

虛擬實境融入教育訓練教材之開發—

以交通運輸業為例

**Integrating Virtual Reality into Teaching Materials of
Comprehensive Employee Training - Taking Transport
Industry as an Example**

陳亭玟¹ 張循鋁²

CHEN, TING WEN¹ CHANG, HSUN LI²

¹國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技所 研究生

¹National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and
Instructional Communications Technology Student

Email: g110844001@grad.ntue.edu.tw

²國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技所 助理教授

²National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and
Instructional Communications Technology Assistant Professor

Email: hsunli@mail.ntue.edu.tw

摘要

本教育訓練教材使用 ADDIE 模式並以多媒體設計原則為基礎進行教材開發，將虛擬實境技術融入交通運輸業教育訓練的教材開發，以 360 度全景導覽方式呈現，架構出虛擬之車站環境，針對重點特性做深入說明，使用者可透過視覺移動進行場景切換，認識該站重要機房所在樓層、確切位置及相關設備之使用方式。本研究使用設計本位研究法 (Design-based Research)，研究對象共

有 14 名交通運輸業站務人員，包含教材設計前需求訪談對象 5 名、教材評估專家 3 名、以及教材試用者 6 名。透過教材的不斷修正與改善，預期達到交通運輸業個案企業教育訓練之目的，並有效改善現行個案企業教育訓練受時空限制之問題。

關鍵字：虛擬實境、設計本位研究法、教育訓練、多媒體設計原則

Abstract

In the present study, the ADDIE model is adopted as the framework in designing and developing the training materials, and the Multimedia Principle is applied as the overarching design concept. Through virtual reality technology, a virtual station is constructed, with a 360-degree panoramic tour that offers an in-depth introduction of the key features to the users. Following the gaze direction, the users may navigate between different settings and scenes, and have a better understanding of the station regarding the floors and exact locations of the equipment rooms and equipment instructions for use. Methodologically, design-based research is conducted to explore the integration of virtual reality and instructional design under the context of educational training in the transportation sector. 14 station staff members are recruited—5 interviewees prior to the training materials development, 3 experts in materials evaluation, and 6 trial users of the teaching materials developed in this study. Additionally, with the iterative adaptation and improvement of the instructional design, this study aims to address the current issues of educational training arising due to space and time constraints.

Keywords: Virtual Reality, Design-based Research, Comprehensive Employee Training, Theory of Multimedia Learning

壹、前言

一、研究背景與動機

根據勞動部 108 年職業訓練概況調查，臺灣運輸及倉儲業於職業訓練支出金額為 1,732,161,000 元，佔服務業整體職業訓練支出之 12%，但其訓練人數僅佔服務業整體人數約 3.6%（勞動部，2020），相較於其他服務業，臺灣交通運輸業平均每員工之訓練成本較為高昂。在龐大的交通體系，所涉範圍內容繁多且性質各異，為使員工能具備專業素養，規劃系統化之教育訓練課程實有必要（陳一昌、朱珮芸、周文靜，2002），惟近年少有軌道運輸業之教育訓練之相關研究。

以本研究交通運輸個案研究對象而言，現行規定為若站務人員因人事異動至其他車站執勤，需進行該站之車站特性考試，通過後方能至該站行支援任務。但現行制度對於車站特性測驗並無相關之訓練，僅提供文件供站務人員自行閱讀，單憑文字讓站務人員對於車站擁有完整之結構概念非常困難，此問題造成站務人員對於車站人力調度產生抗拒之心態，又因研究個案現況有大量跨站支援需求，交通運輸業更是別於一般企業之經營模式，員工之本職學能因地而異，訓練方式亦易受到時空限制，伴隨實務訓練而來的是高昂的訓練成本。

隨著行動裝置及行動網路的普及，數位化學習開始成為企業訓練的新趨勢，且能改善傳統訓練之劣勢（陳亭諭，2017；張淑婷，2020）；使用虛擬實境進行教育及訓練的研究提到，學習者不僅能夠透過虛擬實境的體驗獲得學習成效上的改善（陳勇全、廖冠智，2014），亦能使其對學習動機方面有正向的回饋，產生主動學習、樂於學習的良性感受（羅美慧，2020），且沉浸式體驗的過

