

運用線上翻譯程式輔助的低程度大一學生之英文寫作

Utilizing Online Machine Translation to Scaffold Low-proficient Freshmen in EFL Writing

一、研究動機與研究目的

在英語的四種技能中，寫作通常被認為是最難習得的技能，特別是對於科技大學且英語能力較低的學生更是如此。由於他們大部分都是從高職上來，如果不是主修英文科的學生，在四技二專的統一入學測驗中英語科的考試並沒有包含英語寫作測驗的部分。也因此他們在高職的學習期間很少有英語寫作的練習機會和經驗。此外，由於缺乏英文文法句型和字彙的知識，當他們在大學被要求用英語寫作時，經常直接從在線翻譯中插入不適當的單詞，也不知如何修改線上翻譯所得到的句子，進而導致了不佳的寫作品質。值得關注的是，在臺灣進行的一項調查中，在 17,000 名科技大學受試者中，僅有約 20% 的人，也就是五分之一，通過了全民英檢（GEPT）的初級考試，這相當於歐洲語言共同參考架構（CEFR）中的 A2 級（Wu & Liao, 2003）。然而，在當今信息技術整合的時代，寫作已成為最常用的溝通形式之一。因此，如何幫助 EFL 學生，特別是低程度的學生克服英語寫作障礙已成為一個迫切需要解決的問題。

研究者所任教的科技大學因為得到教育部雙語計畫的補助，因此開設了一系列英語聽說讀寫的加強課程給非英語科系的大一大二的學生，強化他們的英語能力，以便他們可以在大三大四時達到 CEFR 的 B1 程度，可以選修校內開設的 EMI 的全英課程。此課程的學生都是自願的，因此其英語學習動機都比一班學生強，然而他們英語程度上卻有很大的差異。經過能力分班後，程度較低的班級，英語能力大約在 pre-A1 到 A2 程度。研究者所任教的正是此班級，在教學過程中發現到在課堂中即席的寫作測驗，大部分的學生只能寫出一個段落約 50-60 字，且常是無法清楚表達語意的文句。甚至有幾位是完全無法寫出句子的。為了解決此教學的困境，故於此研究計畫中，希望能應用目前英語教學領域中討論度最高的跨語言實踐教學法(translanguaging pedagogy)，並借助學生最常使用的線上翻譯軟體谷歌翻譯(Google Translate)，及目前最時興的 ChatGPT，來輔助學生能寫出語意清楚且文法正確的短文。由於跨語言實踐允許學習者策略性地使用他們可以使用的語言資源，亦即，他們掌握良好的所有語言，來撰寫英文。在母語幫助下，學習者可以整合已具有的語言庫，來幫助目標語言的發展。此外，在過程中，將融入同儕回饋和教師回饋的時間，並藉由不斷地改寫，使學生能精進寫作的技能。相信藉由這樣的課程規劃和設計，學生們能夠學會善用他們的母語以及科技，並培養批判思考的能力，且提升學生英語寫作的知識和技能。

二、研究問題

根據上述的研究動機和目的，本研究形成了下列的研究問題：

1. 學生的英文寫作成績是否有進步在經過融入線上翻譯軟體以及 GenAI 應用程式的輔助寫作課程之後？
2. 學生對於在兩個寫作任務中分別以 Google Translate 和 ChatGPT 輔助寫作下所產出三個版本(前測，編修的最終版本和後測)的作文，其寫作品質有那些差異？

3. 兩個寫作任務之前測和後測經真人評分的得分是否有差異以及兩個任務之前測和後測在由線上寫作軟體計算總字數，文法錯誤及得分上是否有差異？
4. 經過兩個寫作任務的寫作練習後，學生在英文寫作之學習動機和自我效能上是否有改變？
5. 學生對於融入兩種不同線上翻譯軟體(GT & ChatGPT)輔助寫作其各別的觀感為何？以及他們運用哪些策略來編輯改寫 GT 和 ChatGPT 輔助下完成的初稿？

三、文獻探討及理論架構

以下的文獻探討將就四方面討論與本研究主題有關的議題：(1) 跨語言實踐；(2)寫作中的跨語言教學；(3)機器翻譯用於以英文為外語寫作之課堂；(4) Google 翻譯與 ChatGPT 用於以英文為外語寫作中的實證研究。

(1) 跨語言實踐 (Translanguaging)

長期以來，關於在英語課堂上使用學生的母語的爭論一直很激烈。許多人仍然認為，最大化目標語言的輸入可以為英語學習者在教學過程中提供最佳的環境。然而，跨語言 (translanguaging) 的倡導者和學者提醒我們關於以英語作為外語 (EFL) 教學的目標，正如 Li (2017) 所指出，EFL 的教與學的目標似乎不是要讓學習者僅成為一位只會說英語單語言人士或代替學習者的母語，而是要使他們成為雙語甚至多語的人。心理語言學家 Francois Grosjean (1989) 早在 1980 年代就說過，雙語不是兩種單語分開單獨存在於一個個體中。最近的大腦科學表明，雙語或多語言的大腦將不同語言的元素整合在一起並達到溝通的目的，這些元素在大腦中協調，激活並選擇了雙語或多語言資料庫的某些部分 (Kroll & De Groot, 2009)。正如 Canagarajah (2011) 所說的，對於能運用多種語言的人士而言，語言不是其語言庫中的離散和分離部分，而是一個集成系統。為了溝通的目的，出現了由多種語言組成的能力，這種能力並不由每種語言的單獨能力組成，而是協同運作在多種語言的語言庫中，使期達到溝通交流的目的。例如，雙語者能夠向誰以及何時使用適當的語言。此外，多種語言能力還包含運用許多可以使用的其他資源（如手勢，情緒等另類之語言形式）來進行交流 (Li, 2017)。這種做法稱為跨語言。由於跨語言教學法應用在以英文為外語教學的課堂中自然是一項很新的概念，我們也希望能探索是否借助學習者的母語能輔助他們在目標語言(英語)的寫作上更能表達他們自己，尤其是對於英文能力仍屬於初級的成人學習者而言。

EFL 學生很少機會練習英文寫作，又由於課堂時間有限或班上人數眾多，也很少有機會請教或諮詢老師或接受老師們的評論和反饋(Tasi, 2020)。一般 EFL 學習者面臨的一個常見問題是他們在用英文撰寫時無法像他們用母語來撰寫一樣容易表達他們的想法。然而，母語和第二語言在 EFL 學習者的腦部是自然地彼此聯繫在一起 (Druce, 2012)，而這種腦部的活動應該被善加利用而不是拒絕它 (Leonardi, 2010)。這種會說多種語言的人採用和整合多種語言的能力為其資源，以達到溝通的目的就是目前在外語教學中被廣泛討論和研究的跨語言實踐教學法(translanguaging pedagogy)。

根據 Garcia and Li (2014) 的說法，跨語言是在威爾斯語學校環境中出現的，當時老師用威爾斯語教學，但學生用英語回答。儘管教科書使用的是威爾斯語，但課堂互動卻在英語

和威爾士語之間進行了跨語言的實踐。Li (2017) 指出，跨語言意味著“超越各個語言的界限”，並且“利用我們的整個語言庫，而不是僅使用一種語言或一次使用一種語言”(p.2)。跨語言和語碼轉換(code-switching)的概念不同，它不是將雙語者的語言視為獨立的語言系統，而是將雙語者的語言庫視為講話者自己的一個獨特實體(Sano, 2018; Velasco & Garcia, 2014)。換句話說，跨語言不僅是在語碼(語言系統)之間切換，還強調了“靈活而有意義的行動，雙語者通過該行動選擇語言庫中的語言特性以進行適當的交流”(Velasco & Garcia, 2014, p7)。

人們發現語言學習者會不斷地進行語言轉換並在思考和表達意義時使用他們全部的語言資源(Cummins, 2005; Daniel, Jiménez, Pray, & Pacheco, 2018)。Li (2017) 提到跨語言可以作為一種有效的教學法，在學習過程中充分利用學生和教師的認知，語言和社會資源。也就是說，學生的母語可以被視為學習的有用資源。同樣，Cummin(2000)的相互依賴理論(Interdependence Theory)認為，當雙語者發展自己的母語時，母語的精熟程度對於另一種語言的發展將具有重要價值。在雙語環境中，兒童的母語在第二語言的發展中扮演者關鍵的角色。因此，在本研究中，基於跨語言教學法藉由學習者的第一語言來發展目標語言的理論，我們將跨語言實踐應用於學習者進行寫作任務的作業和編輯改寫的過程中。

(2) 寫作中的跨語言教學(Translanguaging in Writing)

在課堂實踐中，可以採用跨語言教學法作為鷹架輔助雙語學習者學習另一種語言(Li, 2011)，因此 EFL 學生也可以利用其具有多種語言的優勢資源來完成學習任務。越來越多的研究主張使用母語能帶給外語的學習者在認知上的好處。一些實證研究還發現，第二外語的學習者在完成英文寫作任務時會去取用他們母語中已有的先備知識作為重要資源。Wang and Wen (2002) 研究 16 位 EFL 學習者在進行英文寫作時，如何使用他們的母語中文和中文在他們英文寫作中所扮演的腳色。在分析參與者的思考方式記錄中(think-aloud protocols)後發現，學習者在產生和組織想法之寫作階段會非常依賴他們的母語。Adamson and Coulson (2015) 指出，母語可以在某些寫作階段作為學習者的資源，例如訂定計劃、撰寫和審閱草稿。學習者的母語也可以作為參考資源或撰寫筆記等來促進 L2 學習者的文本構建(text construction)。Hanson (2013) 發現，允許學生以不同的語言閱讀東西時，他們認為這很有幫助，因為學生們可以就該主題獲得不同的觀點和看法。Garcia and Kano (2014) 的研究表明，雙語學習者在預備寫作的階段就採用了跨語言翻譯之策略。寫作是一個複雜的過程，其中包含了產生(generating)和草擬想法，形成(formulating)本文到精煉(refining)語言及組織(organizing) 邏輯思考使其達到完美和完善(Zamel, 1982)。許多 EFL 學習者進行英文寫作任務時會面臨挑戰，因為用外語寫作當然無法像他用在用母語寫作時一樣地自然容易，所以許多學生提到他們時常不知道從哪裡開始。事實上，EFL 學習者的第一語言和第二語言在學習者的腦海中是自然聯繫在一起，這樣的機制需要被利用而不是被拒絕(Druce, 2012; Tsai, 2020)。在這項研究中，我們應用了跨語言實踐教學法來幫助 EFL 學習者草擬寫作初稿，並且藉由線上翻譯軟體所給的建議，策略性地編輯改寫初稿。希望當學生似乎不確定要寫什麼或從哪裡開始時，藉由他們 L1(母語)的輔助，可以加快在預備寫作之過程中形成想法，以及寫作過程中產生和組織內容，也能藉由改寫的過程中訓練批判思考的能力，進而使他們能順利利用目標語言(英文)達成溝通表達之目的。

