

聊天機器人應用於AR擴增實境 以數位教材融入國中自然科為例

The Study of Integrating Chatbot and Augmented Reality Technology into Science Learning - A Natural Science Case of A Junior High School in Yilan City

吳晏愷¹, 羅榮華²

¹佛光大學 資訊應用學系 研究生

¹Fo Guang University, Department of Applied Informatics, Graduate Student

Email : 10515113@gm.fgu.edu.tw

²佛光大學 資訊應用學系 教授

²Fo Guang University, Department of Applied Informatics, Professor

Email: jhlo@mail.fgu.edu.tw

摘要

新型冠狀病毒(COVID-19)肆虐全球，在疫情嚴峻的情況下，師生無法正常到校聆聽實體課程，透過AR擴增實境建構於聊天機器人，使用者登入臉書後即可互動，採用Chatfuel平台作為核心系統，結合生物AR自然科數位教材融入教學，進入宜蘭某中學進行個案研究，軟體定位為學生課後自主學習之工具，提高興趣，容易領悟，增加學習的成效，探討學生學習自然科之態度及借助ARCS動機模式進行系統滿意度成果並進行資料分析，以利未來教育型聊天機器人改進之用。

關鍵字：AR擴增實境、聊天機器人、ARCS動機模式、數位學習

Abstract

Under the Covid-19 pandemic situation, some governments enhance lockdown restrictions and stay-home orders. The circumstance leads that many students cannot go to school to have classes face-to-face with teachers. Thus, a chatbot system designed via augmented reality technology aims to solve the problem. Moreover, the application attempts to be a self-studying tool utilised after school and to boost the efficiency of learning. The chatbot system is mainly built on Chatfuel platform. The functions of Chatfuel platform to some degree simplify the steps that users have to take before login the application. After a group of junior high students in Yilan experiencing the chatbot, their UX becomes a great material to analyse the utility of the chatbot. Via ARCS (Attention-Relevance-Confidence-Satisfaction) model, the UX data can show the cons and pros of the system and can be an indicator for future improvement of such application.

Keywords : Augmented Reality ; Chatbot ; ARCS model ; E-Learning

壹、前言

隨著智慧型裝置的普及，以及4G/5G的通訊網路建設逐漸完善，社群軟體的應用也非常多元，其中耕耘聊天機器人技術非常多年的Facebook，透過旗下的Messenger聊天軟體，可建置多種聊天機器人應用場景，其優點為建置開發速度快，在撰寫程式後可立即上線，支援跨平台的裝置使用，開發者可以透過後台觀看使用數據，使用者觀看課程及互動的時間，本論文透過聊天機器人為基礎核心開發並整合數位教材及AR擴增實境兩個部分，使用者可透過不同系統之智慧型手機Android/iPhone運行AR擴增實境聊天機器人，以卡片式直覺操作，透過虛實整合的引導資訊介面，讓學生透過數位教材獲取AR知識時，如有產生疑問時，也能透過私訊的功能輸入問題。推播服務可指定時間、學生年級、班級透過學生初始設定的參數，儲存於核心資料庫內，可進行課後輔導或教師訊息推播，透過後台查看已讀訊息的情況，以利後續資料分析，實際協助學校教師及學生對於數位學習時，培養學生操作電腦及智慧型手機等相關裝置時基本能力及素養，使用AR後能提高學習自然之興趣，並且容易領悟，促進生物知識領域的有效連結，達到雙贏的目標。

一、研究目的與問題

(一) 研究目的：

本研究主要在探討建構聊天機器人之數位教材後，針對宜蘭縣某中學國一學生班級於課後回家使用智慧型裝置進行自然生物科的數位學習，透過研究目的與問題進行分析後，以便日後研究或進行聊天機器人數位教材改進之參考，研究目的如下：

1. 建構軟體後，探究學生學習自然科的態度與接受AR聊天機器人數位學習的相關性。
2. 探討學生使用AR聊天機器人後，透過ARCS動機模式對此軟體進行滿意度調查。