程使人著迷並且更樂於學習，進而發自內心產生「自成目標」(Autotelic)的可能(褚麗絹、李承霖、郭靜蘭，2011)。

本研究擬採用 Mayer(2009)的多媒體學習設計理論，開發一虛擬實境融入軌道運輸業車站特性教育訓練之數位教材，意在運用數位科技創新交通運輸產業之教育訓練，讓員工於虛擬實境中學習、認識車站特性，研究者從其中探討受訓者對此教材的使用回饋，期研究結果能為將來車站特性訓練帶來新的可能。

二、研究目的與問題

根據上述研究背景與動機，本研究的研究目的如下：

- (一) 了解交通運輸業車站特性訓練進行之現況。
- (二) 以多媒體設計原則發展適用於交通運輸業教育訓練之虛擬實境教材。

針對上述研究目的，本研究欲探討的問題如下：

- (一) 探討交通運輸業車站特性訓練進行之現況為何？
- (二) 探討如何以多媒體設計原則，發展適用於交通運輸業教育訓練之虛擬實境教材？

貳、文獻探討

一、數位學習融入企業教育訓練

數位教材意指數位化的學習內容及課程開發，可依據使用者所使用的媒材及平台載具再細分成線上學習教材、行動學習教材等。科技的進步帶來全新的學習模式，數位學習利用資訊科技所支應的網際網路機制進行學習，特點在於學習者可不受時空限制，進行非連續性的學習(白景文，2020)。

企業進行數位學習之設計即是為了公司的策略性目標有所貢獻，傳承已知的知識或技能，以提供對公司策略、目標之支援；數位學習能夠將員工的內隱知識外顯化，為企業的人力資本提供架構，並強化員工概念性知識（劉昱辰，2017）。

相較於傳統的訓練方法，Blanchard 和 Thacker(2008)提出數位式學習的優點，包含可減少受訓者時間、降低訓練成本、可容易的追蹤受訓者進度、受訓者能夠掌握學習時間、及可在安全的環境中學習具危險性之工作等；上述提及企業訓練時間短且講求效率，數位式學習可讓受訓者自行掌握學習速度，既能夠反覆練習，亦能夠跳過不必要學習的部分。

二、虛擬實境與成人教育

虛擬實境一詞在 1958 年出版的《The Theater and its Double》（Artaud, 1958）被提及，其相關研究熱潮則起自美國作家 Howard Rheingold 於 90 年代發表的《Virtual Reality》（Rheingold,1992）一書，他將虛擬實境的概念形象化，定義為一種人被三維電腦繪圖環境包圍的體驗，使用者可以在其中遊走或是改變視角，並且與其中物品進行互動；書中提及之概念使大眾虛擬實境的認知開始擴展，並開始對其進行研究與發展。

虛擬實境被廣泛運用於多種情境，以教育現場而言，虛擬實境能夠打破傳統教育的限制，將課本上的知識實體化，提供情境供學習者體驗，並且能夠不受限制地重複練習，藉此獲得更多學習經驗，更讓學習不受限於空間（張訓譯，2018）。虛擬實境教材以學習者為中心設計，讓學習者與教材間能夠進行有效的溝通，學習者能從中調整學習速度，並且跳脫傳統學習中的時空限制，透過教材有效地提升學習者的學習動機與參與度（陳曉瑩，2017）；以下就虛擬實境應用於成人教育進行相關文獻探討。

關於虛擬實境應用於企業訓練之實例，目前相關之研究多應用於具高風險性且需反覆練習之教育訓練；張瑞娜（2012）使用虛擬實境模擬出具危害情境之工地，建置主動式、參與式及探索式之虛擬營造工地危害辨識環境，受訓者可透過主動式探索與觀察，學習危害辨識知識，其研究結果為融入虛擬實境教學與傳統教學之學習成效有顯著差異；鄭沅濱（2019）使用虛擬實境開發工具製作公車火災之教育訓練系統，讓受訓者與模擬道具互動，學習正確使用逃生工具逃離事故現場，此教材利用模擬環境降低訓練開發之所需時間與經費成本，並且能夠有效減少不必要的危害。

三、多媒體學習設計理論

此教材的內容設計，依據 Mayer(2009)的多媒體學習認知理論，其分析許多使用多媒體學習作為教學方法的研究結果，提出十二項多媒體學習的原則，並將其歸納在三大認知處理過程，讓多媒體學習課程開發者能透過這些原則，設計對學習者更具學習成效的教材。