(3) 機器翻譯 (Machine Translation 用於以英文為外與寫作之課堂

在這個數位時代，使用以網路運作為基礎所發展出來各式各樣的科技以及各種線上的應用程式，已成為現代人的日常生活。數位科技時代的人幾乎都依賴這些線上服務，因為它們帶來了便利和效率。同樣地，學生們在他們的學習中也越來越頻繁地使用這些不斷創新和新穎的高科技軟體或工具。比如，他們用網路來搜尋資訊，用線上軟體與同學溝通和進行翻譯。又比方說，當學生需要用另一種語言理解其主題課本或用外語寫作時，他們通常會利用線上的應用程式進行機器翻譯。儘管翻譯的品質有待商榷，但機器翻譯是可以隨時隨地的進行，可是要找到隨時隨地都能給你翻譯協助或詢問的翻譯者卻相當困難 (Mehrabiyan & Sharififar, 2015)。因而，在眾多可取得的線上翻譯應用程序中，於 2016 年首次啟動之谷歌神經機器翻譯 (Google Neural Machine Translation) 系統，簡稱 GNMT，是學習第二語言或外語的學習者最廣泛使用的工具。平均每天會進行約一千八百萬筆翻譯 (Statt, 2016)。GNMT 是最新改良過更進步的版本，融入了人工智慧的科技，它已經超越了逐句翻譯的限制，可以連結句子和句子間的句意做出更為精準的翻譯，因此大大提高了機器翻譯的品質 (Kol, Schcolnik, & Spector-Cohen, 2018)。

儘管谷歌最新改良的翻譯應用程式 GNMT 具有實用和便利性的優勢，然而就其準確性和適當性而言，尤其是學生在使用它做翻譯或完成外語寫作之任務上，仍然存在疑問且頗具爭議。國外許多著名的大學或科系，例如杜克大學，都禁止學生在書面作業或報告中使用任何翻譯程式，因為有些教師認為這是作弊行為。但是，在 2012 年，針對瑞典一所地區性的大學之調查中，有 66% 的大學教師希望他們的學生不要使用機器翻譯。不過他們提到，如果學生本身具有良好語言技能，當他們在應用翻譯程式輸出翻譯內容後，能將文章進行編輯和改寫，這是可以接受的 (Kol, Schcolnik, & Spector-Cohen, 2018)。此外，在語言的溝通中，就語言意義表達和跨語言整合的角度來看，EFL 學習者，尤其是英語能力較低的學習者，他們可以藉由翻譯應用程式之幫助，得到單字和文法的鷹架支持，協助他們在進行外語寫作任務之撰寫，編輯和修改上，所得的益處是利大於弊 (Gestanti, Nimasari, Mufanti, 2019)。如果 EFL 學習者可以善加利用這種機器翻譯來規避傳統的語言學習框架，這將有助於 EFL 課堂的變革，而這種正向的轉變是值得期待的 (Tsai, 2019)。同時，對於初學者來說，機器翻譯可以幫助他們學習認識並寫出更多目標語言的詞彙，並能夠用他們的外語來寫出更多的細節 (Garcia & Pena, 2011)。

(4) Google 翻譯與 ChatGPT 用於以英文為外語寫作中的實證研究

在 Kol, Schcolnik and Spector-Cohen (2018) 的初步研究中，已經發現了 EFL 學習者在大學英語課程的學術寫作中使用谷歌翻譯 (GT) 所可能得到的好處。他們的研究包括兩個實驗。第一個實驗是調查學生對於谷歌翻譯的文章中錯誤的覺察力以及改正錯誤的能力。調查結果顯示，英語能力中級學生可以察覺出 54% 的錯誤，而具有高級英文能力的學生可以識別出 73% 的錯誤，並且可以改正 87% 的錯誤。在另一個實驗中，他們去比較學生的寫作在有和沒有谷歌翻譯輔助的兩種情況下。結果發現，當學生被允許使用谷歌翻譯時，他們寫的句子比較長，寫出的單字詞彙也比較多。Kol, Schcolnik and Spector-Cohen 所得出的結論是，只要學生有能力能夠批判地評估和編輯谷歌翻譯輸出之內文，他們會鼓勵學生在外語的寫作過程中使用 GT。Tsai (2019) 調查研究以英文為主修的學生利用 GT 在他們的即興英文寫作上的影響。他使用兩種線上評量英文寫作的軟體 (VocabProfiler and IChecker) 去比較並分析學生兩種版本的寫作草稿，其中一種是自己翻譯的他們用中文撰寫的草稿，而另一種是

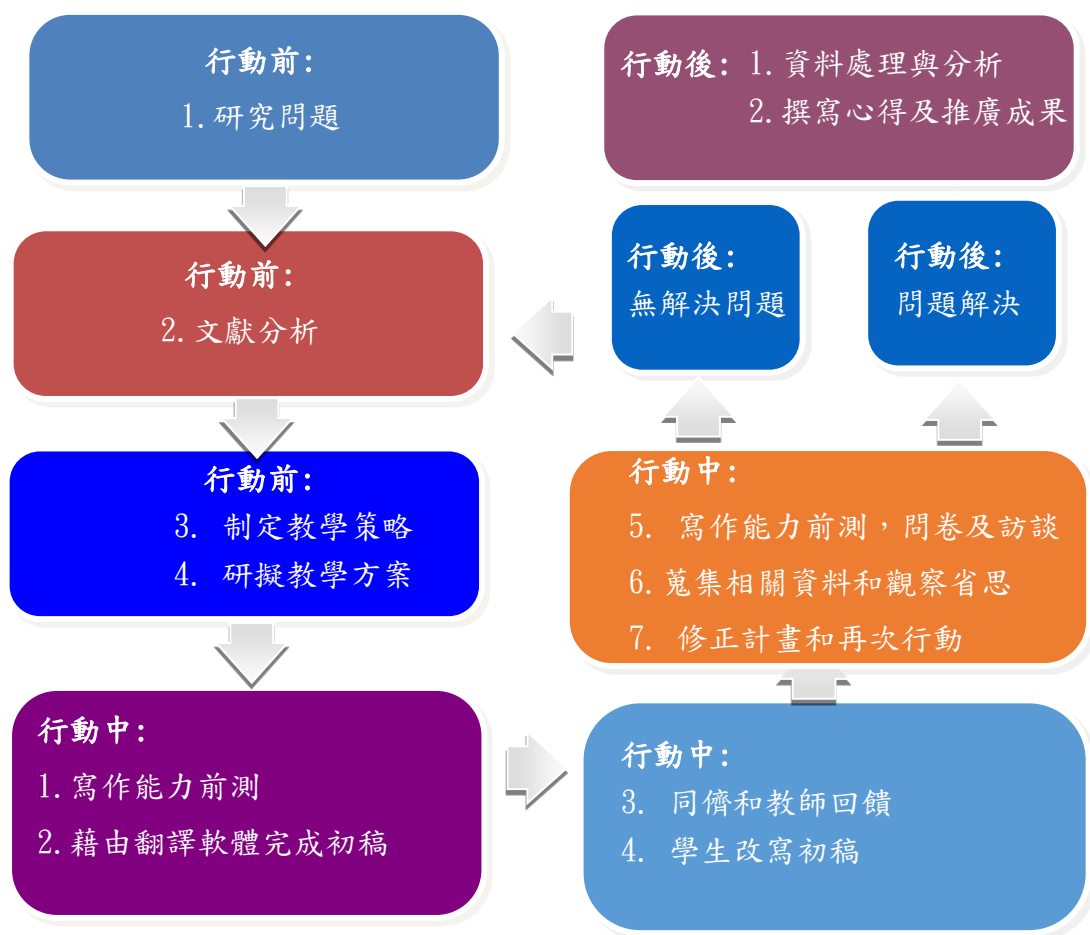
用 GT 翻譯的版本。結果發現，學生的用 GT 翻譯的寫作草稿在拼字和文法上的錯誤較少，而具有較多學術和高級字彙且有較高的寫作品質。此外，學生對於使用 GT 感到滿意，認為它可以幫助他們找到他們想要表達的英文詞彙並且幫助他們完成英語寫作任務。Chen, Tsai and Tsou (2019) 進行另一項相關研究，檢視了在跨語言實踐下，如何利用多種語言資源（如學生的母語，目標語言和 Google 翻譯）來增進大學生的在專業英語（ESP）之寫作。他們讓學生用中文撰寫草稿，然後將中文草稿翻譯成兩個版本（一個由學生自行翻譯，另一個透過 GT），最後進行改寫。通過使用線上評量英文寫作的軟體（*VocabProfiler and IChecker*）對三種文本進行分析後，研究結果顯示，跨語言實踐在幫助學生利用其多種語言資源撰寫更詳細的描述和傳達更多的思想方面表現出了協同作用(synergistic effect)。此研究還指出，跨語言實踐可以創造積極的學習環境並且提供多種好處。

Tsai (2020) 研究了英語為主修和非英語為主修之大學生的英語寫作中使用 GT 的有效性。他要求受試者首先用中文寫對於觀看一部電影之後的反思文章，然後他們分別自行將這個中文的反思文章翻譯成英文和使用 GT 翻譯同樣的反思文章。最後，他們藉由參考 GT 翻譯的版本去改寫自己的翻譯反思文本。Tsai 同樣地採用了兩個線上評量英文寫作的軟體（*VocabProfiler and IChecker*）來分析這幾三個不同版本的文本，結果顯示，和自行翻譯文本相比，GT 翻譯的文本在內容，詞彙和文法方面之寫作表現明顯較好。同時，在參考 GT 版本改寫後的文本顯示，與自行翻譯版本相比有很大的改進，這對於非英語為主修的學生尤為明顯，而且他們對 GT 的使用之觀感顯著地表現出積極正面的態度。此外，此研究也建議在 EFL 寫作中老師們可以使用此 GT 科技融入教學，作為幫助學生改寫文本之輔助工具。

