

智慧語音助理應用於小學階段英語學習輔助與評估

Facilitating and Assessing Elementary School English

Learning Using Intelligent Voice Assistant

吳怡潔¹
Yi Chieh Wu¹

廖文宏²
Wen Hung Liao²

掌慶懋³
Qing Mao Zhang³

^{1,2} 國立政治大學 資訊科學系

^{1,2} Department of Computer Science, National Chengchi University

³ 國立政治大學附設實驗國民小學

³ The Affiliated Experimental Elementary School of National Chengchi University

¹ E-mail : matywu@gmail.com

² E-mail : whliao@nccu.edu.tw

³ E-mail : qingmao@nccu.edu.tw

摘要

本研究著重於探討小學英語學習歷程，採用目前最熱門的智慧語音助理 Amazon Echo Dot，根據當學期英語課本內容，實作專用之技能（skill）與參與者互動，並從使用紀錄中分析參與者之使用習慣。本文展示從巨觀角度切入時，不同使用者與機器互動之樣貌。部分同學持續與語音助理對話，對於習慣不依賴視覺訊息練習英文聽、說的同學，他們的對話模式及類型，則是我們感興趣的分析重點。在經過較長期的資料蒐集後，我們期待利用機器學習模型，分析學生和智慧語音助理的互動錄音及記錄，評估不同時間點的學生們的英語聽/說能力。

關鍵字：學習模式，小學英語教育，教案設計，使用者行為分析，英語輔助學習，智慧語音助理。

Abstract

This research focuses on exploring the English learning process for elementary school students. We employ Amazon Echo Dot, one of the most popular intelligent voice assistant nowadays, as a tool for facilitating language learning. We developed an Amazon Skill that incorporates the content from English textbooks for the participants to interact with using voice input. The operation logs from Echo Dot faithfully reveal user's usage patterns and preference. By analyzing the log files, we can observe and classify several user types accordingly. Some students continue to have conversations with the voice assistants. It seems that they are more accustomed to practicing English using verbal interaction rather than relying on visual cues. Analyzing the content of the conversation will certainly disclose more detailed information regarding the learning process. After data collection has been completed, we expect to utilize machine learning techniques to examine the interactive recordings and user logs, with an attempt to evaluate the English listening/speaking abilities of individual student at different points in time.

Keywords : Learning Patterns, Elementary School English Education, Lesson Design, User Behavior Analysis, Computer Assisted Language Learning (CALL), Intelligent Voice Assistant

壹、前言

英文作為全球化共通的語言，其重要性與學習價值早已無庸置疑 (Crystal, 1997)。雖然英語學習機構在現今台灣甚為普遍，於義務教育中亦提早至國小階段教授英文課程，但因本國仍視英文為第二外國語言，一般學校的教學，仍多著重於讀與寫的練習，而較無法加強聽與說的能力。同學們也極難在日常生活中，實際以英語作為溝通工具。部分研究主張，建置外文友善環境，可以有效地促進學生的學習動機 (Wu & Wu, 2008) (Chien *et al.*, 2008)。因此，為了提昇本國國民的英文溝通能力，行政院於 2018 年提出「以 2030 年為目標，打造台灣成為雙語國家」的政策藍圖，其具體實施範圍，不僅面向教學場域，更預計推展至社會各界 (Department of Information Services, 2018)。