(二) 研究問題：

透過研究目的，列舉下列問題：

1. 使用AR擴增實境建構於聊天機器人，學生學習體驗時的情況為何？
2. AR擴增實境建構於聊天機器人是否能夠融入國中生物科課程與自主線上學習？

貳、文獻探討

本研究目的為探討建構AR擴增實境的聊天機器人，融入自然科之數位教材，探究學生使用的情形，內容涵蓋國中一年級生物科分類，參考相關文獻後，並應用於此系統。

一、聊天機器人發展

聊天機器人(ChatBot)，透過軟體所建構的指令來進行語音對談或是文字訊息，聊天機器人一詞最早可起源於1950年，由數學家圖靈(Alan Mathison Turing)發表的著作Computing Machinery and Intelligence，探討機器是否會思考，能否與人類做相同的事，稱之為圖靈測試(Turing Test)(李魚愷,2016)進行問答時，被測試者是否能辨識為軟體所建構的機器人，將成為一個判定的準則，初步有了透過計算機來模仿人類的行為的聊天機器人研究基礎，迄今為止同時也存在一些研究盲點，是否有聊天機器人故意不通過圖靈測試，又或者測試標準是否合乎當今的電腦發展及運算思維，成為重要的課題。

1964年至1966年，由麻省理工學院Joseph Weizenbaum開發的ELIZA，為全世界第一款聊天機器人，此產品採用的是自然語言設計，被認定為最早通過圖靈測試的聊天機器人之一，並於1976年出版computer power and human reason的著作，透過電腦數據分析後，透過建置關鍵字以及具有人類溝通的字詞腳本，模擬應用於心理臨床實驗 (劉秉鈞，2016)，讓軟體學習擁有類似人類的情感，並模擬心理醫生與病患的情境對話。

1956年電腦工程師John McCarthy 提出Artificial intelligence，提升電腦的運作思維及智慧，能夠擁有人類的思考邏輯和情感等能力，或是模擬了人類的行為表現，人工智慧一詞也確立了聊天機器人的邏輯定義，上述研究貢獻正式開啟了聊天機器人透過人工智慧運行的初步構想，造就資訊科學進入機器學習時代重要依據，並且解決了生活當中的問題。(賴森堂、黃彥綸，2018)。

基於通訊軟體為核心的聊天機器人技術快速崛起發展，2016年許多科技大廠如:Microsoft、Line、Facebook等，紛紛投入研發並制定搭載具備人工智慧自動化服務的相關API或是SDK套件，透過聊天通訊的介面基礎，導入不同類別型態的多元整合服務，甚至能夠開發未知的領域及題材(林韋君，2018)，若能透過通訊軟體完成多樣類型的服務平台，藉此吸引更多企業及軟體工程師願意採用並開發，提高使用者加入使用及操作的穩定及易用性，更能創造黏著度(Pamungkas，2019)，讓聊天機器人的應用及人數更具規模。

二、聊天機器人運作技術

聊天機器人建構時的應用模型分為兩類：

(一) 檢索式模型Retrieval-based model

透過建構資料庫，此種模型較為封閉，程式建構時，會預先產生固定的內容，系統會根據問題，透過演算法給予使用者適當的回答，此模型通常較能夠應用於針對主題式服務給予重點的答覆，深度學習技術皆可應用於檢索式模型及生成式模型。

(二) 生成式模型Generative model

此模型不預先建構內容資料，採用從零開始的學習方式，經由每次的問題產生新的回答，通常應用於機器翻譯技術，將內容輸入後經過深度學習轉譯輸出給予使用者。

聊天機器人的服務框架：

(一) 在Open-domain中，不受限任何的話題，縱使使用者的對話不一定有明確的指令，這種開放式的框架，通常透過資料進行訓練，經過機器學習將數據處理後(彭昱傑，2017)，採用此框架的服務需要累積無數個主題或是龐大的知識資料量，才能完成符合使用者期待的回覆，舉例智慧型裝置中的個人助理 Siri或是Google助理。

(二) Closed Domain，多屬於封閉式的回覆內容，對於使用者的輸入功能或是目標都會受到限制，系統的主題較為明確，雖然具有局限性並且會限定使用者進行問題的答覆，功能會偏向盡可能的完成其主題特定的任務，應用場景如：網路銀行客服、點餐服務、訂購機票、娛樂、教育。

對話能力	Open Domain	(現階段不能達成)	通用人工智慧 (最困難)
	Closed Domain	基於規則 (較容易達成)	智慧機器 (較難達成)
		檢索式	生成式

回應方式

圖2-1 聊天機器人模型及架構的分類示意圖

資料來源：Magento Live Australia 2016 Facebook Chatbot,2016
(本研究製圖)

