

整合 AI 聊天機器人之學習管家數位平台
培養學生恆毅力、成長型思維與提升學習成效

Integrating an AI Chatbot-Based Learning Butler Digital Platform to Enhance
Students' Grit and Growth Mindset for Improving Learning Outcomes

陳致諺¹，簡鈺笙²，楊舒涵³，王振漢^{4*}，莊永裕⁵，陳國棟⁶

^{1,2,5,6} 國立中央大學資訊工程學系

³ 健行科技大學餐旅管理系

⁴ 國立中央大學學習科技研究中心

* harry@cl.ncu.edu.tw.

【摘要】在數位化時代，聊天機器人被廣泛應用於各領域。許多研究顯示其應用能夠提升學習成效。然而，學生在學習時，仍時常面臨任務管理和時間管理的困難，考驗學生持續學習和面對挫折的能力。為了解決此問題，本研究採用了恆毅力和成長型思維的概念，開發一套學習管家聊天機器人學習平台，結合了 GPT 語言模型和提示工程技術，幫助學生進行任務與時程管理，並透過對話培養學習者的恆毅力和成長型思維，並提升學習成效。實驗結果顯示，學生的恆毅力、成長型思維與學習成效皆有顯著提升。此外，問卷結果與網頁使用紀錄亦顯示學習管家對於學習具正面影響。

【關鍵字】聊天機器人、情境學習、恆毅力、成長型思維、ChatGPT、提示工程

***Abstract:** In the digital age, chatbots have been extensively applied in various fields. However, students often encounter difficulties in task and time management during their learning process, challenging their ability to sustain learning and face setbacks. To address this issue, our study adopted the concepts of grit and a growth mindset, developing a Learning Butler chatbot system that integrates the GPT language model and prompt engineering techniques. This system assists students in managing tasks and schedules, and through dialogue, enhances their grit and growth mindset, thereby enhancing learning outcomes. Experimental results show significant improvements in students' grit, growth mindset, and learning outcomes. Additionally, survey results and website usage records also reveal the positive impact of the Learning Butler on students' learning.*

Keywords: Chatbot, Grit, Growth Mindset, ChatGPT, Prompt Engineering

1. 緒論

1.1. 研究背景

近年聊天機器人在教育領域被廣泛應用，其能提供即時學習協助並方便教學內容的整合，有助於維持學習者的興趣並提升學習參與程度(Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021)，也能針對學習任務提供建議及根據學生的目標提供支持(Bhalshankar et al., 2023)。儘管如此，要從聊天機器人中最大化學生的利益，須理解學生在學習過程中所遇到的具體挑戰，例如，學生在執行學習計畫時常面臨學習任務管理和時間管理的困難(Luo et al., 2022)，學習過程中的挫折可能會使學生沮喪甚至放棄，進而影響學習成效(Liu et al., 2013)。為此，恆毅力(Grit)和成長型思維

(Growth Mindset)成為學習成功的關鍵因素。恆毅力是指追求目標的熱情與毅力，在面對挑戰時仍能持續前進的能力(Duckworth, 2007)，而成長型思維則是認為能力可以透過努力、學習得到改善的認知(Dweck, 2006)。近年來，AI 聊天機器人如 ChatGPT 的興起，提供高度個性化回應，使其成為理想的學習輔助工具，幫助學生進行任務與時間管理。基於上述考量，本研究提出「學習管家」的概念。學習管家結合了傳統管家的特質，如陪伴、優秀溝通能力、耐心、主動聆聽、提供建議等("How to Be a Butler," 2013; SkillsYouNeed.com, n.d.)，並搭配 ChatGPT 及提示工程技術，幫助學生進行學習任務管理、時程管理，解決學習管理上的困難，同時培養恆毅力和成長型思維，進而提升學生的學習成效。

1.2. 研究目標

本研究旨在探討基於聊天機器人開發的學習管家，作為培養學生恆毅力、成長型思維與提升學習成效之研究。

1.3. 研究問題

本研究將探討如何以學習管家作為聊天機器人，培養學習者恆毅力與成長型思維，並提升學習成效。因此提出兩個研究問題：

- (1). 採用基於聊天機器人的學習管家系統，相較於傳統聊天機器人，在學生的學習成效上，是否具有顯著差異？
- (2). 採用基於聊天機器人的學習管家系統，相較於傳統聊天機器人，在學生的恆毅力與成長型思維上，是否具有顯著差異？