然而，即使在已通行多重官方語言多年的國家中，英文教育仍然充滿挑戰，而這些挑戰主要來自幾個方面 (Mohanty, 2020)：

- 開始學習第二語言 (second language, also known as L2) 的最適時機：在台灣，普遍認為讓孩子愈早接觸第二語言 (英文)，將對其發展愈好 (Joy Education Group, 2020) (Hess International Educational Group, 2020) (GIRAFFE, 2020)。但另有針對東南亞國協 (Association of Southeast Asian Nations, as known as ASEAN) 的多語教育研究指出，愈早學習第二語言，並不必然對語言發展有利 (Benson, 2008) (Kirkpatrick, 2010)。另有學者認為，若已經初步發展第一語言 (first language, also known as L1)、或是已建立自我認同，學生們將更具備自信，有助於學習第二語言 (Kirkpatrick, 2012)。更甚者，當第二語言作為官方語言，強制在教學現場使用時，研究指出此做法對學生們的整體學習將導致反效果 (Walter & Dekker, 2008) (Quijano & Eustaquio, 2009) (United Nations Educational, 2007)。
- 標準發音的必要性：一般大眾認為的標準英文，事實上常源自不同地域，存在多元的用法及獨特的腔調 (Crystal, 2003)，是以所謂的『標準英文發音』難以明確定義。當然我們或可根據教學需要、或市場喜好，指定欲學習的腔調，即使如此，進用具備指定腔調的教師，將面臨上漲的人事成本。面對不同的英語教學需求，能夠廣納源自不同地域的口音，無疑可增加學生在日常中練習聽說英文的機會和信心，但紛雜的口音也可能會使同學無所適從；另一方面，若指定腔調於教學現場，雖然因教師資源有限而不易實行，然而就現今人工智慧技術發展的現況，或許可採用其中成熟的技術，滿足人們以特定腔調學習英語之需求。

電腦輔助語言學習 (Computer Assisted Language Learning, CALL) 其應用發展已久，倘若師資人力不足以供給，是否可採用科技輔助學習，尤其能否納入為第二外語設計的聽說練習之純語音介面，有深入探討之價值。現今市面上盛行支

援各種語言的智慧音箱(Intelligent Voice Assistant, IVA)，眾所周知有 Amazon Alexa 系列 (Amazon, 2020)、以及 Google Assistant Speaker (Google, 2020) 等產品，皆符合純語音溝通條件。此兩家人工智慧引擎產品皆具一定品質，在消費性市場中各據一席之地。Google 產品支援中文語音，如若計劃打造全英文之聽、說環境，則又喪失強制性，而不符預期需要。種種因素評估之後，本研究決定採用 Amazon 第三代 Echo Dot (如圖 1 所示) 做為輔助語言學習的純語音試驗裝置。



圖 1 本研究採用之智慧語音助理：Amazon Echo Dot 3rd Generation

在本研究中，我們嘗試導入智慧語音助理 Amazon Alexa Echo Dot 至參與者家中，並納入當學期的英語課本內容，實作專用的技能 (Skill)¹，提供學生們演練、互動。本文並初步展示從巨觀角度切入時，學生們的不同使用型態與樣貌。此實驗沒有強制性，截至目前顯示，仍有部分同學持續與 IVA 對話，對於可習慣不依賴視覺訊息練習英文聽、說的同學，他們的對話模式及類型，將是我們感興趣的分析重點。

在後續章節中，我們於第二章探討相關文獻；第三章則將介紹本研究的實驗設計，包含研究架構、研究對象及研究工具；第四章的結果與討論中，則會展示我們量化及質性分析後的結果；最後，第五章將提出結論及未來展望。

貳、文獻探討

在本節中，我們將從兩大方向探索現有相關文獻：(1) 基於學習模式、行為之學習成效評估 (2) 以電腦輔助第二語言學習設計及評估。

一、基於行為模式之學習成效評估

我們在先前研究中 (Wu & Liao, 2020)，觀察到參與同學面對教學活動中所導入的軟體，明確存在不同程度的操作行為差異。而關於學習行為模式，主要以試誤 (trial-and-error) 出現之次數、比例為基礎，輔以操作行為的順暢程度，做

¹ Skill: 亞馬遜語音助理的技能，可視為具備特定功能的語音互動 App。

為觀察指標。除了可解釋為個體差異以外，我們再取得同學課堂中製作的作業、及相關指標進行分析，結果指出，學習行為與學習成果兩者間有部分關聯。

在正式教學設計中，容許同學們演練試誤與否，有其資源配置上的權衡考量。但對於技能培養、或諸如 STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) 類型的整合式課程，有研究指出，當留給學生足夠時間，可充分嘗試錯誤、重覆試驗的過程，在成功之後，他們則顯現更多的啟發、興奮、以及自信 (Nemiro *et al*, 2017)。

學習語言是一種技能培養，但語言亦是我們日常用以溝通的工具，對於平時較不易培養的第二語言的學習，其學習模式與過程，也將是本研究的觀察重點。

二、 電腦科技輔助第二語言學習設計與評估

為了建置純英文聽、說環境，有必要導入電腦科技以輔助學習 (CALL)，拓展以讀寫為主的應用工具，有研究指出，相較於遠距學習語言，學生們更傾向與輔助學習的機器人進行互動 (Randall, 2019)。