三、AR擴增實境定義

AR擴增實境 (Augmented Reality)，Milgram與Kishino(1994)提出定義，透過虛擬資料或是3D物件，結合實體景物所疊加呈現的技術，辨識與追蹤靠近真實環境，此應用透過鏡頭或是投影載具提供額外資訊(蔡馨儀，2014)，並且能夠讓使用者可以應用於不同的場景進行操作。

實現AR的方式目前分為兩種：

(一) 光學透視式 (Optical see-through)：將數位訊息影像產生後投射於鏡片或是穿戴式裝置上，透過此方式達成真實環境及虛擬環境的整合。

(二) 視訊透視式 (Video see-through)：經由硬體擷取的現場真實環境畫面搭配軟體的處理後，呈現出真實感。

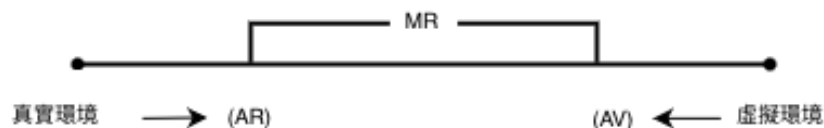


圖2-2 虛擬連續圖(Milgram, 1994)，能闡述擴增實境及擴增虛擬的環境分界。
(本研究製圖)

四、AR環境應用簡介

2017年Apple公司所推出ARKit及Google公司推出ARCore的SDK，可應用於智慧型終端的應用程式，此套件提升開發者的效率外，持續提供版本更新，針對智慧型終端裝置優化，提供高畫質視訊加速的計算，結合硬體視訊鏡頭後，即可觀看或操作AR的3D模型。

針對AR網頁端的需求，目前有許多屬於WebAR Frameworks的解決方案，能夠支援多種網頁程式編寫，如：HTML、Python、JavaScript，以下套件為支援WebAR運行於網頁端或是應用軟體的重要技術，對於研究有重要的影響。

套件名稱	名稱解釋
AR ToolKit	提供辨識及追蹤Marker的標記位置。
Tracking.js	此方式直接在前端進行影像處理，取得畫面特徵，支援以下功能：人臉偵測及辨識、顏色辨別、動態偵測等。
toDataURL	前端傳送影像資訊到後端，根據使用場景而定，經過處理後將結果回傳前端。
Three.js	支援WebGL API服務，簡化前端3D的影像編碼時，增加讀取的效能。
WebARonARCore	Google開發可應用於Android平台的WebAR套件
WebARonARKit	Apple開發可應用於iOS平台等平台的WebAR套件
USDZ	由Apple和Pixar合作開發的3D檔案格式

2018年Apple公司將iOS 12及其作業系統上搭載AR Quick Look，可以在iOS達到體驗操控AR的效果，支援Safari瀏覽器、訊息、郵件等蘋果原生應用程式。觸發AR的條件：讀取USDZ格式的檔案、iOS12以上的作業系統。

隨即Google於2019年2月公佈可以讀取模型的程式碼，提供撰寫程式常用的HTML程式碼，同時支援Android及iOS雙平台。本次研究將運用此技術，將3D模型儲存為USDZ格式後，嵌入網頁，方便聊天機器人的內容製作。

五、數位學習現況

數位學習(e-learning)定義為透過媒介的方式傳遞知識，如：VOD、DVD或是網際網路、學術網路的方式，不受地點及時間的限制進行，根據台灣國家發展委員會於2020年公布校園防疫與中小學數位學習之現況與未來報告中，各級學校是具備使用數位教學平台，數位教學模式分為三種進行(教育部，2021)。

名稱	模式描述
同步教學模式	老師運用簡報、影片補充教材，透過網路視訊與學生同步互動上課。
非同步教學模式	老師預先錄製影片，依照課程進度指派學生進行學習、撰寫作業。
混成教學模式	依課堂狀況進行同步及非同步教學模式，讓上課時間更為彈性。