（一）減少多媒體學習中的外在認知處理（Reducing Extraneous Processing）

針對教材設計，設計者應於多媒體學習減少讓學習者無法專注於教材的元素，以免分散學習者的注意力，偏離學習重點；Mayer 提出五項關於有效減少外在認知處理的多媒體教材設計原則，分別為一致性原則（Coherence Principle）、提示原則（Signaling Principle）、過剩原則（Redundancy Principle）、空間鄰近原則（Spatial Contiguity Principle）及時間鄰近原則（Temporal Contiguity Principle）。

（二）管理多媒體學習中的本體認知處理（Managing Essential Processing）

當教學內容過於複雜時，學習者對於教材內容較難以理解，為使學習者能夠對學習內容進行有效的本體認知處理，Mayer 提出三項能夠讓學習者有效減

少內在認知負荷的多媒體教材設計原則，分別為分割原則（Segmenting Principle）、預訓練原則（Pre-training Principle）和動態原則（Modality Principle）。

（三）培養多媒體學習中的衍伸認知處理（Fostering Generative Processing）

衍伸認知處理是指學習者對理解學習內容的認知處理、組織學習內容成為一連貫的認知結構、並且與學習者先備知識融會貫通的能力(Mayer, 2009)。為使學習者有效使用策略以理解教學內容，Mayer 提出四項多媒體教材設計原則，分別為多媒體原則（Multimedia Principle）及個人化、聲音與圖像原則（Personalization, Voice, and Image Principles）。

參、研究實施與設計

本研究運用虛擬實境技術開發交通運輸業某公司 A 車站之企業教育訓練數位教材，以 360 度全景導覽方式呈現，架構出虛擬的 A 車站環境，針對該站之重點特性做深入說明，受訓者可透過視覺移動進行場景切換，認識該站重要機房所在樓層、確切位置及相關設備之使用方式。本研究使用設計研究法進行教材發展與評鑑，透過教材的不斷修正與改善，最終達到交通運輸業某公司之車站特性教育訓練之目的。