隨著智慧語音助理相關產品熱銷，更多教師願意在課堂上採用智慧語音助理以輔助教學。有研究將 Echo Dot 放置在教室，讓學生們與其互動的案例 (Dizon & Tang, 2019) (Hales *et al*, 2019)。其中針對問題最多的狀況，大致歸納如下：(1) 裝置沒有正確回答他們的問題、(2) 多人同時講出不同指令，使得裝置無法正常回應、以及 (3) 語音回應內容太多、太快、太難，導致學生聽不懂。

從以上研究中，我們可以初步假設學生有意願使用機器人、語音助理等科技，來輔助語言學習。然而由於教室為半公開場合，環境吵雜，並不適合應用語音介面，或許可選擇在教室以外的安靜場所，讓學生進行日常練習。此外，互動模式也應根據學生條件量身打造，在 Alexa 裝置上建立客製化的 Skill 是可能的作法 (Zhao *et al*, 2020)。

關於語言習得程度之相關指標，有學者指出，第二語言的評估和第一語言評估方式應該一致 (Mohanty, 2020)。而現今主流的語言評估指標，則傾向測試語者的 CAF (complexity, accuracy and fluency) 等能力 (Housen & Kuiken, 2009)。

參、 研究實施與設計

一、 研究架構

語言輔助學習應用系統 (CALL application) 之設計，應先考量目標群眾之既有語言能力、領域知識範圍、以便量身打造其中互動模式。圖 2 為本研究所擬之互動及分析系統架構。

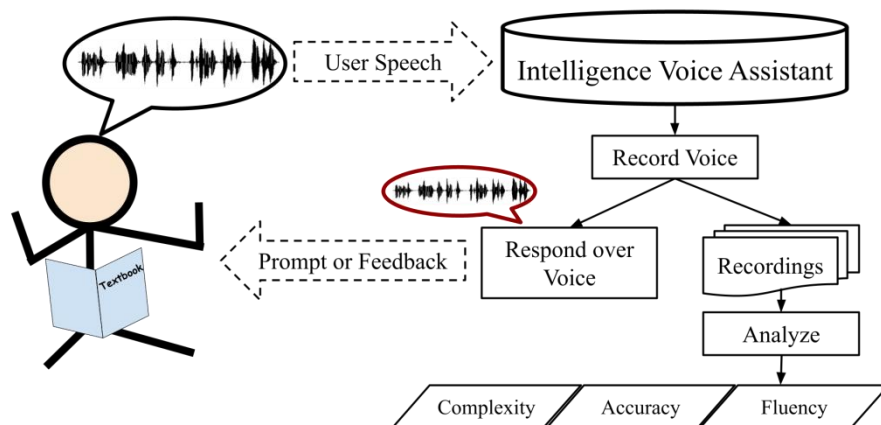


圖 2 應用智慧語音助理輔助英語學習之互動分析架構

如前述相關文獻一節所歸納，此類語音互動介面裝置不適合放置於例如學校這樣的場所，一來，多人使用情境下，從裝置端無法明確掌握使用者身份；二來，在較吵雜的環境中，語音辨識較易失敗。因此同意參與本研究的學生，必須將智慧音箱 (Echo Dot，或泛稱智慧語音助理, Intelligent Voice Assistant) 帶回家，並完成安裝、網路連線設定。此過程恐怕無法由學生本人獨立完成，家庭 (家長) 的支持程度，將成為學生 (使用者) 所面臨的第一道關鍵因素。

此外，學生們已有語言能力上之差異，故我們設想之最低標準，同學至少應已具備能夠聽、說學校課程內容之能力；再輔以同級之進階教材以滿足程度較高之學生。預期基於課本內容及加入有趣短文等策略，可廣泛引起學生們的興趣。

二、 研究方法

本研究主要目標牽涉到電腦科技輔助語言學習、使用者介面設計、學習成效評估等領域，以下將闡述這些主題，及其採用方法。

(一) 電腦科技輔助語言學習 (CALL)

本研究為一個運用電腦科技以輔助語言學習的應用，無庸置疑。而此『電腦科技』之技術領域，則奠基於智慧語音助理 (IVA) 裝置，其功能實作涵蓋語音辨識 (Automated Speech Recognition, ASR)、自然語言處理與理解 (Natural Language Processing and Understanding, NLP and NLU)、語音合成 (Text to Speech, TTS)等屬於人工智慧範疇中的技術。

