

【附件三】成果報告(系統端上傳 PDF 檔)

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PSK1100600

學門專案分類/Division：[專案]技術實作

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

(虛實整合：結合擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料實作課程之研究)
(飲料學)

計畫主持人：陳彥呈

協同主持人：李青松、崔珮玲

研究助理：籃柏凱

執行機構及系所：中國文化大學生活應用科學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期：2022 年 8 月

虛實整合：結合擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料實作課程之研究

一、研究動機與目的

(一)研究動機

根據經濟部統計處（2020）統計指出，109年7月飲料店營業額達87億元，年增率2.2%；109年8月飲料店營業額達88億元，年增率0.2%；109年9月飲料店營業額達86億元，年增率1.5%。108年飲料服務業家數為23,849家，銷售額達7775萬元；109年1~9月飲料服務業家數則為25,250家，銷售額達5405萬元（財政部，2020），由此可見臺灣地區飲料業的營業額持續攀升。隨著飲料店蓬勃發展之下，手搖飲及咖啡店營業據點的擴增，所需的人力供不應求，然而多數臺灣高教體系之餐飲教育，多著重於較為基礎技能教育，能使學生具備基礎的飲料製備技術能力跟概念。因此，所培育出的飲料調製人才多僅能符合業界基本需求，若要進入設計與開發的進階需求，則尚待加強創意思考及設計開發之訓練，因此如何避免學用落差，培育現今臺灣地區飲料業所需之人才，是目前臺灣地區飲料產學界所必須急切關注的重要課題。

在教學場域中，許多活化教學或創新教學的方案與實例被傳遞與擴散，不同的老師在活化教學或改變教學型態時，會因個人的教學信念、專業知識、專長或偏好而有所不同（王金國，2015）。Brown 與 Isaacs (2005)提出「世界咖啡館」，是一種新興的討論模式，通過彼此的對話，認識自己的個人價值，並提供相互見解、知識和創新思維的機會，為採取行動創造了可能性(Estacio & Karic, 2016)。Estacio 與 Karic (2016)認為世界咖啡館是一種社區參與方法，會促進對高等教育國際化的反思，透過在輕鬆舒適的氛圍中進行討論、反思，在交流過程中以獲取個人和文化偏好的見解，尊重多元化的觀點。Aldred (2011)認為教師應活用不同學習方式，讓學生討論誘出更多的創新想法，因此在設計活動時，將不同社會背景的人放在一起，才會呈現多元的觀點。周維萱、莊旻達（2013）認為大學的教育課程中，藉由世界咖啡館討論分享的形式，以核心議題的討論方式進行各組不同意見的交流，讓學生對於學習認知有不同的看法，呈現多元的面向，並在面對爭議時，活用審議的知識、技巧能力達成共識並解決問題。

而隨著資訊科技日新月異，軟硬體逐漸成熟，擴增實境（augmented reality，簡稱 AR）的應用領域愈來愈廣，像是教育、觀光、文化、娛樂等皆有運用 AR 技術（謝旻儕、林語瑄，2017；Azuma, 1997）。Swensen (2016)指出 AR 是一種具有潛力的技術，具備「結合虛擬與真實世界」、「能即時互動」及「必需在 3D 空間」的三大特性，將抽象和複雜的概念可視覺化，運用在教育中，能夠幫助學生瞭解抽象的概念，對學習有所幫助。配合技術的發展，有教師使用 AR 作為教學工具，將課堂教學結合 AR 技術，已是教學現場中所使用的教學方式之一(Garzón, Kinshuk, Baldiris, Gutiérrez, & Pavón, 2020; Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Furió, González-Gancedo, Juan, Seguí, & Rando, 2013)。Toledo-Morales 與 Sanchez-Garcia (2018)在教學上運用 AR 技術，研究對學生學習的影響如何，發現使用 AR 作為教學工具，會明顯改善學生的學習表現。Garzón 與 Acevedo (2019)分析 AR 技術納入教學現場對學生的影響，研究指出將 AR 技術結合學習活動是有意義的，能用來輔助學習，且可以提高學生的學習成就和學習動機。陳志洪、李佳穎、齊珮芸（2020）研究開發「AR 拼圖學習系統」，並將學習系統運用在教學現場，發現將拼圖結合 AR 的學習系統可在短期一堂課的時間內提升學生的學習成效、引發學習動機與學習興趣，具有教學應用的可行性。翁佳輪與蘇雅慧（2019）認為在科技媒介的發展下，若妥善融入課程轉化教學，亦能增強學生透過身體操作科技資訊，內化提昇媒體素養之心智能力。

近年來餐飲業在競爭激烈的環境下運營，企業需要具有創造力和創新力的員工(Hon, & Lui, 2016)，有學者針對西班牙高級餐廳的創新模式進行研究，顯示創新是其企業不可或缺的一部分，對於改善餐廳的食物製備、服務質量和餐廳效率產生了正面的影響(Albors-Garrigos, Barreto, García-Segovia, Martínez-Monzó, & Hervás-Oliver, 2013)。因此，Lee, Hallak,

與 Sardeshmukh, (2019)研究提出有關餐飲業者如何在服務、流程、營銷、管理和產品方面，開發和執行創新的見解。Parsons 與 Marshall (1995) 以及 Jiang 與 Alexakis (2017) 提出他們對於餐飲產業的專業能力需求變化，從中統整出學校的教學難以符合產業需求的原因如下：一、員工們需要學會更多不同領域的技能與知識，才有能力勝任新型態的工作；二、不同公司與管理者，對於技能的要求與認知都有所不同，學校教導技能給學生在知識快速發展累積的現代社會中，容易發生學校所教給學生的東西在畢業之後卻以不符產業需求。

綜合上述，臺灣的飲料業發展雖蓬勃成長，但在教學上仍維持傳統模式，少有創新的教學方法，導致大多數的學生未能符合餐飲業者的要求，本研究擬針對於臺灣目前飲料業的人力需求進行實證研究，並審視現今臺灣飲料調製技能教育缺乏何種元素，如何跟上現今社群網站創意飲品的脈動與動態媒體運算思維的潮流與趨勢，使得所培育出學生們的技能可以符合現今臺灣飲料產業的需求。因此本研究將以資訊為依據，藉由 AR 技術及運算思維的融入設計出良好的課程，透過世界咖啡館的教學模式，引導學生對於飲料開發的創意發想，以求創造良好的 AR 技術與運算思維之課程設計標竿。