隨這近兩三年來，人工智慧的突飛猛進，生成形的人工智慧應用程式(Generative Artificial Intelligence applications)的興起和流行，比如大家所熟知的 ChatGPT(Chat Generative Pre-trained Transformer) 和 Midjourney 等也被融入教育的領域成為一個科技輔助語言學習的新趨勢。當然，以此種生成形人工智慧的為主學習 (GAI-based learning)的應用仍備受爭議，但不可否認的是 GAI applications 已逐漸融入人們的生活，而其在語言教學的潛力更是不容小覷。GAI 的應用程式也引領了語言教學進入了一個新紀元，研究人員和第一線的教師與其抗拒它，不如更正面的接受並智慧地應用它。因此，Hwang and Chen (2023)強調，為了移除 GAI 的應用程式在學校學習上可帶來的負面影響和障礙，重要的是學校和教師須針對其設計發展指導方針和合適應用的模板。此外，因為有關 GAI 教學上應用的實證研究仍極為缺乏，需要有更多高品質的研究投入。故藉由此研究，也希望能對 GAI-based learning 的研究文獻上有所貢獻。

理論架構

本研究採用行動研究方法。受到 John Dewey 理念之啟發，行動研究方法著重理論與實踐的結合，主張教師不應只是被動地實現教學理論，而應主動參與教學策略的制定，鼓勵教育從事者投入改善自身教學實務的研究 (Burns 1999)。行動研究方法主要目的在解決問題，並將研究結果直接應用在改善教學實務上 (Burns 2005, 2010)。行動研究理念最早由 Kurt Lewin (1946)所提出，而在教學實務應用上影響最大者當推 Kemmis & McTagger (1988) 所提出的螺旋狀研究架構，主要包含了四個步驟：1) Plan (制定計畫); 2) Action (採取行動); 3) Observation (觀察); 4) Reflection (省思)。透過此計畫—行動—觀察—省思的循環過程，不斷精進教學實踐。

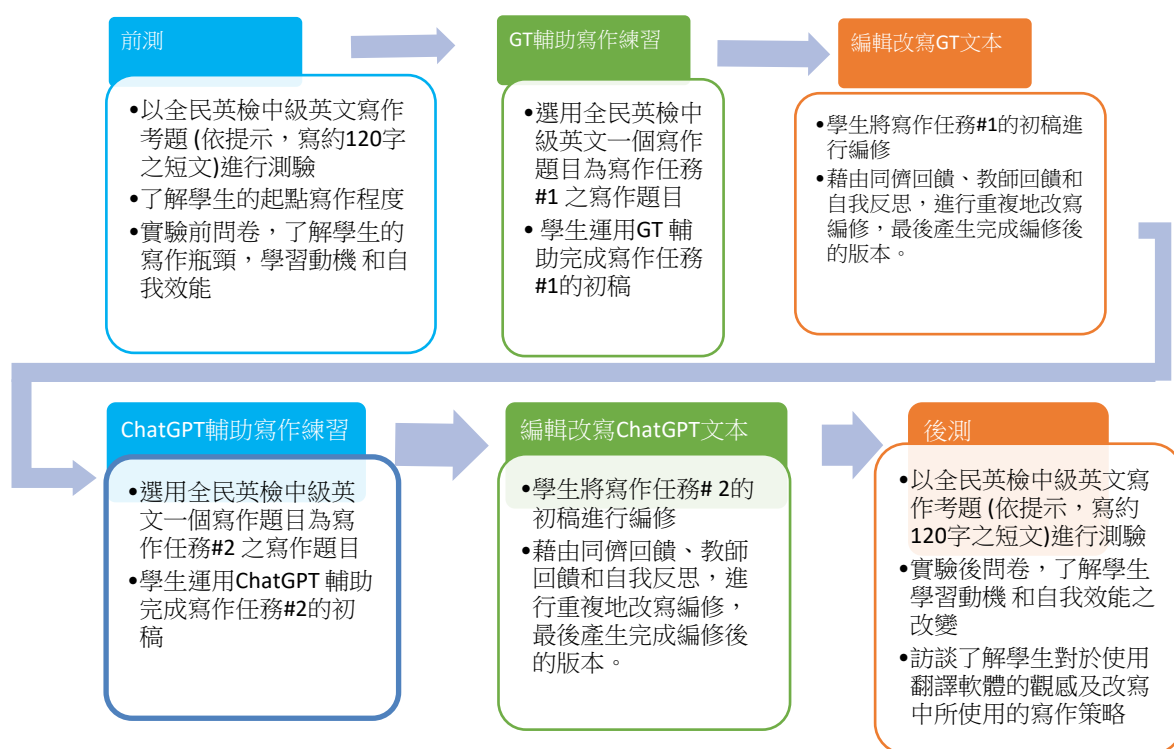


圖一 研究架構

如前所述，本研究主要目的在輔助非英語專業低程度學生撰寫並編修其英文寫作短文。本實驗採跨語言實踐教學法，引用 Google 翻譯和 ChatGPT，輔助學生完成寫作任務，並進而提升學生的英文寫作能力。同時，也可培養學生運用母語及現代科技等多元資源輔助外語學習的能力，實現多模態學習及教學應用理念(multimodal learning)。下面就本計畫的研究架構說明如何以行動研究的理念來執行本研究（如上圖一）。架構內容包含三個階段：行動前，行動中，及行動後。第一階段為確認研究問題。藉由分析相關文獻探討，制定改善教學策略及方法以做為行動依據。第二階段包含六項主要工作：1) 為確切地了解學生的英文程度，將給受試者進行寫作前測。2) 學生運用翻譯軟體輔助他們完成其寫作初稿；3) 進行同儕和教師的回饋；4) 學生根據同儕和教師的回饋的意見改寫編修初稿；5) 為了解學生英文寫作技巧的進步和改寫時所運用的策略，將給受試者進行寫作後測，問卷和訪談。6) 蒐集相關資料，藉由觀察學生上課情形及寫作成品，教師紀錄問題並於教師群組中提出討論，彙整各方專家意見，共同找出解決辦法；7) 評估是否需要修正教學計畫，採用修正後的模式，再次執行教學活動。如果問題仍然存在或出現其他問題，則重新回到行動前的步驟，進行文獻分析和研擬新的教學方案。第三階段為資料處理與分析。此階段的主要工作為對所收集的資料進行質性與量化的分析並撰寫成果。

四、研究方法

本研究主要目標是在協助大一全英課程先修班寫作課程的低程度學生提升英文寫作技巧。本實驗採跨語言實踐教學法，引用谷歌翻譯軟體(GT)，和 ChatGPT 來輔助學生完成此課程的寫作任務，並進而提升學生的英文寫作能力。同時，也可培養學生運用母語及現代科技等多元資源輔助外語學習的能力，實現多模態學習及教學應用理念(multimodal learning)。下面就本計畫的研究過程藍圖詳細說明本研究的執行階段（如圖二）。過程內容包含六個階段：前測，GT 輔助寫作練習，編輯改寫 GT 文本，ChatGPT 輔助寫作練習，編輯改寫 ChatGPT 文本，後測。第一階段前測包含兩個主要項目：1) 為了瞭解學生起點的寫作程度，將使用一份全民英檢的中級寫作試題讓受試者進行測驗；2) 會讓學生填寫實驗前問卷，了解學生的寫作瓶頸，學習動機 和自我效能。在 GT 輔助寫作練習的第二階段，研究者將選用一份全民英檢的中級寫作試題作為第一個寫作任務的寫作題目，學生在完成這個寫作任務的過程中可以使用 GT 的輔助幫助他們完成初稿。第三階段則為編輯改寫 GT 文本，學生會將他們參考 GT 輔助所產生的初稿進行編修改寫，過程中還會融入同儕的回饋和教師的回饋，然後學生根據這些回饋和自我反思，進行重複地改寫編修，最後產生完成編修後的版本。在第四階段中，學生改為使用 ChatGPT 輔助他們完成第二個寫作任務的初稿，寫作題目同樣是採用全民英檢的中級寫作試題。而在第五階段裡，學生同樣是根據同儕和教師的回饋和自我反思，來改寫其寫作任務二的初稿。在最後的第六個階段，研究者同樣使用一份全民英檢的中級寫作試題讓受試者進行測驗，以了解他們經過此改寫練習後，英文寫作能力是否有進步和改善。同時，也會藉由問卷和訪談，了解學生在改寫時所運用的寫作策略，及其學習動機和自我效能上的變化。



圖二 研究過程藍圖

研究對象

本研究的受試對象為來自研究者所任教的科技大學非英文系大一的學生約二十五位上下。校內因為得到教育部雙語計畫的補助，開設了一系列英語聽說讀寫的加強課程給非英語科系的大一大二的學生，強化他們的英語能力，以便他們可以在大三大四時達到 CEFR 的 B1 程度，可以選修校內開設的 EMI 的全英課程。故課程的學生都是自願的，因此其英語學習動機都比一班學生強，然而他們英語程度上卻有很大的差異。此班級學生為英文能力較低程度的班級，經過能力分班後，英語能力大約介於 pre-A1 到 A2 程度。因此希望藉由融入此跨語言教學法善用學生的母語，線上翻譯軟體之科技融入語言教學的方法，能幫助低程度非英語系的大學生找到最能輔助他們英文寫作的方式，增加他們對於英文寫作的信心以及訓練他們的批判思考能力。在執行這個計畫過程中，我們也會記錄學生和教師所遇到的困難，並進行反思和討論，找出相關的解決方案，在日後能將此跨語言教學法的實行與教授英語寫作教師共同分享。

資料蒐集

本研究的資料蒐集涵蓋行動研究的前、中、後三個階段，所蒐集的資料項目分別說明如下：

(1) 兩個寫作任務中三個版本的作文。為了更精確地了解學生的寫作進步的程度，使我們可以進一步分析學生在經過應用生成性 AI 之應用程式輔助寫作及改寫練習後寫作技巧和能力上的改善，此研究將採用全民英檢中級的寫作的試題，來給學生進行寫作之前測和後測。並且蒐集學生在用 GT 和 ChatGPT 輔助改寫後的作文。

(2) 線上翻譯軟體和 GAI-based Learning 輔助寫作之前、後測問卷。將蒐集學生前後測問卷，問卷前測將調查學生的英語寫作困難，學習動機和自我效能以及是否使用過 GAI 應用程式輔助英文寫作的經驗。後測問卷除了同樣調查英語學習動機和自我效能之外，將針對此研究中學生運用 GAI 應用程式輔助英文寫作的觀感以及改寫過程中所運用的寫作策略進行調查。

(3) 訪談。為了更深入了解學生對於此實驗中運用兩種不同的 GAI 應用程式輔助英文寫作的觀感，以及他們改寫過程中所運用的寫作策略，研究者將全班分為四至五人小組，進行焦點訪談(focus group interview)。