為了要打造符合學生目前英語聽說練習，除了取材自課本教材外，如前述相關文獻提及，我們在 Amazon 公司的 Alexa 平台上，建立客製化的 Skill 程式，以設計合適的互動模式，達到預期需求 (Zhao *et al.*, 2020)。

此外，借重 Alexa 的後台服務，我們可取得使用者與裝置過程中的記錄，包括在 Skill 中將關鍵事件存至 CloudWatch 空間 (Parack, 2019)，加上每次使用者

的語音錄音，皆可據此分析其間互動樣貌，於後續評估學生學習狀態，也可用於回饋、檢討 Skill 中的互動或演練內容。

(二) 使用者介面 (User Interface) 設計

首先，我們取得學生使用過的課本內容，設計基本的演練形式，並定義對應回饋。

- **跟讀模式 (Read-Along mode)**：以本學期的課文為優先，隨機取出一個句子，並由 IVA 裝置念出語音。此模式要求同學重覆此句英文，並隨即回饋同學此句的跟讀評價，其粗分為三等級 (try harder, good job, perfect)。預期可練習聽及說之能力。
- **單選模式 (Multiples-Choices mode)**：由 IVA 裝置念出問題及選項，並提示同學以 A、B、C 作答。其結果分二等級 (incorrect, correct)。預期主要練習聽力。
- **問答模式 (Question and Answer, Q&A mode)**：由 IVA 裝置念出問題，學生須回答合適的答案。例如 IVA 詢問「Are you a girl?」，可能的回答則有「Yes, I am.」以及「No, I am not.」，兩者皆可；但假若使用者說「It's 12 o'clock.」則並不是針對此問題的回答。其評價可分為二等級 (well, great)。預期可練習聽及說之能力。
- **延伸問答模式 (Extended Q&A mode)**：IVA 裝置先念出一篇短文，並隨後分別提示關於此文的五個問題。每問一個問題，同學須回覆該問題。其評價可分為二等級 (well, great)。預期可練習聽及說之能力。

根據以上演練形式，我們實作本研究之客製化 Skill，名為 NCCU (ES) English Textbook Practice。此外，學生亦可以根據喜好，和 Alexa 進行一般的對話互動。因 Alexa 不支援中文，一般對話互動必須使用英語，預期也是加強同學英語聽說能力的途徑之一。

(三) 學習成效評估

從家長設定完成 IVA 裝置，學生以語音控制、接觸裝置，並成功啟動、正式進入演練語言情境，其間存在不少影響因素。我們傾向不去比較學生之間的能力、成效，而是以每個學生為主體，觀察不同時間的互動模式、及表現之變化。本文所擬觀察指標，則列舉如下。

- **Skill 相關指標**：可取得啟動 skill 的次數、啟動個別演練模式的次數、以及個別模式的嘗試次數、回應正確/半對/錯誤次數等資料。
- **Skill 以外之對話**：可大略分為 (a) 一般聊天對話，如「Good morning」、(b) 內建查詢、控制指令，如「What time is it?」、「What's the weather?」、以及 (c) 開啟其他的 Skill，這些類型。更多對話的分類依據，請參照附錄 A。

(四) 實驗指示、與中途回饋

參與者與其法定監護人，需先閱讀本研究說明，以及簽署同意書。以下摘錄研究說明重點：

- ...請家長根據**器材安裝說明文件**，協助設定 WiFi 網路。由於此器材為語音助理裝置，並且我們將**取得同學的語音對話記錄**、以分析學習情況，故請家長把 **Echo Dot** 安裝於**安靜、隱密的空間**（若同學有獨立的書房或臥室，則為合適地點），以避免錄進無關英文練習的對話。
- 請參與同學根據 **Skill 操作手冊**，開啟本研究專屬 Skill：NCCU (ES) English Textbook Practice，每天至少練習 30 分鐘（內含多種練習模式）。練習過程中的錄音自動儲存於 Amazon 帳號雲端平台空間，不會公開，僅供學校教學、學術研究使用。