同步教學及非同步課程教學，老師可依課程進度錄製影片或是進行線上教學，學生習得知識後，可以進行老師所指派的作業，除學校資源外，另外也有開放式課程平台：學習吧、磨課師、均一線上平台、台灣開放式課程暨教育聯盟、台北酷課雲等。隨著2021年5月台灣受到新冠肺炎COVID-19的影響，本土群聚案例爆發，全台進入三級警戒，教育部隨即宣佈「停課不停學」的防疫措施，學生必須待在家自主學習，使用學習載具及行動網路，目前教學策略多數採用數位學習的遠距方式。研究者針對數位學習及教材觀察到下列情況：觀察非同步之教育平台，涵蓋影片講述法、觀察法，如何提升學生參與並且動手實作，透過科技互動增加學習性，正呼應最新實施的108課綱十二年國民基本教育，科技領域之課程旨在培養學生對於科技的素養(教育部，2018)，特別是國民中小學學生對於資訊科技中，能夠了解科技應用，理解系統平台的重要性，如何將科技輔助學習並結合於生活，利用科技工具、線上資源的學習引發探索、思考、分析的能力並展現學習成果，藉由自主學習，達到培養學生以運算思維為導向的科技教育能力。

AR技術應用於教育領域，已有國中、小的教師採用AR進行互動教學之研究，觀察論文結果提出AR對教學提升的相關議題，針對國中生物科結合情境脈絡與擴增實境的遊戲研究，學習的成效有顯著的進步，男性學習者學習成效優於女性(王柏硯，2018)；學生透過擴增實境學習後，有助於提升學習成效，但同時也有學習動機低落的狀況，容易受到外在動機影響(蔡文毓，2019)，如何提升學生學習動機、提升線上學習的自我成效、增加學習成就及學習興趣，研究者期望，設計容易操作、具學習性、增加互動性的應用介面，因此借助AR技術，滿足此研究產品開發的內容，本研究經由探討聊天機器人平台技術分析，及聊天機器人採用Facebook Messenger核心，檢索式模型及Closed Domain，融入AR擴增實境技術應用於教育場景的聊天機器人。

參、研究方法與設計

聊天社群軟體，如Facebook、Line、WhatsApp等品牌，經過多年的耕耘努力，陸續開放聊天機器人相關服務，開發者可以自行修改相關服務程式碼，以及透過串接API等方法，增加了聊天機器人的互動性，讓使用者更加方便，許多政府機關已陸續委請廠商開發聊天機器人軟體，用來取代需要耗費人力的電話客服或是線上文字客服，使用聊天機器人來將未來生活服務自動化，不需要額外開發手機應用程式的特性開發速度相對快速，除了減少工程師開發雙平台軟體的時間及資源，成功讓聊天機器人快速崛起，創造一定的使用規模，對於使用者來說，能夠快速上手，軟體介面較為相似，依據不同的功能項目，可開啟訊息推播，聊天機器人建置於社團或是粉絲專頁，同時兼具社群互動功能，推廣也相對容易，問題回報機制，下列將說明本論文使用的相應技術與方法：

一、建構AR數位教材與資料分析

本論文所撰寫之聊天機器人系統，使用Sketchfab的創作者公開發表的AR圖庫，符合CC 4.0的規範，將可用於學術的圖像嵌入至HTML，生成後的網址建置於聊天機器人如[圖1]所示，依據國中一年級自然科分類，內容涵蓋生物種類，透過此數位學習介面，使用AR擴增實境及高畫質動物圖鑑，數位教材包含刺絲胞動物、扁形動物、環節動物、軟體動物、節肢動物、棘皮動物、脊索動物門，認識外國生物種，如：禽鳥類、魚類、兩棲爬蟲類、哺乳類等，學生可透過手機觀看生物的360度的視角。

二、系統架構

本研究系統開發平台為Messenger，可運行於多個平台行動作業系統，例如：Android、iOS，撰寫程式語言為HTML、CSS、JavaScript三種網頁程式語言，主要用於撰寫AR數位教材所需輸出端資料，透過跨平台動態視覺畫面的網頁，可將資料處理後儲存於網頁伺服器，建立數位教學資料庫如[圖2]所示。