資料處理與分析

寫作測驗分析。研究者將與一位專業英語教師運用全民英檢中級寫作的評分標準，經過試評且充分討論後，對於每個受試者的前後測作文，進行評分。每位學生的前後測作文將會匿名且不被標出讓評分者知道其為前測作文或後測作文。此外，研究者將用 SPSS 之 paired-sample t-test 來分析比較受試者的成績，了解學生前後測的成績是否有統計上的顯著性差異。並且計算評分者間的信度。

以下為評分標準：

級分	說明
5	寫作能力佳 內容適切表達題目要求，清楚有條理；組織甚佳；能靈活運用字彙及句型；文法、拼字或標點符號偶有錯誤。
4	寫作能力可 內容符合題目要求，大致清楚；組織大致完整；能正確運用字彙及句型；文法、拼字或標點符號雖有錯誤，但不影響理解。
3	寫作能力有限 內容大致符合題目要求，但未完全達意；組織尚可；字彙及句型掌握不佳；文法、拼字、標點符號錯誤偏多，影響理解。
2	稍具寫作能力 內容局部符合題目要求，大多難以理解；組織不良；能運用的字彙及句型有限；文法、拼字、標點符號有許多錯誤。
1	無寫作能力 內容未能符合題目要求，無法理解；缺乏組織；能運用的字彙及句型非常有限；文法、拼字、標點符號有過多錯誤。
0	未答/等同未答

文本分析。研究者將每位學生寫作任務一產生之三個版本(前測、利用 GT 改寫後版本和後測)以及寫作任務(前測、利用 ChatGPT 改寫後版本和後測)匯入 Quillbot 和 Grammarly 中，已算出學生每個版本做文的總字數，文法錯誤率和 AI 對於其作文之給分。

質性的資料分析。對教師觀察記錄以及學生訪談的內容做質性分析及資料編碼，經反覆閱讀歸類整理，找出重複出現的相關主題。

三角檢驗法(triangulation)。本計畫將採用三角檢驗法，經由蒐集彙整並比較不同來源的資料，包含量化的資料以及質性的資料，互相比對，以全面了解融入生成性人工智慧應用程式 GAI applications 輔助學生英文寫作對於學生英文寫作技巧增進和批判思考能力提升之影響。

教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

1. 教學過程與成果

以下將依研究問題的順序來說明本研究成果。

研究問題一：學生的英文寫作成績是否有進步在經過融入線上翻譯軟體以及 GenAI 應用程式的輔助寫作課程之後？

下表一顯示成對樣本 t 檢測結果，有關受試者在兩項寫作任務中的寫作前、後測作文經兩位寫作專業評分者所得的分數比較。兩位評分者信度經組內相關係數 Intraclass Correlation Coefficient (ICC) 信度檢測於寫作任務一達到優良的等級

($r = 0.870$, $p < .001$)之一致性，寫作任務二亦達到優良的等級($r = 0.894$, $p < .001$)之一致性。成對樣本 t 檢驗結果顯示，寫作任務一的前測和後測 ($t = -7.51$, $p < .001$) 以及寫作任務二的前測和後測之間都存在顯著差異 ($t = -6.68$, $p < .001$)。這表明使用 Google 翻譯或 ChatGPT 作為輔助工具來進行以英文為外語的寫作，可以顯著提高學生的寫作表現，並促進他們的寫作技能。

表一、關於寫作任務一和寫作任務二之前、後測成對樣本 t 檢測結果

Tasks	Tests	Mean	SD	t	Sig (two-tailed)
Writing Task 1 (N=16)	Pre-test	1.91	0.62	-7.51	<.001
	Post-test	3.18	0.40		
Writing Task 2 (N=16)	Pre-test	1.91	0.66	-6.68	<.001
	Post-test	2.95	0.63		

研究問題二：學生對於在兩個寫作任務中分別以 Google Translate 和 ChatGPT 輔助寫作下所產出三個版本(前測，編修的最終版本和後測)的作文，其寫作品質有那些差異？

下表二為敘述性統計結果有關學生在寫作任務一之前測、利用 Google Translate 輔助改寫和後測三個版本作文之寫作參數(總字數，Quillbot 計算之文法錯誤比率，和 Grammarly 所評的寫作成績)以及在寫作任務二之前測、利用 ChatGPT 輔助改寫和後測三個版本作文之寫作參數(由線上寫作軟體計算之總字數，文法錯誤，和寫作成績)，詳列如下。

表二、學生在運用 GT 和 ChatGPT 於寫作上前測、改寫、後測的敘述性統計的寫作參數

	Using Google Translate (N=16)		Using ChatGPT (N=16)	
Writing Parameters	Mean	SD	Mean	SD
Number of words (NW) for pretest	87.19	25.31	78.75	29.54
NW for the GT revised version	136.63	40.10	130.00	38.74
NW for posttest	103.94	25.62	104.75	39.72
Grammar Mistake Ratio for pretest	21.20	5.95	22.03	5.41
Grammar Mistake Ratio for GT revised version	7.80	5.62	4.67	2.94
Grammar Mistake Ratio for posttest	15.89	5.51	17.72	5.13
Writing scores for pretest	30.97	12.30	34.56	13.92
Writing scores for GT revised version	65.88	13.47	72.63	10.04
Writing Scores for posttest	51.66	15.08	52.59	18.01

下表三呈現了利用單因子重複測量變異數(One-way repeated measures ANOVA)統計分析比較有關學生在寫作任務一之前測、利用 GT 輔助改寫和後測三個版本作文之寫作參數(由

由 Quillbot 計算之總字數和文法錯誤，和 Grammarly 批改之寫作成績)的結果。此分析結果可以看出用 GT 輔助寫作對學生作的總字數、文法錯誤和寫作成績之影響。結果顯示，使用 GT 對寫作的在學生作文的總字數上有顯著影響，Wilks Lambda = 0.41， $F(2, 14) = 10.00$ ， $p = 0.002$ 。使用三個成對樣本 t 檢測進行事後比較。第一個成對樣本 t 檢驗顯示，前測 ($M=87.19$, $SD=25.31$) 和用 GT 改寫的版本 ($M=136.63$, $SD=40.10$) 的總字數之間有顯著差異； $t(15)=-4.42$ ， $p < .001$ 。第二個成對樣本 t 檢驗顯示前測 ($M=87.19$, $SD=25.31$) 和後測 ($M=103.94$, $SD=25.62$) 的總字數之間有顯著差異； $t(15)= -3.17$ ， $p = .006$ 。第三次成對樣本 t 檢測顯示，用 GT 改寫的版本 ($M=136.63$, $SD=40.10$) 和後測 ($M=103.94$, $SD=25.62$) 的總字數之間有顯著差異； $t(15)= 3.26$ ， $p = .005$ 。由於進行了三個成對樣本檢定，而不是僅僅一個，因此用來確定統計顯著性的數值是 0.017 而不是 0.05 ($0.05/3 = 0.017$)。這些結果表示，使用 Google 翻譯 (GT) 輔助寫作確實會影響學生寫作中的總字數。具體而言，結果顯示當學生使用 GT 時，他們寫作的字數顯著多於不使用 GT 時。然而，學生在後測中，也是沒有使用 GT，但其作文的總字數仍然顯著多於前測。這表明，由於學生練習編輯 GT 的輸出，這幫助他們學會了一些單詞和表達，使他們能夠在後測中產生顯著更多的內容。

表三、單因子變異數分析比較學生經 GT 輔助寫作之三個版本作文之寫作參數的結果

Measure	GT Pretest Mean	GT Revised Mean	GT Posttest Mean	Wilks' Lambda Value	F	p
Total number of words	87.19	136.63	103.94	0.41	10.00	.002 **
Lexico-grammatical mistake percentage	21.20	7.80	15.89	0.21	25.69	.000 **
Writing Score	30.97	65.88	51.66	0.11	59.70	.000 **

** $p < .01$

有關使用 Google 翻譯輔助寫作對學生寫作中文法錯誤率之影響，單因子重複測量變異數(One-way repeated measures ANOVA)統計分析比較任務一中三個寫作版本的文法錯誤率。結果顯示 Google 翻譯輔助寫作對學生寫作中文法錯誤率有顯著影響，Wilks Lambda=0.21， $F(2, 14)=25.69$ ， $p=.000$ 。再用三個成對樣本 t 檢定進行事後比較發現學生前測作文的文法錯誤率($M=21.20$, $SD=5.95$) 和用 GT 改寫後的版本 ($M=7.80$, $SD=5.62$) 作文的文法錯誤率存在顯著差異； $t(15) = 7.25$ ， $p < .001$ 。第二個成對對樣本 t 檢定比較前測 ($M=21.20$, $SD=5.95$) 和後測 ($M=15.89$, $SD=5.51$) 之文法錯誤率存在顯著差異； $t(15)=2.89$ ， $p = .011$ 。第三個成對樣本 t 檢定結果顯示，GT 改寫版本 ($M=7.80$, $SD=5.62$) 和後測 ($M=15.89$, $SD=5.51$) 作文的文法錯誤率也有顯著差異； $t(15)= -3.44$ ， $p = .004$ 。這些結果顯示使用 Google 翻譯確實能幫助學生在寫作中減少錯誤，並能夠產出質量更高的寫作作品。然而，雖然相較於前測，學生在後測的文法錯誤有減少，但後測作文和他們能使用 GT 輔助撰寫並修改的作文相比，錯誤仍偏多，由此可以推論，學生也許從 GT 產出的作文中，學到並記住了一些正確句型，但對於詳細正確的文法概念和知識上仍沒有很顯著的進步。

在 Google 翻譯輔助寫作對學生寫作分數之影響方面，學生此項的作文得分是由 AI 程式 Grammarly 自動得出的分數。一樣藉由單因子重複測量變異數(One-way repeated measures ANOVA)統計分析比較三個寫作版本的作文得分，結果發現 Google 翻譯輔助寫作對學生寫作成績有顯著影響，Wilks' Lambda=0.11， $F(2, 14)=59.70$ ， $p=0.000$ ，如上表三。接著進行了三個成對樣本 t 檢定，以進行各版本之間的事後比較。第一個成對樣本 t 檢定顯示，在前測 ($M=30.97$ ， $SD=12.30$) 和用 GT 改寫後的版本 ($M=65.88$ ， $SD=13.47$) 的寫作分數有顯著差異； $t(15) = -10.60$ ， $p < .001$ 。第二個成對樣本 t 檢定顯示，前測 ($M=30.97$ ， $SD=12.30$) 和後測 ($M=51.66$ ， $SD=15.08$) 的寫作分數有顯著差異； $t(15) = -6.32$ ， $p < .001$ 。第三個成對樣本 t 檢定顯示，用 GT 改寫後的版本 ($M=65.88$ ， $SD=13.47$) 和後測 ($M=51.66$ ， $SD=15.08$) 的寫作分數有顯著差異； $t(15) = 3.50$ ， $p = .003$ 。這些結果顯示使用 Google 翻譯確實有助於學生提高寫作的整體質量。儘管如此，學生在後測中不參考任何資料所寫出的作文仍與使用 GT 輔助所寫出的作文，在寫作品質上仍存在著差距。