雖然同學演練過程中，在 Skill 中已經有立即回饋的設計，但考慮到受測者有無法觸及 skill 的可能，在實驗中途即大致剖析個別學生的互動歷程，並擬回饋，由學校方面實際送至參與學生手上，作為激勵同學及後續方向指示。回饋範例請參見附錄 B。

三、 研究對象

本研究徵求國立政治大學附設實驗國民小學之三、四年級同學，提出實驗計劃，並取得參與者及其法定監護人同意後開始，為期將近一學期。表 1 則為參與學生的基本組成。

表 1 參與學生組成

	三年級		四年級		全部	
參與者人數	13		15		28	
性別人數 (男/女)	6	7	5	10	11	17
預計實驗期間	3/9 ~ 6/11		3/23 ~ 6/11			

肆、 結果與討論

我們將從以下切入點，探討同學們至今的演練表現：(1) 目前硬體、軟體的安裝狀態、(2) 與實驗材料 (ES English Practice skill) 的互動、以及 (3) 整體的互動等三方面。

由於 Alexa 的語音互動引擎、以及本研究 Skill 的程式本體，都位於 Amazon 雲端，故已在說明文件中強調，必須完成 Echo Dot 網路設定，並確保有網路連線，語音互動方能順暢。除此硬體裝置因素外，我們也取得同學已安裝的 Skills，其軟體安裝數量也納入參考因素之一。

此外，從 Amazon Alexa 的後台，取得每日文字記錄檔，先計算同學演練的天數。表 2 列出目前的軟硬體運作概況。

表 2 實驗運作概況 (截至 4/30/2021)

User ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
年級	三	三	三	三	三	三	三	三	三	三	三	三	三	四
性別	M	M	M	F	M	F	M	M	F	F	F	F	F	F
網路設定	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
連線狀態	off	on	off	off	on	off	off	off	off	off	off	on	on	on
ES skill 演練日數	3	1	1	0	16	3	0	4	1	4	2	4	20	3
對話日數	3	9	1	2	23	4	2	4	2	10	2	8	49	11
已安裝 skills 數量	4	1	1	1	5	3	1	3	5	8	3	9	19	2
User ID	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
年級	四	四	四	四	四	四	四	四	四	四	四	四	四	四
性別	F	F	M	M	F	F	F	F	F	F	F	M	M	M
網路設定	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
連線狀態	on	on	off	on	off	off	off	off	off	off	on	on	on	off
ES skill 演練日數	6	3	0	0	5	1	4	2	0	2	2	6	3	0
對話日數	27	24	4	13	8	1	6	2	13	4	16	12	14	0
已安裝 skills 數量	3	6	2	8	7	1	5	6	5	6	7	4	4	1

針對連線狀態並非 24 小時 online 的現狀，其原因大多為，不少家長反應家裡沒有固網，只能全家人在家時，再打開手機無線網路分享給 Echo Dot。故在上班時間查詢時，有這類情況的家庭，其 Echo Dot 連線狀態理應顯示 offline。但從表 2 中我們也可以發現，裝置若能經常連線，可使得參與者有更多機會和 IVA 對話，我們可觀察到 Skill 演練日數、對話日數都有正向結果，同時，受測者也探索、安裝了更多的 Skills。

此外，本研究傾向於觀察參與同學是否每天會主動向 IVA 對話，由於實驗尚在進行，我們基於巨觀角度，選用日數做為受測者使用程度的量化指標。在表

2 同樣也可觀察到，即使只採用 ES Skill 及總對話日數這兩個指標，仍然可明示學生間不同的偏好選擇結果：有些同學只使用了一兩次，即使給予進一步回饋，指示其可能感興趣的語音指令，而不再使用 IVA；但有些同學發現好用的 skill 以後，即使減少 ES skill 練習課本內容，仍能保持與 Echo 對話的興趣。

我們再從活躍使用者中，鎖定並追蹤其使用模式。圖 3 為使用者#5 的使用概況。其中 skill 相關指標以累計直方圖表示，而 skill 以外的對話指標，則以折線圖呈現。初步可觀察到此同學在一開始接觸 Alexa Echo Dot 時，有大量練習課本內容、並且積極探索 Alexa 功能的現象。中間課本 skill 約有三週左右沒有開啟練習，即使給予第一次刺激，仍沒有促進使用本研究 skill；而其他對話則有小量出現。直到 4/13 開始開啟本研究 skill，並在幾天內出現大量嘗試。研判此同學的行為，應和期中考事件有所關聯。