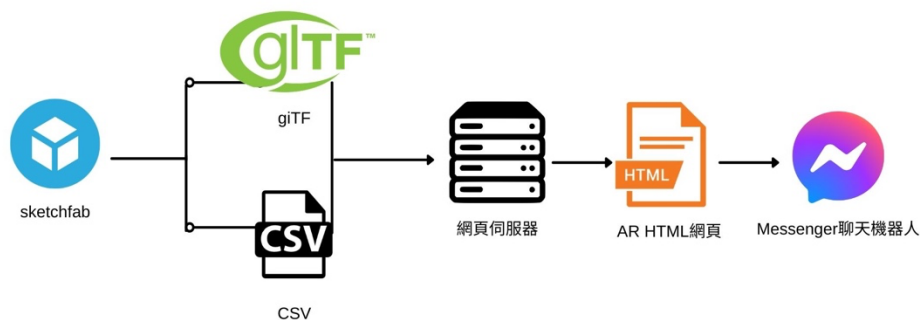


圖3-1. 系統架構圖

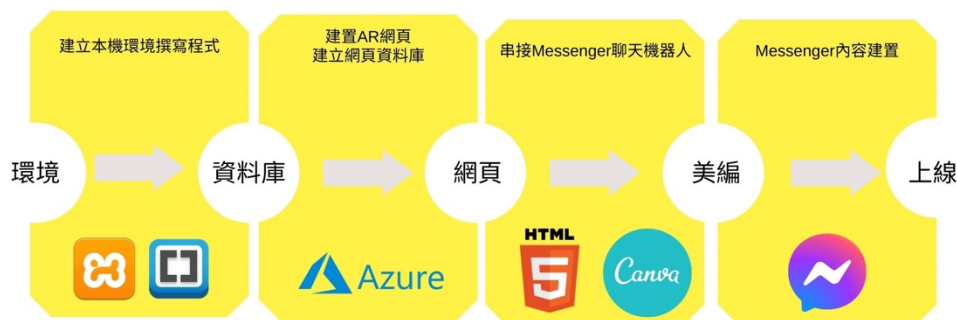


圖3-2. 聊天機器人建置流程圖

(一) AR動物模型

取材自Sketchfab平台下載後進行修改，本論文使用之AR模型均為創用CC4.0可進行素材編輯，創作者為RISD NATURE LAB，作品皆符合國中一年級下學期生物科課程：分類。

(二) 嵌入HTML網頁內容

平台網頁建置程式建置順序為:刺絲胞動物、扁形動物、環節動物、軟體動物、節肢動物、棘皮動物、脊索動物門、魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類，內容包含生物的動物界階層、介紹七種分類系統、網頁寫入WebGL和WebAR技術，將顯示AR生物3D模型及導入物種文字介紹。

(三) Chatfuel程式撰寫

線上化平台具有建立快速的優點，撰寫完成後可立即連結至粉絲專頁，提供線上功能給予不同身份之使用者，將訊息功能模組化，友善的圖卡式使用者介面，學生點擊按鈕即可導向HTML數位學習網頁。

三、系統實驗

(一) 實驗對象

以宜蘭縣某國中為例，國中一年級四個班級109位學生作為研究對象。

(二) 實驗時間

實驗時間為109學年第二學期，第十二週及第十三週老師於課堂上展示軟體並介紹如何操作，並由學生於課後時間實施。

(三) 教學展示內容

本研究運用AR擴增實境數位教材融入聊天機器人並應用於自然科教學，內容皆依據自然科所對應之教學目標及學習內容，參考翰林出版社國中一年級下學期自然生物科，第四課形形色色的生物中的第三章動物界，刺絲胞動物、扁形動物、軟體動物、環節動物、棘皮動物、脊索動物門：魚類、兩生類、爬蟲類、鳥類、哺乳類等生物種類的定義及介紹。受限於使用環境、時間、智慧型裝置、網際網路、教學人員的配合狀況，無法完全預料之因素。

四、問卷設計

本研究的使用之研究工具為「問卷調查法」，ARCS動機模式對系統所產生的價值與滿意度之間的關係，先於第一階段了解學生對於學習自然科的態度，第二階段答題部分參考ARCS動機模式相關文獻自行設計之滿意度問卷，目的了解學生，學習態度是否會影響學習軟體的系統滿意度，為求嚴謹的專家效度，因此與指導教授、本校公共事務學系教授討論並通同修訂之。本問卷採用李克特氏五點量表，選項為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，共計20題，採用的計分方式為5、4、3、2、1。