下表四摘要地列出利用單因子重複測量變異數(One-way repeated measures ANOVA)統計分析比較有關學生在寫作任務二之前測、利用 ChatGPT 輔助改寫和後測三個版本作文之寫作參數(由 Quillbot 計算之總字數和文法錯誤，和 Grammarly 批改之寫作成績)的結果。分析結果顯示使用 ChatGPT 對學生作文的總字數上有顯著影響，Wilks' Lambda=0.42， $F(2, 14)= 9.73$ ， $p=0.002$ 。隨後進行了三個成對樣本 t 檢定，以進行三個版本之間的事後比較。第一個成對樣本 t 檢定顯示，在前測 ($M=78.75$ ， $SD=29.54$) 和用 ChatGPT 改寫後的版本 ($M=130.00$ ， $SD=38.74$) 在總字數上有顯著差異； $t(15)= -4.54$ ， $p < .001$ 。第二個成對樣本 t 檢定顯示，在前測 ($M=78.75$ ， $SD=29.54$) 和後測 ($M=104.75$ ， $SD=39.72$) 的總字數上也有顯著差異； $t(15)=-2.93$ ， $p = .010$ 。第三個成對樣本 t 檢定顯示，在用 ChatGPT 改寫後的版本 ($M=130.00$ ， $SD=38.74$) 和後測 ($M=104.75$ ， $SD=39.72$) 的總字數方面亦有顯著差異； $t(15)= 3.20$ ， $p = .006$ 。由於進行了三個成對樣本檢定，而不是僅僅一個，因此用來確定統計顯著性的數值是 0.017 而不是 0.05 ($0.05/3 = 0.017$)。這些結果寫作使用 ChatGPT 來輔助寫作確實會對學生作文的總字數有影響。總體來說，結果顯示當學生使用 ChatGPT 時，比他們不使用時，能顯著地產生更多的字數。然而，學生的後測作文仍比前測作文顯著地產生了更多的字數。這表示由於學生練習去編輯改寫從 ChatGPT 所輸出的內容並融合自己的想法，進行作文改寫，這有助於他們能學習到一些用字和表達方式，進而在後測中能夠顯著地產出較多的內容。

表四、單因子變異數分析比較學生經 ChatGPT 輔助寫作之三個版本作文之寫作參數的結果

Measure	ChatGPT Pretest Mean	ChatGPT Revised Mean	ChatGPT Posttest Mean	Wilks' Lambda Value	F	p
Total number of words	78.75	130.00	104.75	0.42	9.73	.002 **
Lexico-grammatical mistakes percentage	22.03	4.67	17.72	0.10	64.29	.000 **
Writing Score	34.56	72.63	52.59	0.14	43.96	.000 **

** $p < .01$

有關使用 ChatGPT 輔助寫作對學生寫作中文法錯誤率之影響，單因子重複測量變異數(One-way repeated measures ANOVA)統計分析比較任務二中三個寫作版本的文法錯誤率。結果顯示 ChatGPT 輔助寫作對學生寫作中文法錯誤率有顯著影響，Wilks' Lambda=0.10， $F(2, 14)=64.29$ ， $p=0.000$ ，如上表四。隨後進行了三個成對樣本 t 檢定，以進行三個版本作文中文法錯誤率之間的事後比較。第一個成對樣本 t 檢定顯示，前測 ($M=22.03$ ， $SD=5.41$) 和用 ChatGPT 改寫後的版本 ($M=4.67$ ， $SD=2.94$) 在文法錯誤率上有顯著差異； $t(15) = 11.27$ ， $p < .001$ 。第二個成對樣本 t 檢定顯示，前測 ($M=22.03$ ， $SD=5.41$) 和後測 ($M=17.72$ ， $SD=5.13$) 作文中的文法錯誤比率沒有達到顯著差異； $t(15) = 2.70$ ， $p = .017$ ，因為這裡用於確定統計顯著性的臨界值為 0.017，而不是 0.05，這是因為進行了三個檢定而不僅僅是一個 ($0.05/3 = 0.017$)。第三個成對樣本 t 檢定顯示，用 ChatGPT 改寫後 ($M=4.67$ ， $SD=2.94$) 和後測 ($M=22.03$ ， $SD=5.41$) 作文中的文法錯誤率有顯著差異； $t(15) = -8.26$ ， $p < .001$ 。這些結果顯示使用 ChatGPT 確實有助於學生在寫作中減少文法錯誤，並能夠產生更高品質的書寫作品。然而，雖然相較於運用 GT 所編輯的作文，學生運用 ChatGPT 所編輯的作文，文法錯誤的確比較少，這也呼應了學生訪談中所提到的，他們比較滿意 ChatGPT 所給的編輯回饋。儘管如此，結果卻也發現，學生在後測和前測作文在文法錯誤比率上並無顯著差異，這也意味著如果學生想用 ChatGPT 來學習文法，仍需要老師設計教學活動的配合，才能讓同有效的習得英文文法的概念和知識。此外，因為 ChatGPT 能自動生成文本，學生更容易依賴而不用去思考改寫，也造成反而運用 ChatGPT 學習寫作時，成效不如運用 GT。

在 ChatGPT 輔助寫作對學生作文分數之影響方面，學生此項的作文得分是由 AI 程式 Grammarly 自動評量出的分數。一樣藉由單因子重複測量變異數(One-way repeated measures ANOVA)統計分析比較寫作任務二之三個版本的學生作文之得分，結果發現 ChatGPT 輔助寫作對學生寫作成績有顯著影響，Wilks Lambda=0.14， $F(2, 14)=43.96$ ， $p=0.000$ ，如上表四。隨後進行了三個成對樣本 t 檢定，以進行三個版本作文得分之間的事後比較。第一個成對樣本 t 檢定顯示前測 ($M=34.56$ ， $SD=13.92$) 和用 ChatGPT 改寫版本 ($M=72.63$ ， $SD=10.04$) 的寫作分數之間存在顯著差異； $t(15) = -9.18$ ， $p < .001$ 。第二個成對樣本 t 檢定顯示前測 ($M=34.56$ ， $SD=13.92$) 和後測 ($M=52.59$ ， $SD=18.01$) 的寫作分數之間存在顯著差異； $t(15)=-3.58$ ， $p = .003$ 。第三個成對樣本 t 檢定顯示用 ChatGPT 改寫版本 ($M=72.63$ ， $SD=10.04$) 和後測 ($M=52.59$ ， $SD=18.01$) 的寫作分數之間存在顯著差異； $t(15)= 5.11$ ， $p < .001$ 。這些結果顯示使用 ChatGPT 確實有助於學生作文的寫作品質。然而，學生在後測中不參考任何資料所寫出的作文仍與使用 ChatGPT 輔助所寫出的作文，在寫作品質上仍存在著差距。

研究問題三：兩個寫作任務之前測和後測經真人評分的得分是否有差異以及兩個任務之前測和後測在由線上寫作軟體計算總字數，文法錯誤及得分上是否有差異？

下表五為獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文真人評分之得分。結果顯示寫作任務一和寫作任務二的前測得分之間 ($t=.000$ ， $p=1.000$) 沒有顯著差異。同時，寫作任務一和寫作任務二的後測得分之間 ($t=1.217$ ， $p=0.235$) 亦沒有顯著差異。這表示學生在寫作任務一使用 Google 翻譯輔助其練習寫作和寫作任務二中使用 ChatGPT 作為輔助工具來練習寫作，在使用兩個不同的輔助工具上，對其寫作技能的增進上並無

顯著的差別。

表五、獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文分數(真人評分)的結果

Test scores	Types of Task	Mean	SD	df	t	p
Pre-test	Writing Task 1 (N=16)	1.91	0.62	30	.000	1.000
	Writing Task 2 (N=16)	1.91	0.66			
Post-test	Writing Task 1 (N=16)	3.18	0.40	25.34	1.217	0.235
	Writing Task 2(N=16)	2.95	0.63			

下表六為獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文之總字數。結果顯示寫作任務一和寫作任務二的前測總字數之間 ($t=0.868, p=0.393$) 沒有顯著差異。同時，寫作任務一和寫作任務二的後測總字數之間 ($t=-0.069, p=0.946$) 亦沒有顯著差異。這表示學使用兩個不同的輔助工具對其寫作之總字數影響上並無顯著的差別。

表六、獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文總字數的結果

Number of words	Types of Task	Mean	SD	df	t	p
Pre-test	Writing Task 1 (N=16)	87.19	25.31	30	0.868	0.393
	Writing Task 2 (N=16)	78.75	29.54			
Post-test	Writing Task 1 (N=16)	103.94	25.62	30	-0.069	0.946
	Writing Task 2(N=16)	104.75	39.72			

下表七為獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文之文法錯誤率。結果顯示寫作任務一和寫作任務二的前測文法錯誤比率之間 ($t=-0.414, p=0.682$) 沒有顯著差異。同時，寫作任務一和寫作任務二的後測文法錯誤比率之間 ($t=-0.973, p=0.338$) 亦沒有顯著差異。這表示學使用兩個不同的輔助工具對其寫作之文法錯誤比率影響上並無顯著的差別。

表七、獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文文法錯誤率的結果

Number of words	Types of Task	Mean	SD	df	t	p
Pre-test	Writing Task 1 (N=16)	21.20	5.95	30	-0.414	0.682
	Writing Task 2 (N=16)	22.03	5.41			
Post-test	Writing Task 1 (N=16)	15.89	5.51	30	-0.973	0.338
	Writing Task 2(N=16)	17.72	5.13			

下表八為獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測作文由 AI 評分的得分。結果顯示寫作任務一和寫作任務二的前測作文由 AI 評分的得分之間 ($t=-0.774, p=0.445$) 沒有顯著差異。同時，寫作任務一和寫作任務二的後測由 AI 評分的得分之間 ($t=-0.160, p=0.874$) 亦沒有顯著差異。這表示學使用兩個不同的輔助工具對其寫作之作文得分（由 AI 評分）影響上並無顯著的差別。

表八、獨立樣本 t 檢定比較兩個寫作任務前、後測的作文分數(AI 評分)的結果

Number of words	Types of Task	Mean	SD	df	t	p
Pre-test	Writing Task 1 (N=16)	30.97	12.30	30	-0.774	0.445
	Writing Task 2 (N=16)	34.56	13.92			
Post-test	Writing Task 1 (N=16)	51.66	15.08	30	-0.160	0.874
	Writing Task 2(N=16)	52.59	18.01			

研究問題四:學生在英文寫作之學習動機和自我效能上是否有改變?