一、研究流程

本研究流程分為三階段，包含研究前準備階段，研究教材開發階段，以及研究結果分析階段，每階段之細項流程如下圖 1 所示。

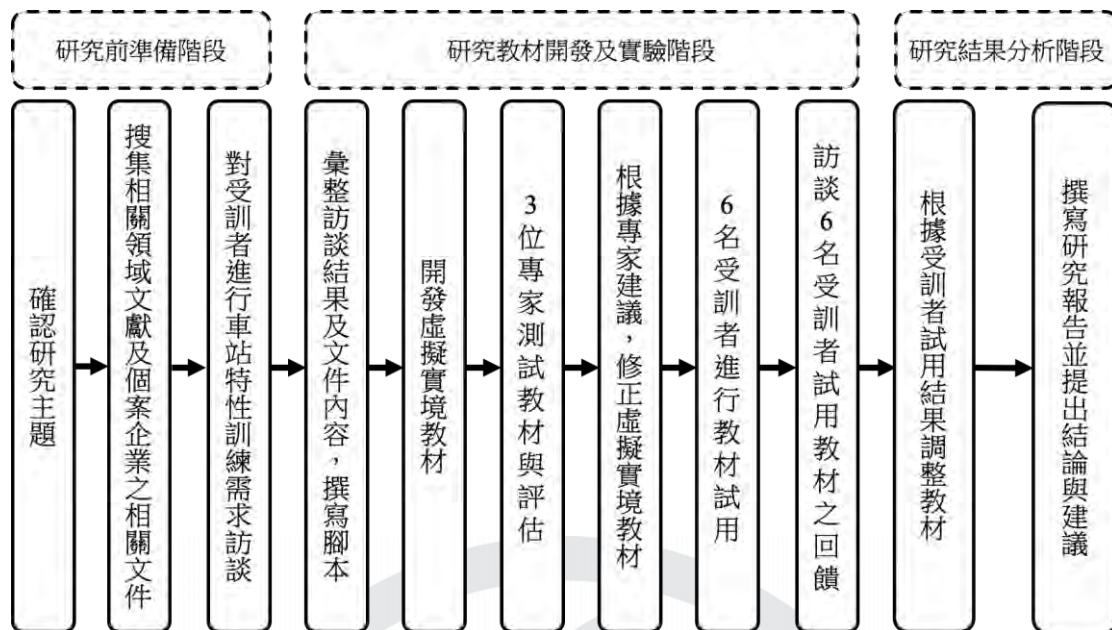


圖 1 研究流程圖

(一) 研究前之準備階段

在此階段中，研究者蒐集個案公司對車站特性教育訓練的過往經驗及相關文件資訊，並透過相關研究之文獻探討，找尋與此教育訓練相關之理論並進行評估，再根據理論、問題及研究對象之關係，進而構想發展出車站特性教育訓練教材之設計原型。

(二) 研究教材開發及實驗階段

研究者在此階段彙整文件與訪談結果，擬定教材學習重點核心，以目標導向為主，開發設計原型，開發完畢後，經由專家測試與評估後進行調整，確認此教材符合所有受訓者對此教育訓練之需求，請受訓者進行教材試用，並透過訪談得到此數位教材之回饋資訊。

(三) 研究結果分析階段

在此階段，研究者對研究進行資料彙整與分析，對教材整體進行效果評估，包含教材是否具備所有訓練重點目標，受訓者是否能夠確實透過此教材更加熟悉車站特性等，以及受訓者使用虛擬實境及新式之教育訓練的體驗回饋，將研究結果回答研究問題，並且提出建議。

二、研究設計

(一) 個案背景

本研究教材正式施測之對象為交通運輸業某公司之站務人員，依現階段該公司執勤規則規定，因輪班調度需求，站務人員除在原編制車站執勤，亦須依排班原則至相關群組車站支援，且人員時有異動至其他群組之情況，故站務人員依任務支援其他車站時，對該車站特性之熟悉度為執勤一大重點。本研究教材將以該公司之A車站作為虛擬實境教材設計內容。

(二) 教材開發

本研究教材使用 ADDIE 模式為架構，進行教材開發設計；ADDIE 模式為 Grafinger 於 1988 年提出，以目標為導向的教學開發模型，此模式注重邏輯順序（王季香，2018），設計架構順序以分析（Analysis）、設計（Design）、發展（Develop）、執行（Implement）及評估（Evaluate）；以下茲以 ADDIE 模式說明本研究開發之交通運輸業教育訓練教材之設計步驟。

1. 分析（Analysis）

分析階段係指針對學習者之相關背景、特性、認知及學習目標等進行探討，分析學習者的學習起點、需求及目的（王季香，2018；莊淑娟，2016）。在此階段，本教材參考徐明慧（2007）以 ADDIE 模式設計企業數位教材分析之面向，進行各分析流程。

- (1) 前置分析：確定研究對象於先前工作經驗，反映出對車站特性有精緻化、差異化訓練方面需求，研究者以此為前提，針對能夠完整展示個別車站環境為主之目的，進行數位教材開發。
- (2) 受訓者分析：研究對象不拘性別、年齡，主要以針對車站特性無設計相關訓練課程之現行做法感到困擾之站務人員，作為受訓者相同背景特色；且

受訓者須具備行動式裝置使用經驗，以避免無法正確操作研究硬體設備，造成研究結果誤差。此外，受訓者為熟悉執勤內容、提升工作效率，對車站特性議題皆具有高度的學習意願。

- (3) 需求分析：研究者於研究準備階段，除搜集相關領域之文獻及理論外，亦對受訓者進行訪談，以利進行需求分析，透過瞭解受訓者於現況環境下的痛點所在之處，進行教材內容規劃與開發。

經過受訓者訪談結果，歸納得知受訓者對於此訓練有以下需求：

- A.不同時期入職之員工，被安排的在職訓練(OJT，On-the-Job Training)時長不同，對於新車站的適應時間落差大。
- B.無論是新進員工，或是有一定資歷的員工，對於準備車站特性測驗，認為僅有文件資料可供閱讀，雖能靠閱讀文字通過選擇題的測驗考試，但是對於實際值班的幫助仍然有限。
- C.通車前的車站，員工才有足夠的時間跟機會實地走訪熟悉車站，若是通車後才異動至車站的員工，則認為接受訓練的時長不足完整熟悉車站。
- D.若時間許可，員工認為實際走訪車站的方式，才能夠有效認識該車站。

