

摘要

隨著資訊科技的日新月異，教育環境產生了巨大的變化，包含體感、3D 列印、虛擬實境與擴增實境等在內的各式各樣新興技術，已逐漸改變傳統的教學環境、教學工具，以及學習策略。此外，網際網路的發達，以及雲端平台的成熟，使得越來越多教育行為可直接在線上發生，也創造了多樣的學習型態，包括在家自學或是學習共同體等。

在教育領域當中，如何運用新科技使學生的學習過程變得更有趣、更多元，同時學習成果更有效，一直是備受關注的重點。其中，所謂的「遊戲化」(gamification) 教學受關注的熱度越來越高，而這項設計理念在遇上近年來發展快速的擴增與虛擬實境技術時，更引發許多大廠的興趣，也帶動相當多新創公司的成立浪潮。

近年來，在國際網路與資通訊大廠注資、創投業者押寶、業者相繼推出嶄新的方案等因素驅動下，虛擬與擴增實境已非遙不可及的技術。同時，能夠提供擴增與虛擬實境效果的終端裝置，不僅價格已連年下降到一般人都可接受的程度，選擇也相當多元，使得擴增與虛擬實境內容的體驗不受限。

本研究藉由探索全球業者積極投入的虛擬與擴增實境教育應用，掌握市場趨勢與創新案例，發掘國內相關業者發展機會。同時，透過剖析全球市場趨勢、主導業者發展動態與新創業者商業模式，針對國內外虛擬與擴增實境教育市場商機，提供國內業者發展機會與挑戰之建議。

Abstract

The ever-changing IT technologies and the increasing impact of an array of emerging technologies such as motion-sensing, 3D printing, VR and AR on the existing education environment have brought about a revolution in the learning environment, means and strategies. In addition, the widespread of the internet and the maturity of cloud-based platforms have made all sorts of online education and learning possible, thereby creating a variety of learning experience, including home-based and/or group-based.

In the education arena, how to utilize new technologies to make the learning process more interesting, diverse and effective for students is where the attention is. In particular, gamification has gained the increasing attention over the years and has benefited by the growing maturity of AR and VR technologies. With more major brands interested in gamification, there is an increasing number of new startups founded accordingly.

Over the years, given the influx of global investments from the internet and IT brands and startup investors, and the support of state-of-art technologies, AR and VR are no longer out of reach. On top of that, as the price of AR and VR devices has dropped to a rational level and consumers are given more options to choose from, the limits of AR and VR experience are going to be removed.

This research aimed to explore the VR and AR applications in the game industry where global content and platform service providers have high interests in. The market trend analysis and several case studies were provided for the local digital game companies to seize new opportunities. At the same time, by examining global market trends, business models of new startups, and the deployment of Taiwanese companies in AR and VR, the impact of those technologies on the digital game industry can be assessed. Furthermore, recommendations can also be given to Taiwanese companies

committed to seeking new opportunities in the global and Taiwan education space with VR and AR.



目錄

第一章 緒 論	1
一、研究目的	1
二、研究定義	2
三、研究架構	4
四、研究範疇	4
五、研究方法	5
六、研究限制	6
第二章 全球市場發展現況與趨勢	7
一、全球虛擬暨擴增實境市場趨勢	7
二、虛擬暨擴增實境硬體出貨量趨勢	10
三、全球教育科技市場趨勢與重點國家政策概述	14
第三章 全球關鍵技術暨終端裝置發展趨勢	29
一、虛擬實境	29
二、擴增實境	45
第四章 全球虛擬實境重點業者布局動向	59
一、Nearpod	59
二、Woofbert	63
三、Schell Games	69
第五章 全球擴增實境重點業者布局動向	75
一、Daqri	75

二、Osmo	81
三、AugThat.....	87
第六章 結論與建議.....	91
一、全球市場發展趨勢.....	91
二、主要虛擬實境業者經營模式.....	91
三、主要擴增實境業者經營模式.....	92
四、總結.....	93





Contents

Chapter One	Introduction.....	1
1.	Research Objective.....	1
2.	Research Definition.....	2
3.	Research Framework.....	4
4.	Research Scope	4
5.	Research Methodology.....	5
6.	Research Limitations.....	6
Chapter Two	Global Market Development Status and Trends.....	7
1.	Global VR and AR Market Trends.....	7
2.	VR and AR Hardware Shipments and Trends.....	10
3.	Global Educational Technology Market Trends and Policies of Major Countries	14
Chapter Three	Global Game-changing Technology and End-user Device Development Trends	29
1.	VR (Virtual Reality).....	29
2.	AR (Augmented Reality)	45
Chapter Four	Development of Major Global VR Vendors	59
1.	Global VR and AR Market Trends.....	59
2.	Woofbert	63
3.	Schell Games.....	69
Chapter Five	Innovative application of Internet technologies.....	75
1.	Daqri.....	75