(二)研究目的

1. 建構擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料實作課程之模式。
2. 訓練修課學生飲料調製之實作技能及飲品創造力設計開發能力。
3. 進行業師協同教學以擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料實作課程之實驗教學。
4. 分析融入擴增實境與創造力技法在飲料實作課程之教學成效。
5. 設計與開發出符合臺灣地區手搖杯市場潮流趨勢之具商品價值飲品。

二、文獻探討

(一)創造思考之理論與意涵

創造力(creativity)是一種創造的能力或稱之為創造思考能力(creative thinking abilities) (陳龍安, 1988)。Cropley (2018)認為創造力是一種包含多向度的概念，如人格特質、歷程、環境、能力、動機等。郭有適 (2001) 對於創造力提出較綜合性的觀點，他認為創造力應該涵蓋創造者本身特質、創造的過程以及創造產品。毛連塏 (2000) 認為創造力非有無的問題，而是多寡的問題。Torrance(1969、1971)發現創造力與智力的相關係數僅為.30，可推論先天智力對於創造力的影響不大，一般人只要透過後天適當的學習，應均能提升其創造能力，因此學校應鼓勵推展創造思考教學之研究 (郭瑜婷, 2005；陳啟榮, 2008)。郭睿駿與賴宛吟 (2018) 認為，創意思考是一種思考的行為，看似抽象但具體來說，重點在於解決問題，或是舊觀念的突破，而創意思考早被多位學者證實，是個可經由訓練而增進的思考技巧。

創造思考是指啟發學生創造的動機、鼓勵學生創造的表現 (毛連塏、郭有適、陳龍安、林幸台, 2000)。陳龍安 (2006) 表示，創造思考教學是以創造力為重心，重視創造力的激發與助長創意才能的發展，不同於「創意教學」，僅增進學生學習的樂趣，更是培養學生的創造力，進而提升創造思考的能力，需要運用各式策略與多樣性的教材，使得教學目標得以達成。

Guilford (1959)的智力結構論(structure of intellect theory)中指出，思維運作包括評價、聚斂思考、擴散思考、記憶、認知等五個次級元素。其中與創造力較有相關性的即為擴散思考(divergent thinking)類中的二十四種能力，它強調聯想力與想像力。而國內外多位學者 (郭有適, 1983；陳龍安, 1984；Parnes, 1987) 先後皆主張以敏覺力、流暢力、變通力、獨創力和精進力為創造力的幾種基本能力。敏覺力(sensitivity)是指具備敏銳的洞察力和觀察力，能找出問題、發現問題的能力。流暢力(flucency)指在短促的時間內，構想出大量意念的能力。變通力(flexibility)是變化思考方式、舉一反三，產生不同種類作品的的能力。獨創力(originality)指能想出別人所想不出來的觀念，在思考和行為上表現與眾不同的新奇獨到的反應能力。精進力(elaboration)是心思細密周詳的能力，指在原有構想上加入新的元素，以豐富內容或增添趣味性、精益求精。

張仁家、林癸妙、彭儀雯與周全鋒（2017）綜合了國內外學者對創造力的見解，則將創造力歸納為三大類：1.主張創造力為個體運用情意、認知、技能、想像所創造出的結果；2.認為產生各種形式的作品以呈現新構想與概念即為創造力表現；3.認為創造力是解決問題的能力。創造性教學中許多教學策略與活動，能提供學生不同的想像空間，激發學生不同的思考（邱發忠、陳學志、林耀南、涂莉苹，2012；Perry & Karpova, 2017）。Yeh (2011)則表示，創造力的定義已由單向度趨向多向度。因此，單向直線的思考方式已經無法適應與生存在這快速變動的時代，帶動時代快速變遷的是創新與創造力所展現的新思維，所以走進多面思考的世界，問題不會是只有唯一解答，得透過彼此的合作、腦力激盪，培養分析問題及解決問題的能力。故本計畫擬以創造力教學方法融入飲料學課程，其能使所修課之學生具備飲料調製之實作技能及飲品創意設計開發能力，並且能設計與開發出符合臺灣地區手搖杯市場潮流趨勢之具商品價值飲品。

(二)創造思考教學策略

教師若能設計課程引導學生學習不同的思考模式與建立習慣，將能提升更好的學習效果（Sternberg, 1999）。教師在設計課程時，除了提升基礎知識上的學習之外，也能運用不同策略教學，使得學生能擁有創造思考的能力（符元馨、潘裕豐，2020）。符元馨與潘裕豐（2020）認為，創造思考教學有以下幾點要素：

- 1.教師要能包容不同建議與觀念，並能適當地將教材編制並融合學生學習經驗與背景，重視學生學習的獨特性；
- 2.學生對於學習是開放主動的，對求知能有一定程度的好奇心，能呈現不同意見與想法；
- 3.學習環境要能富有安全感，營造一種支持性的空間氛圍，能自在地討論並表達，輔以多元評量來做成果呈現，重視團隊合作。

創造思考教學主要目標在激發、助長學生的創造力，利用創造思考的策略，配合課程，讓學生有應用想像力的機會，以培養學生流暢、變通、獨創及機密的思考能力。這種教學有以下特徵：

- 1.以創造力為目標：教學的首要目標在鼓勵學生應用想像力，增進其創造思考能力；
- 2.以學生為本：學習活動以學生為主體，採團隊互動方式，教師不獨佔整個教學活動時間；
- 3.以民主為導向：提供支持、自由的情境與氣氛；
- 4.運用啟發創造思考的策略，教學方法注重激發學生興趣、鼓勵學生表達與容忍不同意見，使他們在快樂學習中更聰明、更能面對問題、解決問題（毛連塏、郭有適、陳龍安、林幸台，2000）。

潘裕豐（2006）提出創造性問題解決的四個步驟，並指出進行創造思考教學可以分為定義問題、擴散思考、具斂思考到執行來進行，從問題到發想，產出點子後再歸納找出最佳解決方式並執行，因此在設計相關創造思考教案時，可以透過流程步驟，訓練學生的創意思考能力，並且提升其學習效果。