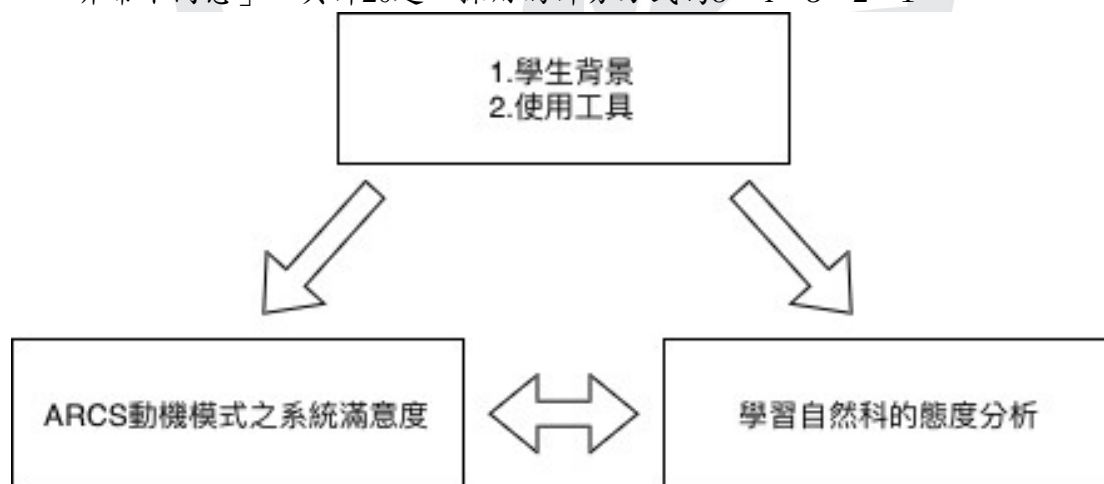


圖3-3研究要素關係圖

五、ARCS的動機模式

ARCS動機模式，透過系統化設計模式為基礎，激勵學生學習的動機，此理論由凱勒（J.Keller）於1983年提出的模式，應用於本研究，使用聊天機器人AR擴增實境以數位教材融入國中自然科為例，主要研究目的有下列五項：

依據教育學習的發表的著作《動機與教學設計：理論觀點》中提及策略：

（一）引起注意（Attention）平台設計時，若主題無法引發學生的興趣，則進行教學時會影響學生在學習過程中的關注教學者的程度，所以能夠引發學習注意，是系統初始的第一步，也是對研究者的首要策略，透過以下方法的觸發，能夠激勵並強化學生對於學習時的好奇心：

1.操作的強化數位媒體運用，更有邏輯性的設計課程。

2.設計具吸引視覺感官的內容及圖片。

3.運用教學方法設計篇章及學習的時間。

（二）切身相關（Relevance）

透過設計生物科章節內容，透過舉例引起學生掌握其生物學習重點，透過認知與已相關性連結先前相關學習經驗：

1.生物知識的實用性強，生物課程是否能連結生活，以數位學習連結於日常生活視野。

2.具有升學導向的教學意義。

3.所建構的自然科數位教材符合課程大綱。

（三）建立信心（Confidence）

在完成學習內容後，減少學習恐懼心理，學生能夠組建有效的連結，透過線上自主學習，提高信心。

1.設計難易適中的課程內容強化學生學習的信心。

2.持續性的使用聊天機器人教材自主學習。

（四）感到滿足（Satisfaction）

對於使用軟體學習後給予回饋，並將知識學以致用，有效傳遞並分享給予他人。

1.相互回饋同儕使用聊天機器人學習情況。

2.能夠有機會應用知識於生活。



圖3-4.ARCS動機模式之研究架構圖

肆、研究結果與分析

針對研究對象於課堂上展示軟體後，將紙本問卷實施後收回，編碼整理並進行系統分析，採用SPSS Statistics 26統計分析軟體，進行問卷統計及資料分析，收回問卷總數為109份，有效問卷為102份，將進行有效問卷分析。

一、個人基本資料敘述

本研究欲了解學生對學習自然科的態度與ARCS動機模式進行聊天機器人AR數位教材系統滿意度調查之間的關係，本項目第一階段進行的分析為性別、平均在家溫習自然課業的時間，將針對基本資料進行整理與分析。

(一) 性別：參與本次研究之學生，性別的比例，男生人數為48人(47.1%)，女生人數為54人(52.9%)，以女生人數比例較多。

(二) 平均一天在家溫習自然課業的時間(包含習題、預習、複習)，參與本研究的學生，平均一天溫習時間為0.5-1小時學生人數比例最多有65人。

選項	人數	百分比
0.5-1小時	65	63.7%
1-1.5小時	26	25.4%
1.5小時以上	11	10.7%

表4-1 學生在家溫習自然課業的時間

之前曾使用過通訊軟體(Line.FB Messenger.Wechat等)的聊天機器人，其中有54位學生有使用過(52.9%)，沒有使用過的學生48人(47%)，其中有使用過聊天機器人的學生花費的時間0.5-1小時有36人，花費1-1.5小時11人，1.5小時以上7人。