- (4) 現有資源分析：以教材方面而言，現有教材僅以文件方式提供予站務人員，文件閱畢後進行車站特性測驗卷填答，作為車站特性觀念養成之作法；本研究以車站特性文件作為教材開發基礎，以視覺化與高互動性等作法活化教材；人力資源方面，個案企業現無多餘人力進行車站特性訓練，故此教材以受訓者可自行學習為主要開發方向，以其中一車站為教材內容開發，並透過研究結果分析，研判後續是否持續設計其他車站之教材。

- (5) 受訓內容分析：受訓者學習內容以車站特性為核心價值，涵蓋站務人員多方位之技能與知識，包括車站硬體、電聯車、票務、消防與水電等設備操

作；運務相關規定、運作特性與車站服務設施設備周邊交通及資訊等。

2.設計 (Design)

在設計階段，研究者根據先前分析之結果，訂定教學方案，包括教學大綱訂定、教學內容設計，並決定所使用的教學媒材（劉璟頤，2016）。

研究者在此階段，根據歷年車站特性訓練更新內容及測驗卷出題方向作為參考，擬定教學目標，並根據目標設計教材架構與內容，如以虛擬實境環境高互動、可反覆操作之特性，對於操作較為複雜之設施，在場景內增添操作示範畫面，受訓者可針對不熟悉的設備及資訊，進入該場景重複觀看與學習。

研究教材呈現方式，則以 Mayer(2009)提出的多媒體學習認知理論中，建構以研究證據為基礎提出的學習原則，挑選符合本研究設計項目，並分述如下：

- (1) 一致性原則 (Coherence Principle)：教材設計時需排除與教學無關之文字、聲音與圖像，比起設置有趣卻不相關的元素之作法，較能提升學習成效。本教材之使用者皆對於車站設備名稱有一定的熟悉度，故不會在教材呈現中刻意添加說明文字。
- (2) 提示原則 (Signaling Principle)：在教材中使用能夠凸顯文字之方式，或是給予相關內容的提示，能夠幫助提升受訓者的注意力。因車站場域廣闊、樓層較多，故本教材設計場景的過程中，提供顯而易見的場景切換文字引導，讓受訓者能夠明確了解目前所在位置，以及即將前往的場景為何。
- (3) 過剩原則 (Redundancy Principle)：當多媒體教材中已具旁白，則無需再設置字幕，以免增加受訓者之認知負荷。本教材除前述以人聲進行相關說明，文字部分僅以重點提示為主，不再另外設置說明字幕。
- (4) 空間鄰近原則 (Spatial Contiguity Principle)：相對應的文字和圖片，應選

擇鄰近擺放，以避免學習者耗費多餘時間在於文字及圖片間移動視線。因本研究教材以虛擬實境為呈現方式，受訓者的視角將決定畫面的主體為何，相關說明文字會鄰近擺放於重點設備周遭，並以不遮擋設備為主。

- (5) 時間鄰近原則 (Temporal Contiguity Principle)：相對應的文字及圖片，出現時間應一致，以減低受訓者的認知負荷。本研究設計之教材以受訓者視角作為觸發器，當相關設備及說明被觸發時，相關影音及文字設定為同時出現。
- (6) 分割原則 (Segmenting Principle)：將學習內容分為小段落學習，能產生較佳的學習效果。本研究教材場景設計以車站實體呈現方式為主，故以每個樓層為分項大段落，再根據觀看角度切換作為分割小段落之依據，以實際觀視方式進行分段，能避免受訓者一次收到大量資訊而提升認知負荷，亦能盡量避免產生視線死角問題。
- (7) 預訓練原則 (Pre-training Principle)：本研究教材涵蓋車站多面向之特性及設備介紹，內容涉及廣泛，本研究於受訓者使用教材前先行告知此教材之重點觀念，且確定受訓者對相關名詞具有一定程度的了解，以利受訓者針對教材內容進行重點聚焦及預習。
- (8) 動態原則 (Modality Principle)：旁白搭配圖片的呈現方式，比圖片及單純文字呈現更能提升學習成效。本研究教材場景內各項設備說明，將以包含人聲說明之實際操作動畫呈現。
- (9) 多媒體原則 (Multimedia Principle)：文字及圖像互補的呈現方式，比單獨文字呈現更能提升學習成效。本研究開發之教材以虛擬實境為主要多媒體，偕以說明標題文字為主要呈現方式。
- (10) 個人化、聲音與圖像原則 (Personalization, Voice, and Image Principles)：