2. Osmo	81
3. AugThat.....	87
Chapter Six Conclusions and Recommendations	91
1. Global Market Development Status and Trends	91
2. Business model of Major Global VR Vendors	91
3. Business model of Major Global AR Vendors	92
4. Conclusions	93



圖目錄

圖 1-1	真實－虛擬連續譜.....	2
圖 1-2	本研究方法.....	6
圖 2-1	全球虛擬暨擴增實境市場規模，2016-2020.....	7
圖 2-2	全球虛擬實境活躍用戶數，2015-2018.....	8
圖 2-3	全球虛擬暨擴增實境市場規模，2025.....	9
圖 2-4	全球虛擬暨擴增實境各軟體應用子領域之市場規模，2025.....	9
圖 2-5	全球虛擬實境硬體出貨量，2015-2020.....	10
圖 2-6	全球擴增實境硬體出貨量，2015-2020.....	13
圖 2-7	全球自導式學習教育科技市場規模，2015-2020.....	17
圖 2-8	全球行動學習教育科技市場規模，2014-2019.....	18
圖 2-9	全球遊戲化學習教育科技市場規模，2013-2018.....	19
圖 3-1	「非同步時間扭曲」介入圖像演算的流程.....	33
圖 3-2	預先扭曲畫面（右）經透鏡處理後還原成正常畫面（左）.....	34
圖 3-3	「多重解析度著色法」運作原理.....	36
圖 3-4	左：PlayStation VR；右：Oculus Rift.....	38
圖 3-5	Lighthouse 系統運作示意圖.....	39
圖 3-6	Google Daydream 內涵與影響.....	41
圖 3-7	微型顯示主流技術分野.....	45
圖 3-8	手勢辨識主流演算法.....	50
圖 3-9	手勢辨識主流演算法.....	51

圖 4-1	Nearpod 簡報同步應用	61
圖 4-2	Nearpod VR 平面 360 度檢視模式	62
圖 4-3	Woofbert VR 實際應用情境	66
圖 4-4	Woofbert VR 「虛擬還原」效果	67
圖 4-5	「Water Bears EDU」過關評量畫面	71
圖 4-6	「Water Bears VR」操作介面	72
圖 5-1	「Elements 4D」讀取單一圖案	78
圖 5-2	「Elements 4D」化合物結合效果	78
圖 5-3	「Anatomy 4D」心臟檢視效果	80
圖 5-4	「Osmo Tangram」實際使用畫面	83
圖 5-5	「Osmo Coding」實際使用畫面	84
圖 5-6	「Osmo Newton」實際使用畫面	85
圖 5-7	「Osmo Monster」實際使用畫面	86
圖 5-8	「AugThat」互動課程與自我評量	89
圖 5-9	「AugThat」針對小學三年級學生的效果測試	90

表 目 錄

表 2-1	遊戲化與其他相近概念的比較	16
表 2-2	美國教育科技政策	21
表 2-3	美國科技大廠配合「全民電腦科學」政策之舉措	22
表 2-4	美國科技大廠配合「全民電腦科學」政策之舉措	22
表 2-5	歐盟教育科技政策	23
表 2-6	日本教育科技政策	24
表 2-7	中國大陸教育科技政策	26
表 3-1	全球主流虛擬實境頭戴顯示器之可視範圍	34
表 3-2	全球主流虛擬實境無螢幕框體規格比較表	40
表 3-3	全球主流虛擬實境有線頭戴顯示器規格比較表	42
表 3-4	全球主流虛擬實境一體機規格比較表	44
表 3-5	主流微型顯示技術優劣比較表	46
表 3-6	主流微型顯示技術優劣比較表	48
表 3-7	主流消費型擴增實境頭戴顯示器規格表	53
表 3-8	主流商用型擴增實境頭戴顯示器規格表	55
表 3-9	主流商用型擴增實境頭戴顯示器規格表	57
表 4-1	Nearpod 基本資料.....	59
表 4-2	Nearpod 主要沿革.....	60
表 4-3	Nearpod 收費方式.....	62
表 4-4	Woofbert 基本資料	64

表 4-5	Woofbert 主要沿革	65
表 4-6	Schell Games 基本資料	69
表 4-7	Schell Games 主要沿革	70
表 5-1	Daqri 基本資料	75
表 5-2	Daqri 主要沿革	76
表 5-3	Osmo 基本資料	81
表 5-4	Osmo 主要沿革	82
表 5-5	AugThat 基本資料	87
表 5-6	AugThat 主要沿革	88
表 6-1	主要虛擬實境業者經營模式	92
表 6-2	主要擴增實境業者經營模式	93