二、獨立樣本T檢定

透過獨立樣本T檢定，項目包含性別及是否使用過聊天機器人兩個問項，分別進行第一階段(學習力、應用力、解決問題能力)和第二階段(引起注意、切身相關、建立信心、感到滿足等)構面進行比較，判斷是否有顯著差異，下表為檢測性別所進行的構面比較。

比較構面	獨立樣本T檢定	顯著性
第一階段-學習力	0.007<0.05	達顯著水準
第一階段-應用力	0.395>0.05	未達顯著水準
第一階段-解決問題能力	0.193>0.05	未達顯著水準
第一階段總構面	0.059>0.05	未達顯著水準
第二階段-引起注意	0.024<0.05	達顯著水準
第二階段-切身相關	0.203>0.05	未達顯著水準
第二階段-建立信心	0.296>0.05	未達顯著水準
第二階段-感到滿足	0.239>0.05	未達顯著水準
第二階段總構面	0.120>0.05	未達顯著水準

表4-2 進行獨立樣本T檢定比較相關構面

推論研究結果分析：測定性別時，可以發現性別不同對於第一階段(學習力)及第二階段(引起學習興趣)兩個構面是達顯著差異的。透過問卷題目，例如：只要努力一點，就可以把自然學好，主動找尋學習自然的機會等，推定男生在學習自然的階段，學習力意願較女生高；對於聊天機器人能夠引起興趣且願意嘗試運用聊天機器人學習自然科內容的學生中，男生也高於女生。

針對第二階段是否有使用聊天通訊軟體，結果表現為未達顯著水準，故對於有無使用聊天機器人之經驗。對於此問卷分析結果可能推定為：學生可能不清楚、未使用過聊天機器人，於國中一年級的智慧型應用不普遍，因此獨立樣本T檢定中各項構面均未產生改變。

三、單因子變異數分析 (ANOVA)

判斷學生學習自然時間是否有達顯著性，使用單因子變異數分析三組學習時間進行比較，藉由顯著性判斷，結果顯示第一階段-學習力、應用力、解決問題的能力、第一階段的總構面及第二階段-建立信心，以上五個構面是有顯著性的，推定為溫習的時間（包含習題、預習、複習），會有效提升自然科的各項能力，促進學生學習的成效，研究發現學習時間會和學習態度及滿意度產生關聯。

		平方和	自由度	平均值平方	F	顯著性
第一階段-學習力	群組之間	228.321	2	114.161	8.251	0.000
	群組內	1369.767	99	13.836		
	總計	1598.088	101			
第一階段-應用力	群組之間	164.122	2	82.061	8.075	0.001
	群組內	1006.084	99	10.162		
	總計	1170.206	101			
第一階段-解決問題能力	群組之間	130.985	2	65.493	7.197	0.001
	群組內	900.858	99	9.100		
	總計	1031.843	101			
第一階段總構面	群組之間	1549.619	2	774.809	10.474	0.000
	群組內	7323.754	99	73.977		
	總計	8873.373	101			

表4-3 使用單因子變異數分析學生溫習時間

因溫習自然科的時間與上述五個構面結果分析後達顯著水準，使用Scheff法驗證，進行分析比較，顯著性結果如下表所示。

以Scheff同步檢定法驗證，使用Scheff法及LSD兩種分析工具進行比較，依溫習時間進行分析，如下表節錄所示：

應變數	溫習時間 (I)	溫習時間 (J)	平均差異 (I-J)	標準錯誤	顯著性	95%信賴區間		
						下限	上限	
第一階段-學習力	Scheff法	0.5-1小時	1-1.5小時	-0.76154	0.86314	0.679	-2.9067	1.3836
			1.5小時以上	-4.92587*	1.21272	0.000	-7.9398	-1.9120
	1-1.5小時	0.5-1小時	0.76154	0.86314	0.679	-1.3836	2.9067	
		1.5小時以上	-4.16434*	1.33790	0.010	-7.4894	-0.8393	

		1.5小時以上	0.5-1小時	4.92587*	1.21272	0.000	1.9120	7.9398
			1-1.5小時	4.16434*	1.33790	0.010	0.8393	7.4894
第一階段應用力	Scheff法	0.5-1小時	1-1.5小時	-0.69231	0.73974	0.647	-2.5307	1.1461
			1.5小時以上	-4.17483*	1.03933	0.001	-6.7578	-1.5918
	1-1.5小時	0.5-1小時	0.69231	0.73974	0.647	-1.1461	2.5307	
		1.5小時以上	-3.48252*	1.14661	0.012	-6.3321	-0.6329	
	1.5小時以上	0.5-1小時	4.17483*	1.03933	0.001	1.5918	6.7578	
		1-1.5小時	3.48252*	1.14661	0.012	0.6329	6.3321	