本研究設計之教材以環境導覽模式作為主要呈現方式，當相關設備之說明被觸發時，將以動態影像輔以人聲說明進行講解，且說明內容以較為口語化的方式呈現，讓受訓者能感受到教學者像夥伴一樣介紹導覽，而非如觀看制式的說明影片。

3.發展 (Develop)

根據設計階段的基礎，發展教材與教學活動，係為發展階段之主要行動。

本研究教材開發之發展過程，先將設計階段之十一項原則進行統整，並依車站實際場景發展腳本，根據腳本發展出完整可使用之虛擬實境教育訓練教材。

為建構出模擬車站之虛擬實境教材，腳本根據車站設備與機房相對位置進行架構設計，如下圖 2 所示。

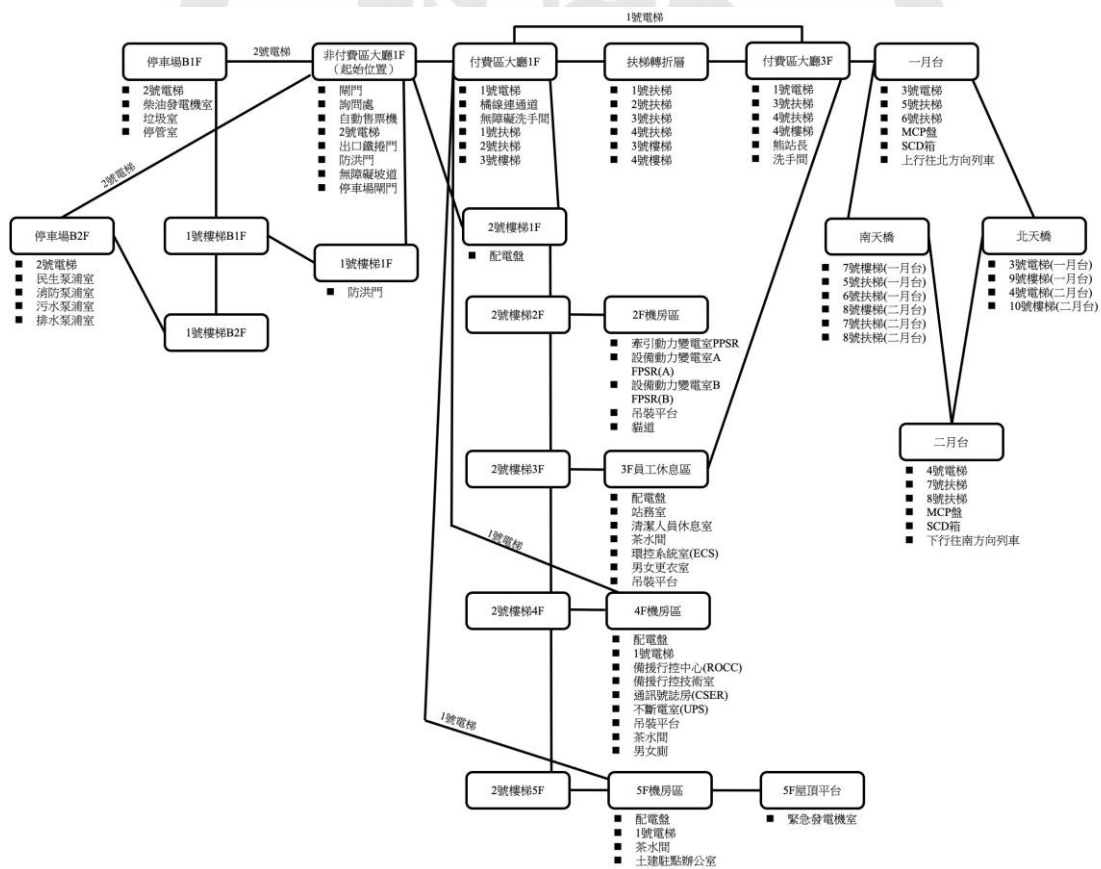


圖 2 教材腳本架構圖

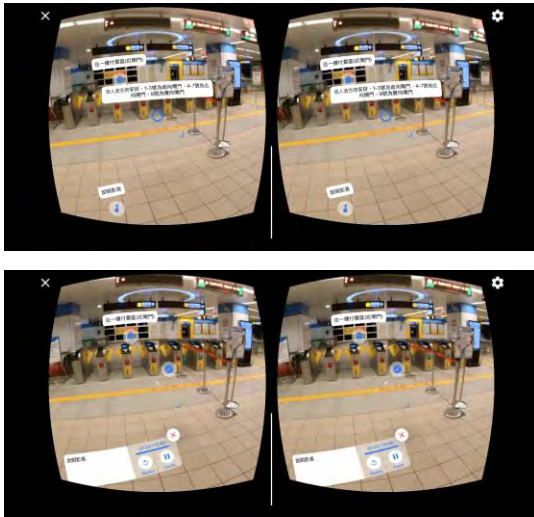
上圖框內文字為場景名，教材起始位置設置於站外出口，線條連接意即該

場景可跳轉之其他場景，標示項目符號之文字則為該場景所涵蓋之重點內容，研究者依該設備、機房之複雜程度選擇發展說明文字或影片。

表 1

多媒體互動教材畫面

多媒體互動教材內容	說明
	<p>開啟 Eduventure VR app，進入課程</p>
	<p>畫面從車站出口開始，使用者可改變視角，在 360 度畫面中以視覺認識車站設備</p>
	<p>透過視線重疊 Tag 按鈕進行觸發，</p>
	<p>出現說明文字及圖片</p>
	<p>透過視線重疊 Teleport 按鈕進行觸發，前往其他場景，每一場景輔以</p>
	<p>語音說明</p>