吳清山（2002）曾為創造思考教學提出以下策略：

- 1.強調多元活潑教學策略：教師於教學過程中，為激發學生學習動機與興趣，可運用多種教學方法，以使教學活動更為活潑生動有趣；
- 2.重視創造思考能力的培養：教師於教學過程中，應鼓勵學生充分運用其想像力，開啟學生各種創造思考能力；
- 3.建立以學生為主體之教學：強調以討論及腦力激盪等方式進行教學，學生可在互動、合作及思考學習中，啟發源源不斷的創造思考能力，為以學生為主體之教學方式。本教學方案乃依據上述特徵和策略來進行設計，期能達到創造思考教學的目標。

(三)擴增實境之概念與脈絡發展

自從「Pokémon Go」在臺灣發行後，透過媒體的報導「Pokémon Go」是採用 LBS(location based service)結合 AR 技術，AR 擴增實境此一名詞才廣為眾人所知（謝旻儕、黃凱揚，

2016)。AR 的歷史發展可以溯及到 1965 年，美國的網路先驅 Ivan Sutherland 設計了頭戴式(Head-mounted Display, HMD)，的虛擬實境技術。透過 HMD，使用者能沉浸於人工設計出來的虛擬情境中，此科技被視為是 AR 的開端。Milgram 與 Kishino (1994)提出擴增實境(Augmented Reality, AR)，擴增虛境(Augmented Virtuality, AV)和混合現實(Mixed Reality, MR)的現實-虛擬連續系統(圖 1)。現實-虛擬連續系統範圍從完全真實的環境到完全虛擬的環境，AR 在圖中處在接近真實環境的位置，學習者透過 AR 所附加的虛擬物件知覺真實的對象或現象。

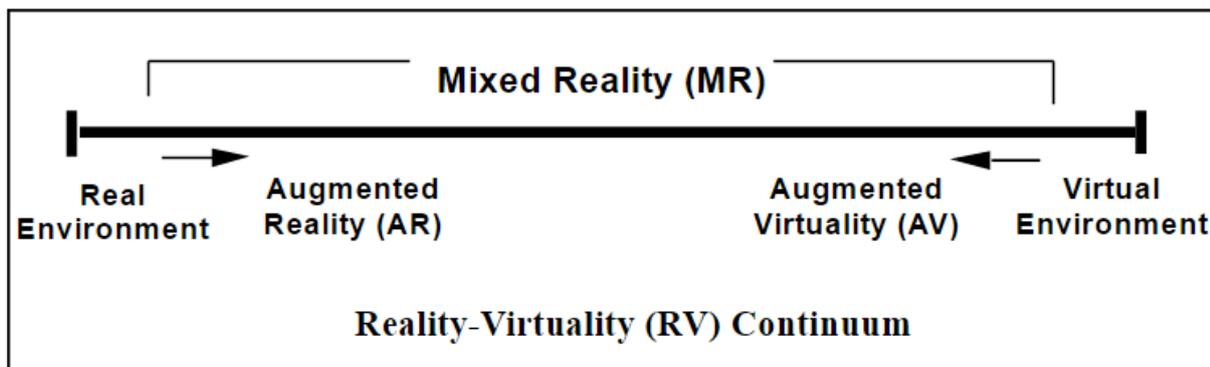


圖 1 現實-虛擬連續系統(Milgram & Kishino, 1994)

此外，Azuma (1997)將 AR 技術定義為需具備「結合虛擬與真實世界」、「能即時互動」及「必需在 3D 空間」三大特性，才能稱之為 AR。AR 為 VR 的延伸，AR 是將虛擬的資訊或物件結合真實環境，透由電腦產生影像、物件、資訊或場景融入進真實世界的環境中並能進行互動，可以提升感知效果(Azuma, 1997)。謝旻儕與林語瑄 (2017)認為，擴增實境(AR)是透過手機、平板或 AR 眼鏡，眼睛所看見的真實環境融入電腦產生的虛擬物體，畫面中呈現半真半假，亦即真實結合虛擬。

在擴增實境的發展趨勢上，從 Zhou、Duh 與 Billinghurst (2008)的研究可發現過去十年間 (1998-2007) 擴增實境技術約略朝向兩個群組發展，一為包含五個主要研究領域：追蹤、互動、校準、AR 應用及顯示，二為包含評估/測試、移動/可穿戴 AR、AR 創作、可視化、多重模態 AR 及貼圖渲染研究領域，經整理後亦發現有兩個發展趨勢，即強調互動性與移動式 AR (王曉璿、黃昭儒、林志宏、吳浚璋，2012)。

謝旻儕與林語瑄 (2017) 研究提及，AR 技術主要是透過目標物件進行辨識，再針對辨識到的物件進行追蹤，將虛擬影像資訊疊印在追蹤的物件上，經由顯示設備呈現。目前 AR 分為三大類：1.標記式擴增實境(marker-based AR)：指有黑色框做為辨識的標記，較容易進行辨識與追蹤；2.無標記式擴增實境(markerless AR)：因影像技術日漸進步，現今大部分皆是無標記式 AR，以自然的圖案進行辨識與追蹤；3.行動定位服務擴增實境(LBS AR)：LBS 為適地性服務 (location based service)，或稱之「行動定位服務」、「地理位置服務」及「定址服務」，以地理位置為基礎的應用加值服務。

隨著軟硬體效能的提升與相關技術的成熟，擴增實境的應用案例也越來越普遍，不論商業、教育、建築、軍事、科學、醫療和娛樂等領域均可發現其蹤跡(Parhizkar, & Zaman, 2009)。在 Sylaiou, Mania, Karoulis 與 White (2010)的虛擬實境和擴增實境技術研究發現，這些技術是新奇且受歡迎的，能提供使用者一個符合成本效益且具有吸引力的體驗，且擴增實境物件及虛擬實境的呈現感與樂趣之間有顯著正相關，當參與者越能體驗到「身處其中」，他們就越能體驗到樂趣。

「擴增實境」技術乃以真實情境為基礎，智慧型手機、頭帶顯示器或特製鏡片上出現了真實人地物時，電腦內的 GPS 與 GIS 值交叉定位出使用者與觀察標的物的距離與地點後，隨即出現了對應的電腦教學動畫，把虛擬動畫搬(疊)上了真實情境。智慧型手機資料自動匯集與分類技術，進行資料庫連線，直接將豐富的數位訊息鑲嵌在鏡頭內的實物與實景上，定位出