下表九呈現成對樣本 t 檢定的結果，用以比較經過兩個寫作任務的寫作練習前後學習動機的差異。結果顯示，有關英文寫作動機這七題的部分，後測問卷成績相較於前測平均值都有增加。但就統計上的顯著性而言，則為第一、二、三和第六題有顯著進步。這表明學生覺得在此融入 GT 和 ChatGPT 輔助寫作練習後，他們更加喜歡英文寫作也覺得英文寫作是有趣的。此外，他們更想要學習並且探索英文寫作的技巧以及更會主動查詢並認識在英文寫作中不會寫的單字。

表九、問卷前、後測關於學習動機之成對樣本 t 檢定的結果（前-後）

Survey items	Pre-Survey		Post-Survey		t	p
	M	SD	M	SD		
1. 我喜歡英文寫作。	2.75	0.68	3.50	0.89	-2.666	.009*
2. 我覺得英文寫作是有趣的。	3.06	0.77	3.69	0.79	-2.179	.023*
3. 我想要學習並且探索更多在英文寫作的技巧。	3.63	0.96	4.19	0.66	-1.861	.041*
4. 我覺得學習關於英文寫作的技巧是有意義且重要的。	3.94	0.85	4.31	0.60	-1.464	.082
5. 我想要學好並精通英文寫作。	3.75	1.00	4.19	0.66	-1.518	.075
6. 在日常生活中，學習英文寫作為了溝通是重要的。	3.81	1.05	4.31	0.60	-1.826	.044*
7. 我會主動查詢並認識在英文寫作中不會寫的單字。	3.94	0.93	4.38	0.62	-1.447	.084

* $p < .05$

下表十呈現成對樣本 t 檢定的結果，用以比較經過兩個寫作任務的寫作練習前後英文寫作自我效能的差異。結果顯示，有關英文寫作自我效能這部份共七題，後測問卷成績相較於前測平均值都有增加。但就統計上的顯著性而言，則為第二題和第七題有顯著進步。這表明學生在此融入 GT 和 ChatGPT 輔助寫作練習後，他們更有信心能找到方法，解決英文寫作上遇到的困難以及更有自信能運用一些寫作策略改進他們的英文寫作成品。

表十、問卷前、後測關於自我效能之成對樣本 t 檢定的結果（前-後）

Survey items	Pre-Survey		Post-Survey		t	p
	M	SD	M	SD		
1. 我有信心能夠增進英文寫作能力。	3.56	0.96	3.69	0.87	-0.436	.669
2. 我相信我能找到方法，解決英文寫作上遇到的困難。	3.38	0.72	3.94	0.68	-2.183	.045*
3. 我相信如果我付出必要的努力，我能夠精通英文寫作。	3.69	0.60	3.88	0.72	-0.764	.456
4. 我相信我能在英文寫作上拿高分。	2.75	1.00	3.13	1.45	-0.946	.359
5. 我相信我能夠找到方法改善我英文寫作的文法錯誤。	3.50	0.82	3.56	1.03	-0.222	.827
6. 我相信我能運用資源改善我英文寫作作品的品質。	3.88	0.50	4.06	0.68	-0.824	.423
7. 我相信我能運用一些寫作策略改進我的英文寫作成品。	3.50	0.73	4.00	0.52	-2.739	.015*

* $p < .05$

研究問題五：學生對於融入兩種不同線上翻譯軟體(GT & ChatGPT)輔助寫作其各別的觀感為何？以及他們運用哪些策略來編輯改寫 GT 和 ChatGPT 輔助下完成的初稿？

下表十一和十二分別顯示了問卷調查以 Likert scale 五分制的量表統計學生對於 Google 翻譯和 ChatGPT 輔助寫作的觀感之結果(1 為非常不同意, 5 則為非常同意)。結果顯示學生對於 ChatGPT 的觀感和滿意度皆優於 Google 翻譯, 十題中, 除了第三題(因為是反向的問題, 分數較低表示較為信任), 表十二的成績皆高於表十一。此外, 經獨立樣本 T 檢定的結果也發現特別在第二題, 第七題和第九題的分數上, 有顯著的差異, $p < 0.05$ 。第二題學生對於 ChatGPT 翻譯的內容顯著地較 Google 翻譯的內容感到滿意。第七題相對於使用 Google 翻譯, 學生也顯著地較喜歡使用 ChatGPT 生成文本, 並融合自己原創的想法的文章, 再做編輯改寫的這種英文寫作方式。再者, 對於能夠增進文法知識上, 學生也認為 ChatGPT 顯著優於 Google 翻譯。

表十一、學生對於用 Google 翻譯輔助寫作的觀感

Survey items	M	SD
1. 我認為用中文先寫, 再用 Google 翻譯去翻成英文比較能夠表達我的想法。	3.94	1.1
2. 我對於 Google 翻譯的內容感到很滿意。	3.19	0.75
3. 我對於 Google 翻譯出來的文本裡面的用字和文法的正確性感到存疑。	4.06	0.57
4. 我能夠發現 Google 翻譯出來的文本裡有文法錯誤的地方。	3.63	0.80
5. 我能夠發現 Google 翻譯出來的文本裡, 意思很奇怪, 或不通順的地方。	3.88	0.96
6. 我覺得 Google 翻譯可以像老師一樣給我即時回饋, 而不需要等待真正的老師回饋, 更方便、更有效率。	2.94	1.12
7. 我對於這種先用中文寫, 再用 google 翻成英文, 在做編輯改寫的這種英文寫作方式, 感到很滿意, 未來會繼續使用它。	3.63	0.81
8. 我認為上述這種運用 Google 翻成英文, 再改寫的方式, 能夠訓練我的英文寫作技能。	3.75	0.68
9. 我認為上述這種運用 Google 翻成英文, 再改寫的方式, 能夠增進我的英文文法知識。	3.69	0.70
10. 我認為上述這種運用 Google 翻成英文, 再改寫的方式, 能夠增加我的英文字彙。	3.88	0.62

表十二、學生對於用 ChatGPT 輔助寫作的觀感

Survey items	M	SD
1. 我認為用 ChatGPT 生成的內容, 再加上自己原創的想法去改寫, 這種方式對輔助我的英文寫作很有幫助。	4.31	0.48
2. 我對於 ChatGPT 生成的內容感到很滿意。	3.81*	0.75
3. 我對於 ChatGPT 生成的文本裡面的用字和文法的正確性感到存疑。	3.69	0.87
4. 我能夠發現 ChatGPT 生成的文本裡有文法錯誤的地方。	3.44	1
5. 我能夠發現 ChatGPT 生成的文本裡, 意思很奇怪, 或不通順的地方。	3.44	0.96
6. 我覺得 ChatGPT 可以像老師一樣給我即時回饋, 而不需要等待真正的老師回饋, 更方便、更有效率。	3.63	1.26
7. 我對於這種用 ChatGPT 生成文本, 並融合自己原創的想法的文章, 再做編輯改寫的這種英文寫作方式, 感到很滿意, 未來會繼續使用它。	4.19*	0.54

8. 我認為上述這種運用 ChatGPT 融合自己想法的改寫的方式，能夠訓練我的英文寫作技能。	4.13	0.62
9. 我認為上述這種運用 ChatGPT 融合自己想法的改寫的方式，能夠增進我的英文文法知識。	4.19*	0.66
10. 我認為上述這種運用 ChatGPT 融合自己想法的改寫的方式，能夠增加我的英文字彙。	4.13	0.72

下表十三顯示學生對於 AI 回饋和真人老師回饋上的觀感。在五分的李克特量表中，結果顯示學生認為普遍認為真人老師的建議和回饋，對其寫作方面比 Google 翻譯和 ChatGPT 的回饋幫助性較大。

表十三、學生對於 AI 回饋和真人老師回饋的觀感

Survey Items	M	SD
1. 我覺得用 Google 翻譯輔助我進行英文寫作，會讓我有比較會讓比較有英文寫作動機。	3.50	0.73
2. 我覺得用 ChatGPT 輔助我進行英文寫作，會讓我有比較會讓比較有英文寫作動機。	3.94	0.57
3. 我覺得真人老師的建議和回饋，對我寫作方面比 Google 翻譯和 ChatGPT 的回饋幫助性較大。	4.25	0.58

關於半結構式的訪談針對學生對於融入 Google 翻譯及 ChatGPT 於英文寫作課之觀感，所有的學生都一對一參與了此訪談。這些訪談的內容逐字稿經分析歸納整理後，被分類為四大面向，每個面向再根據學生的回應編碼成主題及其描述說明，詳見下表十四。這四個面向及學生回答的佐證詳細討論如下：

表十四、對於融入線上翻譯軟體在英文寫作課的觀感訪談結果編碼主題描述

面向	主題編碼	說明
英文寫作動機	降低難度	藉由 GT 和 ChatGPT 的輔助降低了英文寫作的難度。
	提供靈感	ChatGPT 能提供寫作的想法和靈感。
	願意嘗試	藉由 GT 和 ChatGPT 的輔助寫作，學生會比較有意願嘗試英文寫作。
英文寫作技巧	學習單字	學習者能藉由 GT 和 ChatGPT 之輔助寫作學習到單字。
	學習文法	學習者能藉由 GT 和 ChatGPT 之輔助寫作學習到文法。
	學習寫作策略	學習者能藉由 GT 和 ChatGPT 之輔助寫作學習到寫作策略如改寫句

		子，編輯文章，組織大綱和批判性思考等。
創意度	機械化	學習者覺得 ChatGPT 產出的文章很機械化。
	人性化	學習者覺自己的想法比較有溫度和人性化。
	與 AI 共創	學習者覺得融合 AI 的想法是不錯的方式。
回饋影響	GT 的回饋	學習者覺得 GT 的翻譯回饋快速方便，比較不通順。
	ChatGPT 的回饋	學習者覺得 ChatGPT 的翻譯回饋快速方便，比較 GT 通順且文法較正確。
	真人老師的回饋	學習者認為真人老師的回饋仍優於 AI。
	AI 的隱患	學習者認為 AI 可能會讓他們失去思考的訓練。