2. 相關研究

2.1. 應用於教育的聊天機器人

聊天機器人能透過自然語言理解人類的語言，並透過文字或語音如具有智慧的個體般進行回應(Adamopoulou, E., & Moussiades, L., 2020)。聊天機器人在教育領域中提供多元應用。例如，提供個性化學習反饋和指導，增強學習者的自主性和參與度(Hobert et al., 2019)，或是用於模擬學習環境、激勵溝通和作為資訊檢索平台(Mahmoud, 2022)。Deveci 等人 (2019)的研究表明，聊天機器人與影片結合可以提升學習體驗，Essel 等人(2022)則探討了聊天機器人作為學習陪伴系統的效用。這些研究大多將聊天機器人作為老師、學習陪伴者的角色，給予直接的學習建議。而任務管理與時間管理亦為學生於學習過程中的挑戰(Luo et al., 2022)，聊天機器人亦可作為幫助學生自我學習管理的角色。除此之外，有研究提及聊天機器人所遇到的挑戰，如回答不夠精準和不連貫，這使得使用者難以得到預期回應 (Luger & Sellen, 2016)，且過去聊天機器人常使用 Dialogflow 的形式設計，雖然表面看起來直觀，但其具有缺乏靈活性、開發者體驗不佳，以及需要大量的人工作業、時間去設計等缺點(Dialogflow Review: Pricing, Features, Pros & Cons, Bot Builders Expert Advice, n.d.)。使用 AI 聊天機器人與提示工程等技術解決過去聊天機器人的問題已成為研究趨勢。

2.2. ChatGPT & 提示工程

ChatGPT 為 OpenAI 所開發的生成式人工智慧，能在對話中處理具挑戰性的語言理解與任務生成(Wu, T., 2023)。ChatGPT 在教育、歷史、數學、物理等領域展現出廣泛的應用潛力，其多功能性使其應用於生成摘要、回答問題等任務(Liu et al., 2023)。ChatGPT 可以應用於教育領域幫助學生與老師，如透過 ChatGPT 編寫地理場景教學內容(Devlin et al., 2023)，或是將 ChatGPT 作為學習助理，生成簡報文稿與多元性的討論，增強教學的豐富性(Bahrini et al., 2023)。而 ChatGPT 等 AI 聊天機器人，能透過提示工程的技術來最大化其效用。提示工程能指的是藉由開發和優化 prompt，以有效利用大型語言模型(Giray, 2023)，利用特定的輸入文本，來引導大型語言模型產生特定主題或風格的輸出或回答(Johnmaeda, 2023)，使回答更特定、正確。

從上述引用可以發現，現今將 ChatGPT 應用於教育上的研究，多著重於產生教學文案、直接解答學習問題等，而 ChatGPT 個人化生成的特性，亦可運用於幫助學生進行時間管理與任務管理。此外，亦能透過提示工程技術，透過 ChatGPT 給予情緒支持，提升學生的恆毅力與成長型思維，共同增進學生的學習管理能力，以提升學生的學習成效。

2.3. 恆毅力與成長型思維

恆毅力定義為對長期目標的毅力和熱情(Duckworth et al., 2007)，並被認為是能夠預測成功和高層次人格特質，與責任心等其他特質有所區別(Credé et al., 2017)。而成長型思維則是一種認為能力可以透過努力、學習和培養而不斷提升的心態(Dweck, 2006)。這兩個特質對於成功和成效具有重要的預測作用。Zintz (2018)的研究中發現，成長型思維和恆毅力之間存在直接相互關聯，當面臨挑戰和逆境時能夠堅持下去的學生似乎更具有恆毅力和成長型思維。因此本研究旨在探討它們作為提升學習成效的關鍵因素，將其概念應用在聊天機器人上，培養學生的恆毅力與成長型思維，增進毅力與面對挫折的能力，進而提升學習管理，最後達到提升學習成效的目的。

2.4. 小結

綜合上述文獻探討，本研究提出學習管家聊天機器人的學習平台，利用 ChatGPT 搭配提示工程技術，使聊天機器人擔任學習管理的角色，幫助學生進行任務管理與時間管理，給予個人化的回饋與學習建議，同時透過對話培養學生的恆毅力和成長型思維，加強其毅力與面對挫折的能力，透過增強學生的學習管理，以提升學習成效。除此之外，老師亦能透過管家得知學生狀態與給予學生回饋，使學習管家作為學生與教師間的橋梁。