自己與觀賞標的物的 GPS 座標值與 GIS 數值，使用者不需額外思考或點選查詢其他網頁，直接呈現在螢幕上，觀賞著老街的人文、建築、歷史、商業風貌，使用者享用著 AR 融入於標的物豐富訊息說明（蕭英勵，2012）。

AR 運用在教育領域與日俱增，例如 Bimber (2007) 把 AR 運用在博物館展覽設計上，展示恐龍與化石相關的訊資訊。Irawati, Hong, Kim 與 Ko (2008) 則把 AR/VR 的技術運用在物理課程的教學上，藉由其特性展性課程上不容易呈現的效果。蔡浩軒與孟瑛如（2020）研究結果顯示，AR 作為新型態的學習工具，能夠提升學生學習的成效與注意力，搭配學生的自身學習速率給予其反覆練習或即時回饋，提升整體的學習動機。簡言之，AR 的技術可以讓日常生活中不易透過教具呈現的內容，反而能輕易地藉由科技技術呈現，使用的門檻也不高，能夠簡易的在課程上操作，此外，AR 不僅可以提升學習者的學習動機，也能讓學生直接在課程中有著直接的學習經驗。

綜述之，AR 技術也讓無法現身或親臨場域的使用者可以獲得現場般的學習體驗 (Billinghurst, Grasset, & Looser, 2005)。AR 在智慧校園中將會是有價值的教學工具，有著無可取代的地位，且能覆蓋在學生的視野上，帶來一對一的學習感（湯志民，2019），讓學生能進入更深層的沉浸式學習體驗。

(四)擴增實境融入教學之相關研究

過往的具體實物和虛擬訊息皆作為分離的兩種教具應用於教學的現場中，至 AR 讓具體與虛擬得以結合，充分的利用了虛實的優勢(Bujak et al., 2013)，使學習者能受到多感官的刺激以促進學習。足以解決學校課程中所存在的種種學習限制，運用擴增實境的技術，進行虛擬與現實的教具製作，讓學習者在虛實之間進行互動，提供直接的學習經驗。

AR 從最初的頭盔式裝備，演進為結合眼鏡、手錶、電腦、智慧型手機和平板電腦等行動裝，AR 目前除了商業上利用 AR 讓讀者體驗廣告產品及工業專業訓練用途外，應用在教育與學習的國內、外相關研究亦逐漸增多，也用來開發 AR 學習（張苑珍，2015）。透過智慧型手機及多媒體學習資源，提供潛在的教與學之虛擬轉化工具，對學習概念亦提供更深入的議題學習與教學成為提供無所不在應用的新興趨勢(Antonioli, Blake, & Sparks, 2014)。由此可知，AR 能搭配學生自身的智慧型手機與平板電腦等，讓教學者在課堂中能靈活地運用，並且建置好學習得環境，使學生能受到多感官的刺激以促進學習的成效。

擴增實境應用於教育具有三項特性：1.可讓學習者在虛擬與真實環境下，跟虛擬物件進行互動；2.可設計出新的學習策略和教學方式，此學習模式對於沒有電腦經驗的學習者也可快速上手；3.能使學習者專注於學習內容中，讓學習不在僅侷限於固有紙本書中的文字或圖示 (Billinghurst, Belcher, Gupta, & Kiyokawa, 2003)。使用 AR 技術進行教學和學習有很多好處，促進以學習者為中心的教學實踐，有效幫助對科學的理解(Kamarainen et al., 2013)。此外，也有助於學生更專注於互動、情境和協同學習 (Dunleavy, Dede, & Mitchell, 2009)。

Chang 等人（2011）發現情境學習數位化環境的系統建置與教學設計，可以使得原本抽象的概念實體化，進而幫助學習者進行有意義的學習。在 AR 技術中同時使用虛擬實境和真實情境，可以幫助學生較易於理解難懂的抽象概念，AR 技術透過實現隱形和難以視覺化事件的三維呈現，更易使教育的學習目標被實踐(Arici, Yildirim, Caliklar, & Yilmaz, 2019)。AR 環境提供學習的主要方面有：空間能力、實踐能力、概念理解和探究的活動(Cheng & Tsai, 2013)。因此，AR 的不僅能呈現 2D 的影像，也能呈現立體物像，因此能提供使用者多重感官刺激的學習情境。簡言之，應用 AR 的技術以虛實方式重疊至真實場景，能夠協助學生學習抽象的概念知識(Kesim & Ozarslan, 2012)。

近年來，行動載具軟、硬體已經趨近成熟，運用行動載具及網路科技所進行的翻轉教學革命，正在各級學校各學科的學習實驗中展開，而搭配 AR，藉由行動載具與學習內容互動更是近年來數位學習努力發展的新趨勢（張苑珍、吳明騰、陳景章、陳星宏、王盈翔，2012；張苑珍、葉榮木，2012）。Nincarean, Alia, Halim 與 Rahman (2013)研究指出，擴增實境技術具備了便利性、社會互動性、關連性、內容脈絡性及特殊性，這些元素都促使學習經驗更具

意義。許多第一次接觸擴增實境的使用者會覺得被激發了學習的興趣，並能享受這種學習的形式（潘美璟、張睿昇，2016）。

Chuang、Kiyokawa 與 Takemura (2013) 利用 AR 實作圍棋教學遊戲，研究顯示，這種學習圍棋的新方法比透過書本學習更有效。Chang、Wu 與 Hsu (2013) 整合行動 AR 之社會科學議題的學習，結果顯示可加深學生對使用核污染及污染土壤的修復之影響的學習經驗。Serioa, Ibáñez 與 Kloos (2013) 運用 AR 為基礎的學習環境進行學生的科學實驗學習，結果顯示，AR 技術能提升學習者的學習動機；Bressler 與 Bodzin (2013) 以行動 AR 的科學遊戲，對 68 位中學生進行心流體驗，結果發現可提升其科學的興趣，幫助學生學會合作學習能力。