(a) 英語寫作動機

關於此面向，我們歸納出學生回答的三個主題。首先，降低難度。所有的訪談者都同意藉由這兩種線上翻譯軟體輔助英文寫作，使他們比較有寫作動機，因為覺得寫英文作文較沒有這麼難。學生十三表示：「以前寫英文作文通常沒有辦法很順利地寫完，但透過 AI 的輔助比較能寫完。」第二，提供靈感。學生十二表示：「會比較有動機，因為用 ChatGPT 寫開頭比較有靈感，它會給出很多參考讓我完成開頭。」第三，願意嘗試。學習者表達藉由這兩種線上翻譯軟體輔助英文寫作，會比較願意去嘗試英文寫作。學生十一表示：「會有動機，不然有太大的挫敗感，不會有寫不下去的感覺。」

(b) 英語寫作技巧

此方面分析學生的回答可以分類為三大主題。第一，學習單字。幾乎所有的學生都提到，藉由這兩種線上翻譯軟體輔助英文寫作，使他們學到許多單字和片語，並且是平常不會看到的。第二，學習文法。雖然許多學生提到，它們有學到文法，但比起單字，他們覺得文法方面就是能參考一些句型，有許多觀念仍然是不清楚，需要老師教。學生十一表示：「就算會單字但是文法不會用還是寫不太出來。是有一些幫助，但 ChatGPT 文法不太會教我。」第三，學習寫作策略。藉由 GT 和 ChatGPT 之輔助寫作，學生學習到寫作策略，比如改寫句子，編輯文章，組織大綱和批判性思考等。學生五表示，她通常用中文想好要怎麼寫，但英文不知道如何表達，但透過 ChatGPT 可以比對她想得有沒有差很多。因此，ChatGPT 可以作為學生參考的寫作範本。學生十二也表示：「我會請 GPT 給我三個版本，然後透過閱讀去理解新的文法然後學到新的方法。」學生十四提到：「學到編輯跟修改。用這個方法，雖然需要一點時間去想，但 ChatGPT 會給出一個大綱我可以更快想到並做修改。」

(c) 創意度

在創意度面向中，學生的回答可以歸納為三大主軸。第一，機械化。學生一致性地認為 ChatGPT 產出的文本比較沒有情感，很機械化的感覺。第二，人性化。學生覺得自己原創的想法比較人性化，有溫度，也會比較創新。第三，與 AI 共創。學生也大都贊同融合 AI 寫作是不錯的一個方式，因為 AI 可以在他們沒有靈感時，提供靈感。學生八表示：「AI 可以給我很多的想法參考，再根據這些想法，去修改成我想要寫出來的文章。」大致而言，學生仍然認為，自己的原創想法比 AI 有創意。所以有許多學生表示，他們會先用自己的想法去寫，如果遇到瓶頸才會使用 ChatGPT 作比對參考。這也顯示，大多數的學生也不希望其思想被 AI 所限制住。

(d) 回饋

在回饋面向中，學生的回答可以歸納為四大主軸。第一，GT 的回饋。與問卷的結果相呼應，學生普遍覺得 Google 翻譯回饋雖然也快速方便，但句子比較不通順，文法錯誤也比較多。第二，ChatGPT 的回饋。學生認為 ChatGPT 回饋很快，而且隨時隨地都可以用，又可以生出一些文本作為參考，還可以問它問題，因此覺得其比 GT 好用。不過，缺點就是比較不人性化，有時產出的單字也比較難，文法會看不懂。第三，真人老師的回饋。同樣與問卷的結果相呼應，相對於 GT 或 ChatGPT，學生還是認為真人老師能給他們的作文比較多且完整的建議和回饋，老師也比較能理解學生的問題，並認為其無法取代真人老師。由下面幾位學生的回答可以佐證：

學生四

沒辦法取代老師，因為有時候文章中想要表達的意思，兩者都會有誤解的時候。老師比較厲害，可以聽得懂我想要傳達的意思，並教我改寫成正確文法的文章。

學生六

不太能取代，因為 AI 只能回答我提出的問題，沒辦法檢查到我自己他沒發現的。

學生七

不行。老師的比較有感情看完或聽完後也可以記的比較久，人類價值無限。

學生八

無法，老師可以與我溝通問題與文法的對錯，也可以由我的想法給我更多建議。我覺得老師更能理解我想表達什麼。

學生十二

不行，用 google 或者 chatgpt 來寫不一定會發現錯誤或者語法順序，還是需要老師來講解，而且老師可以讓句子修復的更生動一點，不會像機器寫出來的一樣。

學生十三

不能，AI 目前還沒有取代人類的創作能力與心得感想的能力。因為 Google 和 ChatGPT 都是由人類輸入資料給它，而真人的想法是靠自己摸索或透過經驗累積出來的。

第四，AI 的隱患。對於 AI 回饋的缺點和隱患，學生普遍認為雖然 ChatGPT 提供了很多

方便和簡化做作業的困難度。但另一方面，也為教育帶來了隱憂，比如抄襲的問題。學生三表示：「可能會變得依賴，讓人不想動腦思考。」學生四說：「會因為太容易得到答案而太過依賴，不會思考，沒有自己的想法。」學生七說：「要有自己的想法再請他改寫。都讓他寫反而喪失了自己的想法不會思考。」大多數的學生仍認為，寫作業如果都沒有加入自己的想法，就如同作弊，不是自己寫的。

2. 討論

研究結果根據兩位有經驗的寫作教師評量兩個任務之學生作文前後測的結果來看，使用 Google 翻譯和 ChatGPT 輔助學生學生作文增進其寫作品質的有效性上，並無顯著差異。此外，雖然用 Google 翻譯和 ChatGPT 輔助學生的以英文為外語的寫作，皆能有效提高學生的寫作表現，並增進學生的寫作技能，但從學生的訪談回饋中，學生比較喜歡 ChatGPT，因為他們認為就其翻譯出來文法正確性，提供想法和互動性上都優於 Google 翻譯。

研究結果根據線上寫作軟體 Quillbot 和 Grammarly 分析出學生兩個寫作任務所產出的作文的三個版本的總字數，文法錯誤率和寫作得分來看，學生使用 Google 翻譯和 ChatGPT 輔助學生在這三個版本的總字數，文法錯誤率和寫作得分上，並無顯著差異。在三個版本總字數上比較上發現，學生使用 Google 翻譯和 ChatGPT 都能顯著幫助他們寫出更多內容，表達出他們的想法，也學習到更多的單字。此結果也呼應訪談的回覆，學生均表示藉由此線上工具輔助寫作，讓他們學到許多的英文單字和片語。在三個版本的文法錯誤率比較方面，雖然學生使用 Google 翻譯輔助寫作，能讓其文法錯誤率在後測作文上相較於前測有顯著的減少，不過後測的文法錯誤率相較於用 GT 輔助所寫出的文章，錯誤率仍然偏多，由此可以推論，學生雖然從改寫的練習中學習到一些正確的句型，但對於文法的概念上仍然有許多模糊和不清楚的地方。至於學生使用 ChatGPT 輔助寫作的結果發現，學生在後測文法錯誤率上，相較於前測，並無顯著的減少。此結果有點讓人意外，因為學生用 ChatGPT 輔助練習後，在後測的版本居然和前測之文法錯誤率上沒有顯著減少，成效還比不上用 Google 翻譯輔助。此結果也呼應了學生的訪談，他們也擔憂，運用 ChatGPT 會讓它們減少思考，產生依賴感，儘管學生認為，ChatGPT 能讓他們學到一些文法知識和句型。這也意味著如果想要讓學生能有效使用 ChatGPT 來學習文法，老師需要設計任務，透過完成任務，讓學生能學習辨識出作文內文法的錯誤類型，和知道如何 AI 工具修改這些的文法錯誤，並藉由給予同儕建議而進行更高階的批判性思考，進而釐清文法概念。

在三個版本作文得分上比較上發現，使用 Google 翻譯和 ChatGPT 都能顯著提升學生作文的寫作品質。然而，學生在後測中不參考任何資料所寫出的作文仍與使用 Google 翻譯或 ChatGPT 輔助所寫出的作文，在寫作品質上仍存在著差距。此結果也呼應訪談中學生的回應認為，寫作需要有自己的原創的想法，ChatGPT 生出之文本只是給予靈感和參考，如果沒有自己的想法，就是抄襲，不算是做作業。此外，根據 Johnston et al.(2024)的研究，調查英國的大學生對於 AI 工具在學術上使用的正當性觀感，大多數學生贊成用 AI 協助非英文母語者幫助修改文法，但不支持其用來寫整篇的作文。Johnston et al.(2024)表示這是老師的責任需要教育學生對 AI 工具使用上的正當性，並且設計適當的評量標準能判斷出學生的作文中是否有原創的想法。並且，老師也能在教學上，引導學生去檢視 AI 生成的文章，藉由分析 AI 文章與學生討論，引導學生如何對 AI 生成的文章，運用批判性思考來做統整分析和改寫。此外，儘管

此作文得分是由線上寫作軟體評量出來的分數，但是如果學生是有融入自己的寫作想法，其在後測的作文就能比較容易不靠任何 AI 輔助，寫出高品質的作文。

關於寫作學習動機和自我效能的問卷結果也顯示，Google 翻譯和 ChatGPT 對於提升學生的外語寫作動機和自我效能皆有幫助。此結果也與訪談結果相呼應，尤其對於本實驗參與者來說，他們的英文能力本來就比較低，藉由線上 AI 軟體的輔助，他們覺得要完成一篇英文作文，沒有這麼困難，所以會比較有動機地願意嘗試去寫。在自我效能問卷中，學生在教學實驗後也反應，他們更有信心能找到方法，去解決英文寫作上遇到的困難，以及更有自信能運用一些寫作策略改進他們的英文寫作品質。此外，學生對於英文寫作融入 Google 翻譯與 ChatGPT 之工具的輔助整體的觀感上，認為融合 AI，或是說與 AI 共創是一個不錯的方式，因為 AI 在他們寫作沒有靈感時，可以提供靈感，或是可以生出範本給他們參考，給他們帶來許多新的可能性。此結果也呼應 Wu et al. (2021)所提出在 AI 時代創作過程中與 AI 模型，以及由 AI 所帶來之新的可能性。此外，這個模型使任何「意義建構」的行為都能因為 AI 的協助而增強其效率。對於合作的重視，不僅回應了團隊合作的重要性，也推動了人類與人工智能之間共同創作。AI 的應用及其創造力已在各個領域已經產生了重大影響，為人類社會和個人帶來了新的可能性和挑戰。值得一提的是，學生都認為 AI 無法取代真人老師的回饋並且認為真人老師所給的回饋品質在各方面都優於 AI。這也意味著雖然學生都認同 ChatGPT 的方便性，他們仍然強烈地表達出人性的獨特性，思想不願意被 AI 所控制和限制住。此結果也呼應 Steiss et al. (2024)的研究發現，有經驗的真人老師所提供的回饋品質高於 ChatGPT。但如果缺乏受過訓練的真人老師或是在撰寫初稿時，運用 ChatGPT 給予回饋的在方便性和整體質量上，仍然是可以有幫助的。