透過視線重疊 Treasure 按鈕進行觸發，出現其他隱藏文字

教材製作完畢後，提請三位專家進行試用，評估此教材發展是否涵蓋訓練重點、對於站務人員角度而言是否具有學習價值、以及教材需修正方向。

4.執行 (Implement)

此階段將先前分析、設計並發展的課程實際實施。本研究教材於發展階段修正完畢後，由六名受訓者個別使用本教材，研究者於受訓者使用教材過程中進行觀察，並於使用過後進行訪談，以茲了解受訓者的使用回饋。

5.評估 (Evaluate)

研究者於評估階段，檢視前述系統化教學的環節，考核教材品質，評估此教材實施的品質及成效（劉璟頤，2016）。研究者彙整先前訪談結果，進行教材的修正，透過反覆試用完成教材，並根據教材使用回饋，撰寫研究結果，以此成果評估此教材是否達到企業車站特性教育訓練之目標，並且針對結果提出建議。

肆、結語

本研究根據 Mayer(2009)的多媒體學習理論，以及 ADDIE 模式分析，製作

虛擬實境融入交通運輸業教育訓練研究教材之開發，經過文獻探討與分析之歷程，期望增加本教材的可信度，本研究尚未完成，將在後續實行專家以及受訓者的試用，蒐集其使用回饋，秉持設計研究法不停反覆修正的根本精神，進行教材的修正改善，期望此教材開發能為交通運輸業之教育訓練帶來新面向的學習模式。

本研究目前僅針對交通運輸業個案企業為研究對象，針對教育訓練中單一主題進行教材的設計與探究，期望後續能持續以虛擬實境為開發輔助工具，探索其他教育訓練之需求，建立更貼近受訓者使用需求之教材，以達拋磚引玉之效。