周俞廷 (2014) 以植物園為研究場域利用不同的方式觀察與學習一樣的動植物學習教材，將學生分組成 AR、AR 解說組及傳統組三組，研究結果發現 AR 解說組與傳統組學生在體驗式學習的「參與」、「能力」及「興趣」面向差異達顯著，表明使用擴增實境系統能讓學生在非制式的學習環境中在參與、能力與興趣及提升學習正向情緒面向有較佳的表現。Sommerauer 及 Müller (2014) 以量化方式進行擴增實境技術應用於博物館內數學展示之評估，使用前、後測方式進行了 101 位觀眾的調查，期瞭解擴增實境的成效及觀眾否能夠提升數學知識，研究結果顯示，使用擴增實境的展項比沒有應用此技術的展項更能夠提升觀眾的知識，對博物館展示而言，擴增實境是一種具價值且值得期待的技術。

張菟珍 (2015) 針對大學生的地方宗教民俗文化學習，將大學生分成實驗組與對照組，實驗組運用「擴增實境學習系統」導覽、測驗與多媒體學習等功能進行戶外情境學習，對照組則採用情境參觀學習，研究結果顯示，擴增實境學習系統有助於提升大學生之學習成效，並提升其對社區非物質文化遺產的關注與認同意識。Chiu, DeJaeger 與 Chao (2015) 結合物理和虛擬實境的虛擬科學實驗室，可幫助八年級學生建立直觀和發展宏觀的分子解釋現象；Muñoz-Cristóbal 等人 (2015) 提出了一個應用移動 AR 和結合 Google 的虛擬地球儀，使教師與部署可以跨空間的一個三維虛擬世界 (3DVW) 學習系統，並與許多現有的學習工具結合進行教學活動設計，有助於提供無縫的學習。

Chang、Hou、Pan、Sung 與 Chang (2015) 使用歷史地理背景嵌入式的 AR 行動導覽系統，經由大學生進行地方古蹟導覽的實驗結果，顯示運用 AR 行動導覽系統有助於大學生地方感的概念，被導覽服務的遊客滿意度亦提高。陳奕璇 (2020) 針對學生在視覺藝術領域進行擴增實境互動電子書的課程設計，研究指出擴增實境互動電子書對學生學習態度與美感體驗有效益，而低學業成就學生對擴增實境教材內容之學習好感度高於高學業成就學生；學生普遍接受擴增實境互動電子書，但部分學生無高意願在未來持續使用類似的多媒體教材。蔡浩軒與孟瑛如 (2020) 針對學習障礙學生的數學課程中利用擴增實境設計教材，研究顯示，使用擴增實境的教材介入後學習成效達顯著，顯示擴增實境介入使學習具立即與維持成效，反之，未使用擴增實境教材介入則學習成效降低。王怡萱 (2020) 研究針對，國文寫作使用擴增實境來輔助學習，以寫作內容設計、寫作引導方式與多媒體內容設計等三個面向進行教學設計建議彙整，提出擴增實境輔助國文寫作教學之應用模式。

綜述之，將螢幕的虛擬世界套在現實世界進行結合與互動，能增加整體學習環境的臨場感，在虛擬環境中進行授課，為學習者提供自學、反思、協同學習及共同創作等等，無所不在的學習環境，以提升其整體的學習成效，此外，AR 能有效地應用在多種領域和類別學習實驗，並證實能有效提升學習動機，利用科技優勢提供現實環境無法給予的資訊，滿足學習者與教學者的需求而有不同設計。

三、研究設計與方法

本研究以建構擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程之模式為主題，為期一年。本計畫著重於發展分析擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程之模式所需之專業基本技術能力。本計畫透過文獻評析與回顧，建構出符合本計畫特性的擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程之模式。本研究主要的研究方法採用準實驗教學法，透過單組前後測量設計，驗證擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程之教學成

效。

1)研究對象與場域

本研究對象為選修中國文化大學生活應用科學系專業選修科目「飲料學」之修課學生為主，研究範圍係以「飲料學」所設定之課程規劃為主要範疇。並於中國文化大學生活應用科學系飲料教室與資訊教室進行準實驗教學。依據 Burger, Dohnal, Kathrada, 與 Law (2001) 以及 Narayan (2003)的研究建議，本研究採準實驗設計的「時間序列設計」(Time Series Designs)進行實驗參與者的課程安排。受測者只有到安排一組實驗組，在實驗執行過程中，持續進行一系列的觀察測量(O)，在特定的時間點進行實驗處理(T)或調整實驗變數，期望瞭解在進行實驗處理(T)或調整實驗變數時間點前後的觀察測量(O₁ 和 O₂)是否有顯著性變化與進行實驗處理(T)或調整實驗變數時間點前的觀察測量變化速度與之後的觀察測量變化速度是否不同，藉以瞭解實驗處理(T)或調整實驗變數的真正效果或時間效果。本研究之實驗設計如表 1 所示。

表 1 實驗設計模式表

授課科目	組別	前測	前測人數	實驗處理	後測	後測人數
飲料學	實驗組	O ₁	50	T ₁	O ₂	50

註：O₁為前測；O₂為後測；T₁為實驗教學，共計 18 週。

2)測驗工具

Campbell 與 Stanley (2015)認為實驗教學前，有必要了解學生已具備的相關知識與表現能力等學習內在條件，以確定起點行為(Entering Behavior)，並做為後續教學設計與進度安排的參考依據。據此，本研究以透過 Basadur 與 Hausdorf (1996)所發展的「創造力」量表為基礎，改編為適合量測本研究學生的創造力素養，該量表為李克特式五點式量表，共分為四大構面：「飲料設計概念」、「食材應用聯想力」、「飲料設計彈性變通力」、「飲料創意可行性」共 32 題，經專家效度及預試後項目分析，信度 Cronbach's alpha 0.954，具有良好的信效度。量表之施測時間，前測擬安排在實驗教學進行第一週，施測對象為所有參與實驗教學的學生。後測觀察時間擬一週一次，於第十八週進行觀察記錄與後測。

3)課程設計

共計實施十八週的實驗教學活動，透過搭配業師協同教學擴增實境與創造力思考教學策略，以融入方式讓學生學習到擴增實境與創造力思考教學策略運用於飲料製作上。課程實施的方式，以飲料調製實作技術知識為主軸，輔以擴增實境與創造力思考教學策略素養相關知識技術，並搭配業師協同教學，作為實驗教學課程的內涵。課程設計如表 2 所示：

