer through mobile virtual reality: A study of aviation life preserver donning. *Safety Science*, 102, 159–168. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.10.012>
- Choi, J., Lee, Y., & Lee, E. (2017). Puzzle based algorithm learning for cultivating computational thinking. *Wireless Personal Communications*, 93(1), 131–145.
- Chowdhry, B. S. (2013). Successful transformation of ICT graduate program: A role model for developing countries. *Wireless Personal Communications*, 69(3), 1013–1023.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioural sciences* (2nd ed.). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dale, C. (2007) Strategies for using podcasting to support the learning of tourism students, *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 6(1), pp. 49–57.
- Forbes, D., Khoo, E., & Johnson, E. M. (2012). “It gave me a much more personal connection”: Student-generated podcasting and assessment in teacher education. In M. Brown, M. Hartnett & T. Stewart (Eds.), *Future challenges, sustainable future* (326–330). Proceedings ascilite Wellington 2012.
- Hwang, G. J., Chang, C. C. & Chien, S. Y. (2022). A motivational model-based virtual reality approach to prompting learners' sense of presence, learning achievements, and higher-order thinking in professional safety training. *British Journal of Educational Technology*. 53. 10.1111/bjet.13196.
- Kalelioglu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K–12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200–210.
- Kemp, J., Mellor, A., Kotter, R., & Oosthoek, J. (2011). Student-Produced Podcasts as an Assessment Tool: An Example from Geomorphology. *Journal of Geography in Higher Education*. 36(1). 1–14. <https://doi.org/10.1080/03098265.2011.576754>
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding problem solving in technology-enhanced learning environments (TELEs): bridging research and theory with practice. *Computers & Education*, 56(2), 403–417.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
- Kotluk, N., and Kocakaya, S. (2017). The effect of creating digital storytelling on secondary school students' academic achievement, self-efficacy perceptions and attitudes toward physics. *Int. J. Res. Educ. Sci.* 3, 218–227.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem-solving, meta-cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3), 276–291.
- Lazzari, M. (2009). “Creative use of Podcasting in Higher Education and Its Effect on Competitive Agency.” *Computers & Education* 52 (1): 27–34. doi:10.1016/j.compedu.2008.06.002
- Lin, H. C.-S., Yu, S.-J., Sun, J. C.-Y., & Jong, M. S. Y. (2019). Engaging university students in a library guide through wear-able spherical video-based virtual reality: Effects on situational interest

- and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 1–16.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1624579>
- Lin, V., Barrett, N. E., Liu, G. Z., Chen, N. S., & Jong, M. S. Y. (2021). Supporting dyadic learning of English for tourism purposes with scenery-based virtual reality. *Computer Assisted Language Learning*. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1954663>
- Merrill, M. D., & Gibert, C. G. (2008). Effective peer interaction in problem-centered instructional strategy. *Distance Education*, 29(2), 199–207.
- Meyer, O. A., Omdahl, M. K., & Makransky, G. (2019). Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment. *Computers & Education*, 140, 103603. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103603>
- Patterson, G. R., DeBaryshe, B. D., & Ramsey, E. (2017). A developmental perspective on antisocial behavior. In *Developmental and life-course criminological theories* (pp. 29–35). New York: Routledge.
- Pellas, N., Dengel, A., & Christopoulos, A. *A scoping review of immersive virtual reality in STEM education*. IEEE Transactions on Learning Technologies. 2020, 13 (4), 748–761.
- Pellas N., Kazanidis I., & Palaigeorgiou G., “A systematic literature review of mixed reality environments in K-12 education,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 25, no. 4, pp. 2481–2520, 2020.
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T., & McKeachie, W.J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire* (MSLQ). MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 338122)
- Richardson JTE (2011) Eta squared and partial eta squared as measured of effect size in educational research. *Educ Res Rev* 6(2):135–147
- Shelby, S. & Fralish, Z. (2021). Using Edpuzzle to improve student experience and performance in the biochemistry laboratory. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 49. 10.1002/bmb.21494.
- Skrimponis P., Makris N., Rajguru S. B., Cheng K., Ostrometzky J., Ford E., Kostic Z., Zussman G., and Korakis T. (2020). COSMOS educational toolkit: using experimental wireless networking to enhance middle/high school STEM education. *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.* 50, 4 (October 2020), 58–65. <https://doi-org.ezproxy.lib.ntust.edu.tw/10.1145/3431832.3431839>
- Van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., & Kester, L. (2003). Taking the load off a learner’s mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 5–13.
- Wong, Y. C., Kong, K. H., & Hui, T. Y. (2017). *The influence of learners’ openness to IT experience on the attitude and perceived learning effectiveness with virtual reality technologies*. In Teaching, assessment, and learning for engineering (TALE), 2017 IEEE 6th international conference on (pp. 118–123). IEEE.
- Wu, J., Guo, R., Wang, Z. & Zeng, R. (2019). Integrating spherical video-based virtual reality into elementary school students’ scientific inquiry instruction: effects on their problem-solving performance. *Interactive Learning Environments*. 29. 1-14. 10.1080/10494820.2019.1587469.
- Wu, W. L., Hsu, Y., Yang, Q. F., Chen, J. J., & Jong, M. S. Y. (2021). Effects of the self-regulated strategy within the context of spherical video-based virtual reality on students’ learning performances in an art history class. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1878231>
- Ye, X., Liu, P. F., Lee, Z., Zhang, Y. Q. & Chiu, C. K. (2019). Classroom misbehaviour management: an SVVR-based training system for preservice teachers. *Interactive Learning Environments*. 29. 1-18. 10.1080/10494820.2019.1579235.
- Zou, D & Xie, H. (2018). Flipping an English writing class with technology-enhanced just-in-time teaching and peer instruction. *Interactive Learning Environments*. 27. 1-16. 10.1080/10494820.2018.1495654.