表4-4 使用Scheff法及LSD兩種分析工具

研究分析後顯示，在第一階段四個構面中是有顯著的差異，1.5小時以上高於0.5-1小時(I-J)，1.5小時以上高於1-1.5小時(I-J)，其餘時間無法做過度推論，經事後比較的結果，數據差異在於學習所使用的時間對於學習力、應用力、解決問題能力有顯著差異。所以如果使用時間拉長，對於自然科學習有所幫助，推測因為有具體容易理解的圖片模型，第二階段的建立信心，透過LSD分析檢定後發現，學習時間1.5小時以上與0.5-1小時(I-J)有顯著差異，經由以上構面數據統整，溫習自然課業的時間長度，為影響學習各項指標的關鍵。

伍、結論與建議

本論文建構之聊天機器人系統，透過國中一年級學生使用AR數位教材學習自然生物科，於課後時間進行數位學習，此次對象僅受限於國中一年級之學生，未涵蓋家長及老師以及國二、國三的學生，結果可能也會有所影響，本研究提供學生了解AR及聊天機器人的運作機制，本次聊天機器人的平台僅使用Facebook Messenger作為操作平台，期未來開發相關教育之平台，可加入國人熟知的平台，如Line等，讓使用者操作的平台能更加多元。因研究為疫情前所測驗，5/18政府發布三級警戒後，學生在家實施線上學習，應於疫情結束後再次實施測量，結果可能有所不同。聊天機器人只是一個教學工具，調查當中發現，學習的時間為學生於使用數位教材工具時，提升學習態度的一個關鍵，如果拉長使用時間，或是將教材的時間調整為1.5小時以上，預期效果會有顯著的差異。使用AR數位教材將生物動物變的更加有趣且貼近生活，期望提供師生不一樣的學習工具，詳細執行畫面如下：



圖5-1.運行AR聊天機器人截圖畫面

參考文獻

英文論文

A.M. Turing(1950). Computing machinery and intelligence, Mind,59, 433- 460.

中文論文

李魚愷(2016)。人工智慧應用於基本人機互動對話系統發展。逢甲大學自動控制工程學系碩士班，臺中市。

李勝凱(2018)。聊天機器人應用之探討—以南華大學資管系為例。南華大學資訊管理學系碩士班，嘉義縣。

劉秉鈞(2016)。人工智慧於模擬人類對話系統設計。逢甲大學自動控制工程學系碩士班，臺中市

賴森堂、黃彥綸(2018)。LINE 通訊軟體結合 Chatbot 改善設備連線測試效率與品質。電腦稽核，38，25-36。

鄭捷(2018)。自然語言處理：用人工智慧看懂中文，台灣：佳魁資訊。

魏彰村(2017)。運用爬蟲技術之主題導向即時通訊聊天機器人設計與實現以籃球領域諮詢結合 LINE APP 實作為例，國立中正大學通訊資訊數位學習碩士論文。

蘇柏勳(2012)。對話代理人中間句補全及問答句對之自動產生。國立成功大學資訊工程學系碩士論文。

彭昱傑(2017)。聊天機器人系統設計與實作。國立中正大學資訊工程研究所碩士論文。

林韋君(2018)。特殊教育教師對聊天機器人使用意願調查-以唐氏症學童語言教學為例。台北市立大學數位學習碩士學位學程，臺北市。

許庭媽(2017)。以資料探勘方法探究 FACEBOOK 政治人物粉絲專頁網民角色分析。國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所碩士論文。

蔡馨儀(2014)。以整合性科技接受模式探討遊客對擴增實境應用程式之使用意圖。高雄餐旅大學旅遊管理研究所學位論文。

蔡文毓(2019)。結合深層思考促進機制之擴增實境 行動學習系統對小學生水墨畫鑑賞課程學習成就及感受之影響。國立臺灣科技大學人文社會學報； 15卷2期 (2019 / 06 / 01)， P131 - 171

其他著作

108年持有手機民眾數位機會調查報告。國家發展委員會，台北市。