表 2 擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實驗教學實施科目單元與週次進度一覽表

週次	課程主題	內容說明	備註
1	學期進度及課程介紹	實習教室衛生安全規範	前測
2	飲料產品概論	飲料的起源與發展	
3	擴增實境與創造力技法 1	建立互動式虛擬環境	
4	擴增實境與創造力技法 2	虛擬飲料產品 1/世界咖啡館	
5	擴增實境與創造力技法 3	虛擬飲料產品 2/奔馳法	
6	飲料產品實作 1	直接注入法(Build)I	業師協同教學
7	飲料產品實作 2	漂浮法(Float) I	業師協同教學
8	飲料產品實作 3	搖盪法(Shake) I	業師協同教學
9	飲料產品實作 4	攪拌法(Stir) I	擴增實境
10	飲料產品實作 5	電動機攪拌法(Blend) I	擴增實境
11	期中測驗	飲料調製實作檢核	擴增實境

12	飲料產品實作 6	直接注入法(Build)II	擴增實境
13	飲料產品實作 7	漂浮法(Float) II	
14	飲料產品實作 8	搖盪法(Shake) II	
15	飲料產品實作 9	攪拌法(Stir) II	
16	飲料產品實作 10	電動機攪拌法(Blend) II	
17	擴增實境與創意技法 4	繳交期末飲料成品 proposal	
18	期末成果發表	期末成果發表	後測

4)資料分析

本研究針對回收樣本，以統計軟體 SPSS 進行樣本之統計分析，以次數分配分析受試者之基本資料，初步瞭解整體樣本結構的分佈情況。此外，本研究使用 one-way ANOVA 等統計分析技巧，驗證本研究中所提出之實驗研究，證實業師協同擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料實作課程之顯著差異。

四、教學暨研究成果

本研究主要目的是在探討擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程，在創造力測驗表現是否有顯著差異。本研究先進行單組學生在創造力前、後測之成對樣本 t 檢定 (Paired Sample t-test)，藉以比較單組學生在創造力上是否達顯著性差異，最後，以前測平均數為共變數，利用單因子共變異數分析(one-way ANCOVA)，進行後測「飲料設計概念」、「食材應用聯想力」、「飲料設計彈性變通力」、「飲料創意可行性」等四個子構面，及「量表總分」平均數的差異性檢定。

(一)「創造力測驗」前、後測之描述性統計分析

學生創造力之前後測描述統計摘要如表 3，結果顯示在全部受測者 60 人之中，每項構面及總平均數中，後測的平均數皆比前測的平均數高，表示後測的表現較前測進步。最後在標準差比較上，前測較後測的組內變異大。

表 3 學生創造力之描述性統計表

構面	前測			後測		
	人數	平均數	標準偏差	人數	平均數	標準偏差
飲料設計基礎概念	60	5.68	.98	60	5.79	.97
食材應用聯想力	60	5.31	.88	60	5.56	.76
飲料設計彈性變通力	60	5.32	.83	60	5.36	.74
飲料創意可行性	60	5.38	.88	60	5.45	.77
總計	60	5.42	.78	60	5.61	.71

(二)「創造力」差異分析

1.學生創造力前、後測成對樣本 t 檢定

本研究將「擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程」量表四個子構面分別計算各構面平均數後，透過成對樣本 t 檢定檢核前、後測是否達顯著差異水準，以瞭解學生學習成效是否有顯著差異。而由 t 值與顯著性發現考驗結果之四構面分別為：「飲料設計基礎概念」(t=-3.289,p=.000<.001)，「食材應用聯想力」(t=-2.961,p=.001<.01)，「飲料設計彈性變通力」(t=-4.882,p=.000<.001)，「飲料創意可行性」(t=-3.164,p=.002<.01)，顯示出學生對於「飲料設計概念」、「食材應用聯想力」、「飲料設計彈性變通力」、「飲料創意可行性」具有顯著差異，亦即學生在擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程成效良好(如表 4 所示)。

表 4 學生創造力成對樣本 t 檢定摘要表

構面	組別	人數	平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	相關係數	t 值	顯著性
飲料設計基礎概念	前測	60	5.45	.891	.132	.538	-3.289***	.000
	後測	60	5.78	.812	.122			
食材應用聯想力	前測	60	5.45	.842	.134	.525	-2.961**	.001
	後測	60	5.92	.841	.118			
飲料設計彈性變通力	前測	60	5.26	.870	.141	.578	-4.882***	.000
	後測	60	5.78	.751	.125			
飲料創意可行性	前測	60	5.12	.892	.167	.464	-3.164**	.002
	後測	60	5.62	.932	.162			

註：p* < .05, p** < .01, p*** < .001

2. 單因子共變數分析

本研究以創造力測驗前測成績為共變項，後測成績為依變項，進行共變數分析，在排除前測成績結果造成的影響後，考驗擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程前、後測之間是否有顯著的差異存在。由表 5 的結果顯示，排除共變項(前測分數)對依變項(後測分數)的影響後，其 F 值為 16.184，p 值為 .0000 < 0.05，達到 0.05 的顯著水準，表示學生的創造力測驗後測成績會因而有顯著的差異存在，顯示在排除前測成績的影響後，學生在「擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程」後測成績會因不同教學方法而有顯著差異，淨相關 Eta 平方(淨 η^2)為 .266，亦即使用擴增實境與創造力教學方式，學生在飲料學實作課程後測成績上有顯著的差異。

表 5 擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學實作課程後測成績之單因子共變數分析摘要表

變異來源	III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	淨相關 Eta 平方
修正模型	5.381	1	5.563	16.184	.000*	.266
前測成績	5.381	1	5.563	16.184	.000*	.266
誤差	13.485	59	.379			
總計	1385.738	60				
校正後總數	19.105	59				

*p < .05

五、建議與省思

本計畫以擴增實境與創造力思考教學策略導入飲料學課程設計為基礎，進行教學實驗研究，主要是應用創造力的概念結合擴增實境教學於飲料實作課程，突破以往僅透過講述法來教授課程的制式化教學模式以外，可以更創新的擴增實境技術的動態媒體數位教學理念，來強化學生的整體創造力技能之表現。刺激與強化學生創造力對飲料實作技能的學習方式，讓學生了解自己的弱點並強化目前業界所需求的創造力，相對的對授課教師也能了解學生的學習狀況進而改進教學，此為本研究最大的貢獻度。