參考文獻

一、中文部分

王季香 (2018)。專業華語教材的編寫與實務——以《越南工廠華語通》為例。

應華學報，19，17-51。

白景文 (2020)。數位化教材導入職業訓練未來趨勢及方向。勞動及職業安全

衛生研究季刊，28 (2)，25-38。

徐明慧 (2007)。企業委製數位教材開發之個案研究 (未出版之碩士論文)。

淡江大學，新北市。

陳一昌、朱珮芸、周文靜 (2002)。交通運輸專業教育訓練計畫架構之研擬。

臺北市：交通部運輸研究所。

陳亭諭 (2017)。行動式互動教材之開發與使用性探討：以「泰式餐廳外場教

育訓練課程」為例 (未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。

陳勇全、廖冠智 (2013)。昆蟲知識學習之虛擬實境教材設計與 ARCS 探究。

數位學習科技期刊，5 (1)，51-68。

陳曉瑩 (2017)。虛擬實境 4D 情境式學習對高中生英文學習之影響 (未出版

之碩士論文)。淡江大學，新北市。

莊淑娟 (2016)。以「虛擬實驗室」數位教材發展國中「牛頓第二運動定律」

課程之設計與研究 (未出版之碩士論文)。淡江大學，新北市。

張淑婷 (2020)。企業運用微學習於員工訓練的精進方向。臺灣教育評論月

刊，9 (6)，89-92。

張訓譯 (2018)。虛擬實境運用於教育場域可能面臨的問題。臺灣教育評論月

刊，7 (11)，120-125。

- 張瑞娜 (2012)。應用虛擬實境於營造工地危害辨識教學 (未出版之碩士論文)。國立交通大學，新竹市。
- 勞動部 (2020)。109 年職業訓練概況調查【原始數據】。未出版之統計數據。取自 <https://www.mol.gov.tw/>。
- 褚麗絹、李承霖、郭靜蘭 (2011)。沉浸經驗於互動式多媒體教材學習效果之影響。文化事業與管理研究，6，1-24。
- 劉昱辰 (2017)。社會支持、學習動機對數位學習滿意度相關之研究—企業員工使用數位學習為例 (未出版之碩士論文)。淡江大學，新北市。
- 劉璟頤 (2016)。以 ADDIE 模式所設計的新進人員數位教材之概念建構—美妝保養產業為例。科技與人力教育季刊，3 (2)，39-56。
- 鄭沅濱 (2019)。VR 技術應用-以公車滅火模擬為例 (未出版之碩士論文)。嶺東科技大學，臺中市。
- 羅美慧 (2010)。從虛擬實境新聞本質探討能供性理論的實踐與應用。復興崗學報，(116)，87-112。

二、英文部分

- Anderson, T. & Shattuck, J.(2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25.
- Artaud, A. & Richards, M. C.(1958). *The theater and its double*. New York : Grove Press.
- Blanchard, P. N. (2006). *Effective Training, Systems, Strategies, and Practices*, 4/e. Pearson Education India.

- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New Directions in Educational Technology* (pp. 15-22). Berlin: Springer-Verlag.
- Collins, A. (1999). The changing infrastructure of education research. In E. Lagemann & L. Shulman (Eds.), *Issues in education research* (pp. 289-298). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Drucker, P. F. (1954). *The practice of management*. New York: Harper & Row.
- Grafinger, D. J. (1988). *Basics of instructional systems development*. INFO-LINE Issue 8803. Alexandria: American Society for Training and Development.
- Guest, D. E. (1997). Human resource management and performance: a review and research agenda. *The International Journal of Human Resource Management*, 8(3), 263-276.
- Lee, W. W. & Owens, D. L. (2003). *Multimedia-based instructional design : computer-based training, Web-based training, distance broadcast training*. San Francisco, CA.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. New York, N.Y.: Cambridge University Press.

- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York, N.Y.: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. New York, N.Y.: Cambridge University Press.
- Mondy, R. W., & Noe, R. M.(2005). *Human Resource Management*, 9th Ed, Pearson Education, Inc.
- Nadler, L. & Nadler, Z. (1982). *Developing Human Resources*. San Francisco: Jossey Bass.
- Rao, K. L. N., & Shah, H. 2012. *Exploring training needs for old and new age middle managers*. *Vision*, 16: 37-43.
- Reeves, T. C. (2000). *Enhancing the worth of instructional technology research through "Design Experiments" and other development research strategies* [Adobe Digital Editions version]. Retrieved from: <http://treeves.coe.uga.edu/AERA2000Reeves.pdf>
- Reeves, T. C.(2006). Design research from the technology perspective. In Akker, J. V., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.), *Educational Design Research*, 86-109. London, England: Routledge.
- Rheingold, H. (1992). *Virtual reality: The revolutionary technology of computer-generated artificial worlds and how it promises to transform society*. New York: Simon & Schuster.
- Wickramasinghe, V.M. (2006). Training Objectives, Transfer, Validation and Evaluation: A Sri Lankan Study. *International Journal of Training and Development*, 10(3), 227-247.