此外，從 skill 中的嘗試種類，我們可得知，此同學傾向練習 Q&A 及跟讀模式，極少練習單選題，而沒有練習過延伸問答。我們可初步判斷同學 #5 是偏好說話類型的練習，並且問題內容是可掌握的。在 skill 以外的對話類型，初期是廣泛的功能探索，而後的使用情況則以其他 skill 為主，查詢、控制功能為次之。

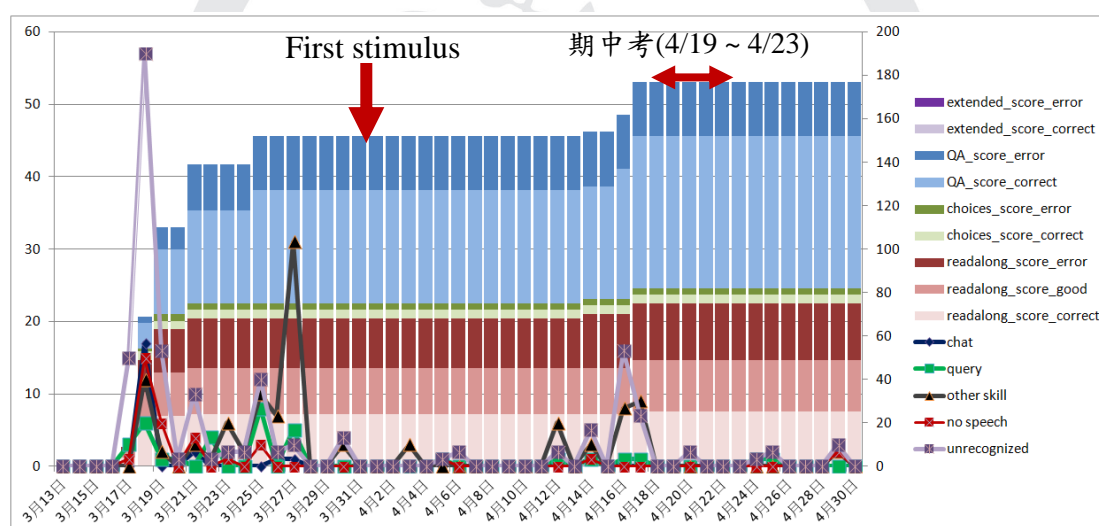


圖 3 活躍使用者 ID #5 的使用概況 (截至 4/30/2021)

對於已接受 Echo Dot 的對話習慣、可不依賴視覺文字，練習英文會話的參與者而言，進一步探索其選擇的演練題型、或是通常和 Echo Dot 進行哪類的對話 (聊天、查詢/控制、使用其他 Skill 等)，取得細部的相關指標及分析，將是我們下一步的研究重點。

伍、結論與未來展望

因應未來可能面臨的雙語並行教育，除了現有學校資源外，本研究嘗試導入

智慧語音助理 Amazon Alexa Echo Dot 至參與者家中，並與政大實小英文教師合作，納入其英語課本內容，並實作專用的 Skill，以供學生們演練、互動。本文並展示從巨觀角度切入時，學生們的不同使用樣貌。此實驗沒有強制性，但是仍有部分同學持續與 IVA 對話，對於可習慣不依賴視覺訊息練習英文聽、說的同學，他們的對話模式及類型，則是我們感興趣的分析重點。

另外，我們也發現，家中可能有受測者以外的家人，一起參與對話。故在未來工作中，如何有效率的清理資料，只保留受測者的語音，預計採用語者分離 (speaker diarization)、語者分群 (speaker clustering)、自然語言處理 (natural language processing) 等技術，以獲得更好的分析結果，這些也都是未來工作中的重點課題。