第一章 | 緒 論

一、研究目的

隨著資訊科技的日新月異，教育環境產生了巨大的變化，包含體感、3D 列印、虛擬實境與擴增實境等在內的各式各樣新興技術，已逐漸改變傳統的教學環境、教學工具，以及學習策略。此外，網際網路的發達，以及雲端平台的成熟，使得越來越多教育行為可直接在線上發生，也創造了多樣的學習型態，包括在家自學或是學習共同體等。

在教育領域當中，如何運用新科技使學生的學習過程變得更有興趣、更多元，同時學習成果更有效，一直是備受關注的重點。其中，所謂的「遊戲化」(gamification)教學受關注的熱度越來越高，而這項設計理念在遇上近年來發展快速的擴增與虛擬實境技術時，更引發許多大廠的興趣，也帶動相當多新創公司的成立浪潮。

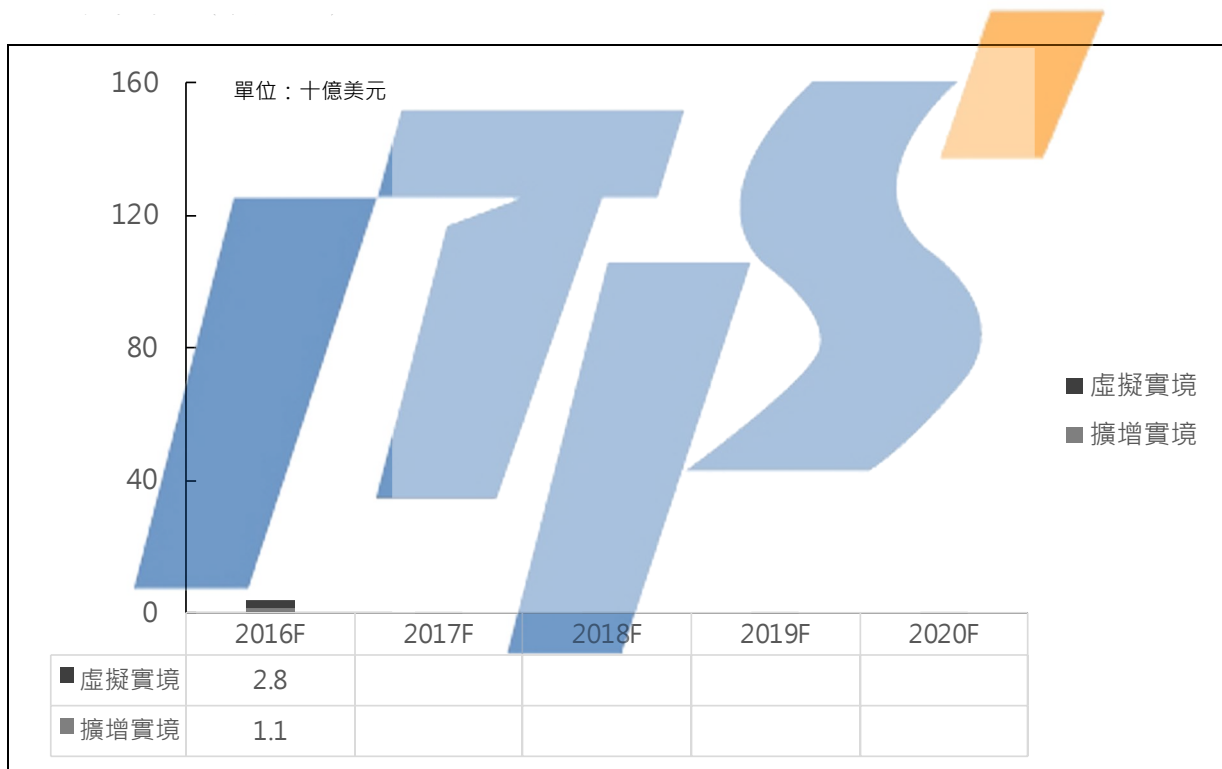
近年來，在國際網路與資通訊大廠注資、創投業者押寶、業者相繼推出嶄新的方案等因素驅動下，虛擬與擴增實境已非遙不可及的技術。同時，能夠提供擴增與虛擬實境效果的終端裝置，不僅價格已連年下降到一般人都可接受的程度，選擇也相當多元，使得擴增與虛擬實境內容的體驗不受限。