3. 系統設計

3.1. 設計理念

本研究的目的是利用建立具有 AI 聊天機器人功能學習管家之學習平台，學習者可於平台上完成任務，並與管家對話，學習管家協助學習者提升恆毅力和成長型思維，從而幫助他們保持學習動力、克服挑戰和困難，進一步提升學習成效。另外，讓學習管家作為教師與學生之間的中心媒介，提供學習者的狀態給教師，使教師進行反饋和教學優化。

3.2. 系統架構

本研究建立響應式網頁學習平台，如圖 1 所示。平台建有與 ChatGPT 溝通之學習管家，並分為兩個系統，分別是管家學習系統與教師管理系統。管家學習系統中，管家能提供學習任務管理、時程管理、情緒支持以培養學習者的恆毅力和成長型思維，從而提高學習成效。學習者可以接收管家通知和建議、查看任務列表和學習任務；而在教師管理系統中，教學者則能管理任務與了解學生的學習狀態並進行任務設置。平台會於後台定期進行排程檢查，確認每位學生任務完成狀態，提醒學生與老師。

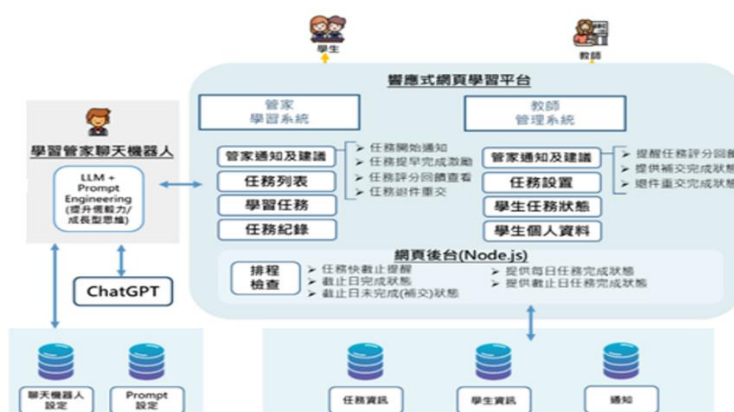


圖 1. 系統架構圖

3.3. 系統實作

學習管家於網頁學習平台服務學生以達成目的。本研究開發了一個多功能的學習管理系統。包括學習管家、學習網站和教師管理系統。該系統的核心技術包括 ChatGPT 和提示工程、Microsoft Azure Cognitive Services 的語音識別技術。

學習管家採用 ChatGPT 結合提示工程技術，通過特定指令和格式化文本來最大化語言模型的輸出。這包括應用少樣本提示策略。學習管家具通知功能，結合學生的任務狀態和時間管理，通過 ChatGPT API 提供個性化的學習建議和鼓勵以提升恆毅力與成長型思維，如圖 2 所示。另外，學生可與學習管家進行對話，除了能立即解決學生問題，亦會從對話中幫助學生進行時間與任務管理，並鼓勵學生保持毅力與克服困境，如圖 3 所示。在學習網站方面，學習者透過任務列表進行複習，搭配上獎勵機制，提升學習動力。任務功能整合了音檔範例、對話範例和情境漫畫，並輔以語音辨識技術以加強口語練習和即時反饋，如圖 4 所示。完成練習後，學習者可以選擇表達心情並獲得學習管家之回饋，從而獲得情緒支持。對於教學者而言，教學者可進行任務設置，包括台詞、範例音檔和情境漫畫在內的任務內容，並有效管理學生的學習進程，並根據學生任務狀態和評量功能查看並評估學生的任務完成情況，提供專業回饋和評估，從而促進學生的學習和互動。