3. 結論

本研究採用跨語言教學法讓 16 位英語能力偏低的大一學生應用 Google 翻譯或 ChatGPT 輔助其英文寫作，藉由混合研究設計(mixed methods design)，我運用了 SPSS 的 t 檢定和單因子變異數分析(重複測量)分析真人老師評分結果和由 AI 軟體 grammarly 評分結果和 Quillbot 的自動產出之寫作參數，以及前後測問卷和訪談的結果後，主要有下面三項發現。首先，不論是 Google 翻譯或 ChatGPT 皆能有效地輔助學生之英文寫作，提升他們的作文質量。學生比較喜歡使用 ChatGPT 覺得其在翻譯準確性、創意生成和互動性方面被認為比 Google 翻譯更有幫助。第二，Google 翻譯和 ChatGPT 都能顯著幫助他們寫出更多內容，學到單字和片語，只是在文法錯誤的減少上，尤其是使用 ChatGPT 學生文法錯誤率並沒有顯著減少，這可能意味著，因為 ChatGPT 產出的作文，文法比較正確，所以學生比較不需要思考修改，因而在後測作文上，文法錯誤率並無顯著減少。不過學生還是認為 ChatGPT 可以讓他們學到文法，所以在教學應用上，建議教師如果要讓學生用 ChatGPT 來學習文法知識概念的話，需要設計任務，讓學生找出自己的文章中文法錯誤的類型，並藉由 ChatGPT2 的回饋，理解並學習文法的概念，才能在英文寫作文法上有顯著的進步。第三，學生仍然比較喜歡真人老師的回饋甚於 ChatGPT 或 Google 翻譯的回饋，因為覺得老師比較能真正了解他們的問題，且能提供較完善的建議。

有鑒於本研究是在 ChatGPT 推出不久後進行的探索性研究，對於將 AI 工具融入外語寫作教學中提供了教學的經驗和想法啟示。儘管如此，本研究的結果在廣泛應用上仍須謹慎，畢竟研究設計上在一些方面有侷限，包括參與者數量少和缺乏對照組。未來研究應透過

納入更多的寫作任務和更大規模的樣本來解決這些限制。此外，可以進一步調查研究如何有效利用 AI 來增強英語外語學習者文法知識，特別是針對英文能力較不足的學生或做異質性的分組同儕回饋等方面。

參考文獻

- Adamson, J.L. & Coulson, D. (2015). Translanguaging in English academic writing preparation. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 10(1), 24–37. doi:10.1080/22040552.2015.1084674
- Benor, S. B. (2010). Ethnolinguistic repertoire: Shifting the analytic focus in language and ethnicity. *Journal of Sociolinguistics*, 14, 159–183. doi:10.1111/j.14679-841.2010.00440.x
- Borg, S. (2013). *Teacher research in language teaching: a critical analysis*. Cambridge: Cambridge University Press
- Burns, A. (2005). Action research: an evolving paradigm. *Language Teaching*, 38, 57-74.
- Burns, A. (2010). Doing action research in English language teaching [electronic resource]: a guide for practitioners. New York: Routledge.
- Burns, A. and Khalifa, H. Ed. (2017) *Second Language Assessment and Action Research*, Cambridge, UCLES/Cambridge University Press, 327 pp., ISBN 978-1-108-43670-0
- Canagarajah, A. S. (2011). Translanguaging in the classroom: Emerging Issues for research and pedagogy. *Applied Linguistics Review*, Vol. 2, 1-28.
- Chen, F, Tsai, S. C. & Tsou, W. L. (2019). The application of translanguaging in an English for specific purposes writing Course. *English Teaching & Learning*, 43, 65–83. doi:10.1007/s42321-018-0018-0
- Cummins, J. (2000). *Language, power, and pedagogy: Bilingual children at the crossfire*. Clevedon, England: Multilingual Matters.
- Cummins, J. (2005). A proposal for action: Strategies for recognizing heritage language competence as a learning resource within the mainstream classroom. *Modern Language Journal*, 89(4), 585–592.
- Daniel, S., Jiménez, R., Pray, L., & Pacheco, M. (2018). Scaffolding to make translanguaging a classroom norm. *TESOL Journal*. doi:10.1002/tesj.361
- Druce, P. M. (2012). Attitude to the use of L1 and translation in second language teaching and learning. *Journal of Second Language Teaching and Research*, 2(1), 60–86.
Retrieved from <http://pops.uclan.ac.uk/index.php/jsltr/article/view/82/30>.
- Garcia, I., & Pena, M. I. (2011). Machine translation-assisted language learning: Writing for beginners. *Computer Assisted Language Learning*, 24(5), 471–487.
- García, O., & Kano, N. (2014). ‘Translanguaging as process and pedagogy: Developing the English writing of Japanese students in the US. In J. Conteh and G.Meier, (Eds.), *The Multilingual Turn in Languages Education: Opportunities and Challenges* (p. 258–277). Bristol, UK: Multilingual Matters.
- García, O., & Li, W. (2014). *Translanguaging: Language, bilingualism and education*. New York, NY: Palgrave Macmillan.

- Gestanti, R. A., Nimasari, E. P., & Mufanti, R. (2019). Re-overviewing Google Translate results and its implication in language learning, *Asian EFL Journal*, 23, 5-15.
- Groves, M. & Mundt, K. (2015). Friend or foe? Google Translate in language for academic purposes. *English for Specific Purposes*, 37, 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2014.09.001>
- Guo, Xuan (2016) Action research on college English writing based on information technology from the perspectives of Moocs. *English Language Teaching*, 9 (11), doi: 10.5539/elt.v9n11p48
- Hanson, J. (2013). Moving out of the monolingual comfort zone and into the multilingual world: An exercise for the writing classroom. In A. S. Canagarajah (Ed.), *Literacy as translingual practice* (pp. 207–214). New York, NY: Routledge.
- Hwang, G.-J., & Chen, N.-S. (2023). Editorial Position Paper: Exploring the Potential of Generative Artificial Intelligence in Education: Applications, Challenges, and Future Research Directions. *Educational Technology & Society*, 26(2). [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0014)
- Johnston, H., Wells, R.F., Shanks, E.M. *et al.* (2024). Student perspectives on the use of generative artificial intelligence technologies in higher education. *International Journal for Educational Integrity*, 20(2). <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00149-4>
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Geelong: Deakin University Press.
- Koçak, M. (2010) A novice teacher's action research on EFL learners' speaking anxiety. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 3, 138-143.
- Kol, S., Schcolnik, M. & Spector-Cohen, E. (2018). Google Translate in academic writing courses? *The EuroCALL Review*, 26(2): 50–57. doi:10.4995/eurocall.2018.10140
- Lasagabaster, D. (2013). The use of the L1 in CLIL classes: The teachers' perspective. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*, 6(2), 1–21.
- Li, W. (2011). Moment analysis and translanguaging space: discursive construction of identities by multilingual Chinese youth in Britain. *Journal of Pragmatics*, 43, 1222–1235.
- Li, W. (2017). *Translanguaging and the Goal of TESOL*. Summit on the Future of the TESOL Profession. Retrieved from <https://www.tesol.org/docs/default-source/ppt/li-wei.pdf?sfvrsn=0&sfvrsn=0>
- Limbrick, L., Buchanan, P., Goodwin, M., & Schwarcz, H. (2010). Doing things differently: the outcomes of teacher researching their own practice in teaching writing. *Canadian Journal of Education*, 33(4), 897-924.
- Mehrabiyan, F., & Sharififar, M. (2015). The relationship between translation competence and translator's intelligence. *The Iranian EFL Journal*, 11(1), 148–163.
- Riding, P. Fowell, S. & Levy, P. (1995). An action research approach to curriculum development. *Information Research*, 1 (1). Available at: <http://InformationR.net/ir/1-1/paper2.html>
- Sano, A. (2018). The effects of translanguaging in discussion as a prewriting activity for writing in a second language. *ARELE: Annual Review of English Language Education in Japan*, 29, 193– 208. doi:10.20581/arele.29.0_193
- Sheppard, B. & Halvosen, A. (Eds.) (2018) *Teachers' Investigations of ELT Practice: Ace Action Research 2018*. University of Oregon.

- Statt, N. (2016, September 27). Google's AI translation system is approaching human-level accuracy. *THE VERGE*. Retrieved from <https://www.theverge.com/2016/9/27/13078138/google-translate-ai-machine-learning-gnmt>.
- Steiss, J., Tate, T., Graham, S., Cruz, J., Hebert, M., Wang, J., Moon, Y., Tseng, W., Warschauer, M., Olson, C. B. (2024) Comparing the quality of human and ChatGPT feedback of students' writing. *Learning and Instruction* 91. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101894>.
- Tsai, S. C. (2019). Using Google Translate in EFL drafts: a preliminary investigation. *Computer Assisted Language Learning*, 32(5), 510-526.
- Tsai, S. C. (2020). Chinese students' perceptions of using Google Translate as a translingual CALL tool in EFL writing. *Computer Assisted Language Learning*, doi:10.1080/09588221.2020.1799412
- Velasco, P., & García, O. (2014). Translanguaging and the writing of bilingual learners. *Bilingual Research Journal*, 37(1), 6–23. doi:10.1080/15235882.2014.893270
- Walsh, S. (2013). *Classroom discourse and teacher development*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Wang, W., & Wen, Q. (2002). L1 use in the L2 composing process: an exploratory study of 16 Chinese EFL writers. *Journal of Second Language Writing*, 11(3), 225–246.
- Wu, Z., Ji, D., Yu, K., Zeng, X., Wu, D., & Shidujaman, M. (2021). AI Creativity and the Human-AI Co-creation Model. In M. Kurosu (Ed) Human-Computer Interaction. *Theory, Methods and Tools. HCII 2021*. Lecture Notes in Computer Science, vol 12762. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78462-1_13
- Wyatt, M. (2011). Teacher researching their own practice. *ELT Journal*, 65 (4), 417-425.
- Zamel, V. (1982). Writing: The process of discovering meaning. *TESOL Quarterly*, 16, 60-74.
- 吳若薈、廖秀育(2003)。技專校院學生英語能力檢驗計劃。銘傳大學 2003 國際應用英語教學研討會論文。頁 430-445。台北：文鶴。