建議本系於未來於課程規劃時應考量目前創造力與擴增實境等媒體之趨勢所需，需全方位地將多媒體與資訊科技技術融入於各個專業課程之中，使其具有連貫性的系統教學，符合

餐飲產業導向所需之技術能力。以完備的課程、創新與適切的教材與教法，務實培育具有產業所需實務技能導向之飲料設計實務人才，刺激學生重視對飲料設計實務技能的正確學習，讓學生了解自己的弱點強化目前業界所需求的飲料設計開發能力，相對的對授課教師也能了解學生的學習狀況進而改進教學，可供餐飲業界營造優質企業人才教育訓練之參考，亦能運用於選才或在職教育成效檢視所用。

六、參考文獻

- 毛連塹 (2000)。創造力研究。臺北市：心理。
- 毛連塹、郭有適、陳龍安、林幸台 (2000)。創造力研究。台北：心理。
- 王怡萱 (2020)。探究應用擴增實境輔助國文寫作教學之模式。教育傳播與科技研究，123，59-75。
- 王金國 (2015)。活化教學，不可忽略學習原理與教學倫理。臺灣教育評論月刊，4(12)，107-109。
- 王曉璿、黃昭儒、林志宏、吳浚璋 (2012)。可觸式擴增實境輔助博物館導覽效益之研究。教育資料與圖書館學，50(1)，135-167。
- 吳清山 (2002)。創意教學的重要理念與實施策略。台灣教育，614，2-8。
- 周俞廷 (2014)。以擴增實境技術暨體驗式合作學習模式探究自然科學學習活動情緒與學習 (未出版碩士論文)。國立臺中科技大學，台中市。
- 周維萱、莊旻達 (2013)。世界咖啡館研究構初探-教學場域之實證性分析。通識教育學刊，11，37-66。
- 邱發忠、陳學志、林耀南、涂莉苹 (2012)。想像力構念之初探。教育心理學報，44(2)，389-410。
- 翁佳輪、蘇雅慧 (2019)。探究身心合一的學校教育—以技術型高中餐飲科為例。臺灣教育評論月刊，8(6)，108-115。
- 財政部 (2020)。財政部統計資料庫查詢—營利事業家數及銷售額—第 8 次修訂。取自：
<http://web02.mof.gov.tw/njswww/WebMain.aspx?sys=100&funid=defjspf2>
- 張仁家、林癸妙、彭儀雯與周全鋒 (2017)。實務專題課程應用探究式教學對電資相關系科大學生探究能力與創造思考能力之影響。科技與工程教育學刊，48(2)，17-43。
- 張菟珍 (2015)。運用擴增實境學習系統輔助大學生地方宗教民俗文化學習成效之探究。數位學習科技期刊，7(3)，43-81。
- 張菟珍、吳明騰、陳景章、陳星宏、王盈翔 (2012)。應用無所不在多媒體學習系統於大學生人際關係之研究。論文發表於 2012 臺灣網際網路研討會，臺北市。
- 張菟珍、葉榮木 (2012)。應用無所不在多媒體學習系統於大學生情緒管理之研究。論文發表於第八屆臺灣數位學習發展研討會，臺南市。
- 符元馨、潘裕豐 (2020)。創造思考融入全球公民教育課程對國中學生創造力與全球公民素養成效之研究。創造學刊，10(2)，52-80。
- 郭有適 (1983)。創造心理學。臺北市：正中。
- 郭有適 (2001)。創造心理學。台北：正中。
- 郭瑜婷 (2005)。初探創造性思考教學。體育學系系刊，5，53-60。
- 郭睿駱、賴宛吟 (2018)。設計工作坊對陶倫斯創造思考測驗前後測之影響。工業設計，138，48-53。
- 陳志洪、李佳穎、齊珮芸 (2020)。擴增實境輔助拼圖學習系統對學習成效、學習動機與學習興趣之影響。教育傳播與科技研究，123，21-38。
- 陳奕璇 (2020)。擴增實境融入多媒體教材：視覺藝術互動電子書之研究。教育傳播與科技研究，122，57-70。

- 陳啟榮 (2008)。創造思考之內涵及其教學啟示。《教育資料與研究雙月刊》，84，167-184。
- 陳龍安 (1984)。創造思考教學對國小資優班與業通學生創造思考能力之影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 陳龍安 (1988)。創造思考教學的理論與實際。臺北市：心理。
- 陳龍安 (2006)。創造思考教學的理論與實際 (六版)。臺北市：心理。
- 湯志民 (2019)。智慧校園 (Smart Campus) 的理念與推展。《學校行政》，121，125-140。
- 經濟部統計處 (2020)。109 年 10 月批發、零售及餐飲業營業額統計。取自：
https://www.moea.gov.tw/Mns/dos/bulletin/Bulletin.aspx?kind=8&html=1&menu_id=6727&bull_id=8022
- 潘美璟、張睿昇 (2016)。擴增實境應用於博物館展示學習成效初探-以海科館[藻來了]特展為例。《科技博物》，20(1)，75-94。
- 潘裕豐 (2006)。為何及如何做創意教學。《生活科技教育月刊》，39(2)，38-55。
- 蔡浩軒、孟瑛如 (2020)。擴增實境 (AR) 之比與比值數學教材對國小六年級學習障礙學生學習及課堂注意力成效提升之探討。《特殊教育學報》，51，65-99。
- 蕭英勵 (2012)。「擴增實境」在教學上的能與不能。《師友月刊》，545，56-60。
- 謝旻儕、林語瑄 (2017)。虛擬實境與擴增實境在醫護實務與教育之應用。《護理雜誌》，64(6)，12-18。
- 謝旻儕、黃凱揚 (2016)。AR 擴增實境好好玩！結合虛擬與真實的新科技應用。臺北市：松崗。
- Albors-Garrigos, J., Barreto, V., García-Segovia, P., Martínez-Monzó, J., & Hervás-Oliver, J. L. (2013). Creativity and innovation patterns of haute cuisine chefs. *Journal of Culinary Science & Technology*, 11(1), 19-35.
- Aldred, R. (2011). From community participation to organizational therapy? World Cafe and Appreciative Inquiry as research methods. *Community Development Journal*, 46(1), 57-71.
- Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. *Journal of Technology Studies*, 40(2), 96-107.
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 103647.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Basadur, M., & Hausdorf, P. A. (1996). Measuring divergent thinking attitudes related to creative problem solving and innovation management. *Creativity Research Journal*, 9(1), 21-32.
- Billinghurst, M., Belcher, D., Gupta, A., & Kiyokawa, K. (2003). Communication behaviors in co-located collaborative AR interfaces. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 16, 395-423.
- Billinghurst, M., Grasset, R., & Looser, J. (2005). Designing augmented reality interfaces. *ACM Siggraph Computer Graphics*, 39(1), 17-22.
- Bimber, O. (2007). The reality of mixed reality. Weimar: Bauhaus-University.
- Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517.
- Brown, J., & Isaacs, D. (2005). *The World Café: Shaping Our Futures Through Conversations That Matter*. Berrett-Koehler Publishers.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536-544.
- Burger, C. J. S. C., Dohnal, M., Kathrada, M., & Law, R. (2001). A practitioners guide to time-