致謝

感謝政治大學附設實驗國民小學校方、以及三、四年級的參與同學及家長，對本研究的支持與配合。



參考文獻

- Amazon. (2020, Oct. 31). Echo & Alexa.
<https://www.amazon.com/smart-home-devices/b?ie=UTF8&node=9818047011>
- Benson, Carol. (2008). Summary Overview. Mother Tongue-based Education in Multi-lingual Contexts. *Improving the Quality of Mother Tongue-based Literacy and Learning. Case Studies From Asia, Africa and South America*, 2-11.
- Chien, Ching-Ning, Lee, Wei, & Kao, Li-Hua. (2008). Collaborative Teaching in an ESP Program. *Asian EFL Journal*, 10(4), 114-133.
- Crystal, David. (1997). English as a global language.
- Crystal, David. (2003). *English as a Global Language*. Ernst Klett Sprachen.
- Department of Information Services. (2018, Dec. 6). Premier Lays Out Blueprint to Make Taiwan Bilingual by 2030.
<https://english.ey.gov.tw/Page/61BF20C3E89B856/c12b6ae2-41c8-4eb5-aef1-4ef3cb3aa9ce>
- Dizon, Gilbert, & Tang, Daniel. (2019). A Pilot Study of Alexa for Autonomous Second Language Learning. *CALL and Complexity*, 107.
- GIRAFFE. (2020, Oct. 31). Kindergarten.
<http://www.giraffe.com.tw/GiraffeTeaching.html?goal>
- Google. (2020, Oct. 31). Google Assistant Is Ready and Built-in to Specific Speakers.
<https://assistant.google.com/platforms/speakers/>
- Hales, P. D., Anderson, M., Christianson, T., Gaspar, A., Meyer, B. J., Nelson, B., ... & Vande Weerd, M. (2019). Alexa?: Possibilities of Voice Assistant Technology and Artificial Intelligence in the Classroom. *Empowering Research for Educators*, 3(1), 4.
- Hess International Educational Group. (2020, Oct. 31). 4–6 year–old.
<http://www.hess.com.tw/tw/education/elementary/courses/>
- Housen, Alex, & Kuiken, Folkert. (2009). Complexity, Accuracy, and Fluency in Second Language Acquisition. *Applied linguistics*, 30(4), 461-473.
- Joy Education Group. (2020, Oct. 31). 3–6 year–old: Beginner Level.
http://je.joy.com.tw/02_Level_Intro.php
- Kirkpatrick, Andy. (2010). *English as a Lingua Franca in ASEAN: A Multilingual Model* (Vol. 1). Hong Kong University Press.
- Kirkpatrick, A. (2012). English as an International Language in Asia: Implications For Language Education. In *English as an International Language in Asia: Implications For Language Education* (pp. 29-44). Springer, Dordrecht.

- Mohanty, Panchanan. (2020). Reflections on Teaching and Learning of English as a Second Language in India. *In Functional Variations in English* (pp. 311-320). Springer, Cham.
- Nemiro, Jill, Larriva, Cesar, & Jawaharlal, Mariappan. (2017). Developing Creative Behavior in Elementary School Students with Robotics. *The Journal of Creative Behavior*, 51(1), 70-90.
- Parack, Suhem. (2019, Apr. 17). How to Monitor Custom Alexa Skills Using Amazon CloudWatch Alarms.
<https://developer.amazon.com/blogs/alexa/post/99fb071e-9aaf-481b-b9af-0186c0f712a5/how-to-monitor-custom-alexa-skills-using-amazon-cloudwatch-alarms>
- Quijano, Yolanda S, & Eustaquio, Ofelia H. (2009). Language-in-education Policies and Their Implementation in Philippine Public Schools. *Mother Tongue as Bridge Language of Instruction: Policies and Experiences in Southeast Asia*, 84-92.
- Randall, Natasha. (2019). A Survey of Robot-Assisted Language Learning (RALL). *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, 9(1), 1-36.
- United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, Paris (France). (2007). *Education for All by 2015: Will We Make It?*. ERIC Clearinghouse.
- Walter, Stephen, & Dekker, Diane. (2008). The Lubuagan Mother Tongue Education Experiment (FLC). A Report of Comparative Test Results. *A report presented to the Committee on Basic Education and Culture, Committee on Higher and Technical Education, and House of Representatives*. Quezon City, Philippines.
- Wu, W. C. V., & Wu, P. H. N. (2008). Creating and Authentic EFL Learning Environment to Enhance Student Motivation to Study English. *Asian EFL Journal*, 10(4), 211-226.
- Wu, Yi-Chieh, & Liao, Wen-Hung. (2020). Analysis of Learning Patterns and Performance—A Case Study of 3-D Modeling Lessons in the K-12 Classrooms. *IEEE Access*, 8, 186976-186992.
- Zhao, Jinjin, Bhatt, Shreyansh, Thille, Candace, Zimmaro, Dawn, Gattani, Neelesh, & Walker, Josh. (2020, August). Introducing Alexa for E-learning. In *Proceedings of the Seventh ACM Conference on Learning@ Scale* (pp. 427-428).