本研究藉由探索全球虛擬與擴增實境業者投入的教育應用之情形，掌握市場趨勢與創新案例，發掘國內相關業者發展機會。同時，透過剖析全球市場趨勢、主導業者發展動態與新創業者商業模式，針對國內外虛擬與擴增實境教育市場商機，提供國內業者未來布局之參考……

第二章 | 全球市場發展現況與趨勢

一、全球虛擬暨擴增實境市場趨勢

整體市場規模方面，根據 Digi-Capital 的研究報告，2016 年全球擴增實境市場規模約 11 億美元，虛擬實境則為 28 億美元；2020 年時擴增實境市場規模大幅成長為



資料來源：Digi-Capital，資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2016 年 10 月

圖 2-1 全球虛擬暨擴增實境市場規模，2016-2020

在市場研究領域，常使用 E. M. Rogers 提出的「創新擴散理論」(diffusion of innovation theory) 分析模型，將市場中對新事物接納程度不同的人分成「創新者」(innovators)

第三章 | 全球關鍵技術暨終端裝置發展趨勢

教育科技應用特殊之處在於，不論是學校內或學校外的教育系統，裝置與應用方式的普及可能是關鍵議題，因為直接影響的是教學內容的一致性、教學設計的延續性，以及教學評量的參照性。因此，掌握當前以及近期的技術發展趨勢，對欲切入教育科技領域的業者而言，至關重要。

虛擬暨擴增實境近年來的技術發展進程相當驚人，每一年都有新的技術突破，從而改變裝置與系統生態。為協助業者洞察先機、預先布局，本章將分別針對虛擬實境與擴增實境的關鍵技術及焦點裝置的發展趨勢進行分析。

一、虛擬實境

觀察全球近年的虛擬實境技術的發展，隨著半導體製程、液晶面板、微機電系統等領域的技術進步，以及智慧型行動裝置的普及，實現虛擬實境的技術與成本門檻亦不斷降低。虛擬實境雖發展已久，但近年的發展速度較以往快速，如無即時掌握硬體與軟體技術的發展趨勢，針對此一領域開發的內容或服務有機會在推出之際就已落後大廠或其他新創業者……

第四章 | 全球虛擬實境重點業者布局動向

在各產業領域中，教育產業因結構、政策、法規等因素，導入新科技的速度普遍不若娛樂、商務甚至是工程領域，當中採用虛擬或擴增實境等前沿新興科技者更是少數，且以新興業者為主。

據此，本研究的第四、五章將分別挑選全球在募資、媒體曝光或擁有較知名產品導入案例的新興虛擬暨擴增實境業者，針對其發展沿革、產品服務與布局策略進行分析。

一、Nearpod

(一) 發展沿革

Nearpod 成立於 2012 年，由阿根廷裔的 Guido Kovalskys、Felipe Sommer 以及 Emiliano Abramzon 等三人共同創立，最早投入開發的產品是同名的數位學習平台，該平台的特點為跨網頁與行動裝置，且可讓雙邊內容即時同步，使教師可在課堂上即時將手中的講義、問題、活動內容等資訊，即時派送到學生手中，並可即時從學生與該內容的互動當中獲得評量結果，以便即時調整授課內容。

表 4-1 Nearpod 基本資料

項目	說明
成立時間	2012 年
創辦人	Emiliano Abramzon、Guido Kovalskys、Emiliano Abramzon
員工數	N/A
總部	美國，佛羅里達

資料來源：Nearpod，資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2016 年 10 月

第五章 | 全球擴增實境重點業者布局動向

一、Daqri

(一) 發展沿革

Daqri 成立於 2010 年，早期產品如同許多擴增實境商，為同時包含網頁端編輯平台與行動端應用程式的擴增實境一條龍服務，其應用方式也是主流的透過智慧行動裝置讀取二維條碼或圖像後，即時疊加 3D 圖像於攝影機畫面上。當時 Daqri 的願景是將自家技術推廣成為業界標準，其企業標語為「成為擴增實境領域的 Photoshop。」

表 5-1 Daqri 基本資料

項目	說明
成立時間	2010
創辦人	Brian Mullins、Gaia Dempsey
員工數	310 人（2010 年）
總部	美國，洛杉磯（Los Angeles）

資料來源：Daqri，資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2016 年 10 月

Daqri 成立後即與相當多大廠合作，包括 Twentieth Century Fox、Matchbox Twenty 與 Sony 等都是其合作對象，將其技術應用於 DVD、書本、唱片的封面，使消費者可透過智慧型手機即時取得互動資訊……

第六章 | 結論與建議



《虛擬暨擴增實境發展趨勢與商機分析-教育研究》

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

匯款資訊 | 收款銀行：兆豐銀行南台北分行 (銀行代碼：017)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：39205104110018 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>