- series methods for tourism demand forecasting-a case study of Durban, South Africa. *Tourism management*, 22(4), 403-409.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio Books.
- Chang, H.-Y., Wu, H.-K., & Hsu, Y.-S. (2013). Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E95-E99.
- Chang, W.-J., Yeh, Z.-M., Cheng, K.-J., & Chu, Y.-S. (2011). *Developing a ubiquitous learning system of explore organic farming and environmental impact for elementary school students*. Paper presented at Global Learn Asia Pacific 2011 - Global Conference on Learning and Technology (GLAP2011), Melbourne, Australia.
- Chang, Y.-L., Hou, H.-T., Pan, C.-Y., Sung, Y.-T., & Chang, K.-E. (2015). Apply an augmented reality in a mobile guidance to increase sense of place for heritage places. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(2), 166-178.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of science education and technology*, 22(4), 449-462.
- Chiu, J.-L., DeJaegher, C. J., & Chao, J. (2015). The effects of augmented virtual science laboratories on middle school students' understanding of gas properties. *Computers & Education*, 85, 59-73.
- Chuang, S., Kiyokawa, K., & Takemura, H. (2013). *Argotrainer-Learning go in an augmented reality environment*. In The Virtual Reality Society of Japan (Ed.), Proceedings of 23rd international conference on artificial reality and telexistence (. Tokyo, Japan: Author.
- Cropley, A. (2018). *Teaching Creativity. Resource document*. Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Estacio, E. V., & Karic, T. (2016). The World Café: An innovative method to facilitate reflections on internationalisation in higher education. *Journal of Further and Higher Education*, 40(6), 731-745.
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M. C., Seguí, I., & Rando, N. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers & Education*, 64, 1-23.
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260.
- Garzón, J., Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 100334.
- Guilford, J. P. (1959). *Personality*. New York: McGraw-Hill.
- Gutmann, A. & Thompson, D. (2004). *Why Deliberative Democracy?* Princeton: Princeton University
- Hon, A. H., & Lui, S. S. (2016). Employee creativity and innovation in organizations. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 28(5), 862-885.
- Irawati, S., Hong, S., Kim, J., & Ko, H. (2008). 3D edutainment environment: learning physics through VR/AR experiences. *ACE 2008*, 3(1), 21-24.
- Jiang, L., & Alexakis, G. (2017). Comparing students' and managers' perceptions of essential entry-level management competencies in the hospitality industry: An empirical study. *Journal of hospitality, leisure, sport & tourism education*, 20, 32-46.
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental

- education field trips. *Computers & Education*, 68, 545-556.
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-social and behavioral sciences*, 47, 297-302.
- Lee, C., Hallak, R., & Sardeshmukh, S. R. (2019). Creativity and innovation in the restaurant sector: Supply-side processes and barriers to implementation. *Tourism Management Perspectives*, 31, 54-62.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Prieto, L. P., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Monés, A., JorrínAbellán, I. M., & Dimitriadis, Y. (2015). Coming down to earth: Helping teachers use 3D virtual worlds in across-spaces learning situations. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(1), 13-26
- Narayan, P. K. (2003). Tourism demand modelling: Some issues regarding unit roots, co-integration and diagnostic tests. *International Journal of Tourism Research*, 5(5), 369-380.
- Parhizkar, B., & Zaman, H. B. (2009). *Development of an augmented reality rare book and manuscript for special library collection (AR Rare-BM)*. In *International Visual Informatics Conference*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Parnes, S. J. (1987). Visioneering-state of the art. *The Journal of Creative Behavior*, 21(3), 283-299.
- Parsons, D., & Marshall, V. (1995). *Skills, qualifications and utilisation: a research review*. London: Department for Education and Employment.
- Perry, A., & Karpova, E. (2017). Efficacy of teaching creative thinking skills: A comparison of multiple creativity assessments. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 118-126.
- Serioa, Á. D., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Sommerauer, P., & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68.
- Sternberg, R. J. (1999). *Thinking styles*. UK: University of Cambridge.
- Swensen, H. (2016). *Potential of augmented reality in sciences education. A literature review*. Poster session presented at Proceedings of ICERI2016 Conference 14th-16th, Seville, Spain.
- Sylaiou, S., Mania, K., Karoulis, A., & White, M. (2010). Exploring the relationship between presence and enjoyment in a virtual museum. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(5), 243-253.
- Toledo-Morales, P., & Sanchez-Garcia, J. M. (2018). Use of Augmented Reality in Social Sciences as Educational Research. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 19(3), 38-52.
- Torrance, E. P. (1969). *Creativity. What research says to the teachers*. Washington, DC: National Education Association and B. Princeton NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1971). *Technical-norms manual for the Creative Motivation Scale*. Athens, GA: Georgia Studies of Creative Behavior, University of Georgia.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Yeh, Y. (2011). *Research and methods*. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Ed.), *Encyclopedia of creativity*. USA: American Academic Press
- Zhou, F., Duh, H. B. L., & Billinghamurst, M. (2008). *Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR*. In 2008 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality. IEEE.