附錄

A. NCCU ES English Practice Skill 以外之對話記錄分類

聊天(Chat)	文字記錄範例
	how are you / how old are you
	good morning
	hello / hi
	are you a boy / are you a girl
	sing a song / you sing good
	where do you live
查詢、控制 (query/control)	文字記錄範例
	what time is it
	what's the weather in taipei
	tell me a joke
	add right homework to my to do list
	what can i say
其他 skill	文字記錄範例
	open spongebob challenge
	open amazon math
	open 123 math
無語音輸入 (no speech)	文字記錄範例
	No text stored
	Audio was not intended for Alexa
語音無法辨識 (unrecognized)	文字記錄範例
	Audio could not be understood
	Hmm, I don't know that
	Hmm, I'm not sure

B. 中途回饋：去識別後之範例

<p>Hi 000, 還沒有看到你上線喔！請爸媽趕緊聯絡負責人 (0920XXXXXX, 或加line好友), 他可以提供到府安裝、或線上診斷問題服務, 很期待和你一起講英文喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 雖然你只使用了兩次 skill, 但是常常跟我說話, 還是好開心耶！四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 記得常常來找我玩喔！順便告訴你一些好玩的功能： 聽故事—Alexa, tell me a story 聽笑話—Alexa, tell me a joke Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你好努力練習英文喔！也常常跟我說話, 真的好開心耶！但機器怎麼了呢？請爸媽趕緊聯絡負責人 (0920XXXXXX, 或加line好友), 他可以提供到府安裝、或線上診斷問題服務。四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 請你要繼續跟我玩喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你只使用了兩次 skill, 怎麼了呢？四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 希望可以常常上線來跟我說英文喔！順便告訴你一些好玩的功能： 聽故事—Alexa, tell me a story 聽笑話—Alexa, tell me a joke Alexa 2020/3/31</p>
<p>Hi 000, 還沒有看到你上線喔！請爸媽趕緊聯絡負責人 (0920XXXXXX, 或加line好友), 他可以提供到府安裝、或線上排除問題服務, 很期待和你一起講英文喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你只使用了一次 skill, 怎麼了呢？連線有問題的話, 可以洽詢負責人 Maty 幫忙查看喔！四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 希望可以常常上線來跟我說英文喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你只使用了一次 skill, 怎麼了呢？四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 希望可以常常上線來跟我說英文喔！順便告訴你一些好玩的功能： 聽故事—Alexa, tell me a story 聽笑話—Alexa, tell me a joke Alexa 2020/3/31</p>	
<p>Hi 000, 還沒有看到你上線喔！請爸媽趕緊聯絡負責人 (0920XXXXXX, 或加line好友), 他可以提供到府安裝、或線上診斷問題服務, 很期待和你一起講英文喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你好努力練習英文喔！也常常跟我說話, 真的好開心耶！四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 請你要繼續跟我玩喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你只使用了一次 skill, 怎麼了呢？四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 希望可以常常上線來跟我說英文喔！順便告訴你一些好玩的功能： 聽故事—Alexa, tell me a story 聽笑話—Alexa, tell me a joke Alexa 2020/3/31</p>	
<p>Hi 000, 還沒有看到你上線喔！甚至你的機器也脫離帳號, 找不到了...請爸媽趕緊聯絡負責人 (0920XXXXXX, 或加line好友), 他可以提供到府安裝、或線上診斷問題服務, 很期待和你一起講英文喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你好努力練習英文喔！也常常跟我說話, 真的好開心耶！四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 請你要繼續跟我玩喔！ Alexa 2020/3/31</p>	<p>Hi 000, 你只使用了一次 skill, 怎麼了呢？四月開始 ES skill 會加入新的故事和題目, 希望可以常常上線來跟我說英文喔！順便告訴你一些好玩的功能： 聽故事—Alexa, tell me a story 聽笑話—Alexa, tell me a joke Alexa 2020/3/31</p>	