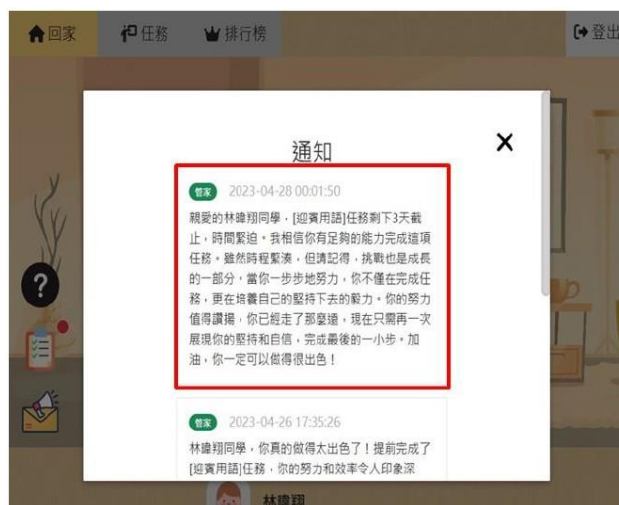


圖 2. 管家具通知功能，透過 ChatGPT API，提供學生任務狀態、情緒管理與情感支持。



圖 3. 管家對話功能



圖 4. 任務功能整合範例、情境漫畫，並輔以語音辨識技術

4. 實驗方法

4.1. 實驗假設

本研究希望透過學習管家提供的時間、任務管理、激勵與回饋等功能，並能作為學生與老師間的橋梁，共同增強學生的學習活動管理，藉以培養學生的恆毅力與成長型思維，提升學習成效。進而提出假設：具學習管家功能並搭配 ChatGPT 與提示工程技術的聊天機器人學習系統，比起無使用學習管家，由教師進行學習輔助與回饋的學習系統，更能培養學生的恆毅力、成長型思維，以促進學習成效。

4.2. 受試者與實驗流程

本研究與桃園市某科技大學的教師合作，從餐旅日語課程中選出兩個班級共 73 名學生作為受試者，平均年齡為 18 歲。這 2 班學生被隨機分為一班為實驗組和另一班為對照組，其中實驗組有 38 人(8 位男同學和 30 位女同學)，對照組有 35 人(16 位男同學和 19 位女同學)。兩組在實驗過程中完全獨立並互不影響。兩組學習者均使用網頁學習系統和教室情境學習系統進行學習，並由相同的教師使用相同的教材進行教學。實驗組的學習者通過學習管家系統進行練習和演出，管家在整個學習過程中提供回饋與支持，相比之下，對照組的學習者則使用不具備學習管家功能的系統進行練習和演出，由老師給予回饋與支持。這一設計旨在探究學習管家系統對於學習效果的影響。本實驗所使用的教材是以日語為主題的餐廳劇本，其設計參考了致良出版社出版的《餐旅日語(上)》(黃招憲，2005 年)一書。涵蓋了餐廳環境中常見的場景，例如接待、點餐、上菜和結帳等會用到的單字、文法、接待禮儀等。另外，學生以學習日語劇本並演出的方式進行學習，於課後使用網頁學習平台複習課程。

實驗持續進行八週，分為四階段，每階段兩週，每周課堂 2 小時。第一階段進行前測與基本課程教學。第二階段則由教師進行劇本與課程教學。第五、六週學生進行排演、練習，學生於課後皆前幾週皆使用具學習管家之網頁學習平台進行學習。最後一階段則為正式演出與後續的後測、問卷和訪談。

4.3. 研究工具

為探討聊天機器人技術打造的學習管家對學生恆毅力、成長型思維與學習成效的影響，本研究進行了前後測和問卷調查，以評估學習成效及心理特質的變化。前後測由專業日語教師

出題和批改，涵蓋是非題、選擇題及口試題，範圍包括單字和文法，分數範圍為 0 至 100 分。前測用於了解學生基礎能力，後測則評估使用學習管家與否，對於學習者日語、餐旅服務之學習成效的影響。而問卷設計參考 Duckworth (2017) 的恆毅力量表和 Dweck (2000) 的成長型思維量表，使用 Likert 五點量表進行評分，範圍從「非常不同意」到「非常同意」。為確保問卷的信度，採用 Cronbach's alpha 作為信度評斷指標。

5. 研究結果與討論

5.1. 前後測驗

在使用 Shapiro-Wilk 進行常態性檢定顯示，兩組前後測成績皆符合常態分佈。ANCOVA 前進行組內迴歸同質性檢定結果符合基本假設。Levene's 檢定顯示兩組後測成績的變異無顯著差異，符合變異同質性。單因子共變數分析結果顯示，排除前測成績影響後，($F = 12.140$, $p = 0.001 < 0.05$)。具體而言，調整後的後測平均值，實驗組的平均分數($M = 89.032$)顯著高於對照組($M = 83.708$)。此外，根據 Cohen(Cohen, 1992)所提出的效果量指標，本研究分析中的效果量大小為.148，為 large effect size，顯示本學習模式對學習成效的提升有顯著且重大的影響。綜上所述，「運用結合 AI 聊天機器人技術之學習管家，促進學生恆毅力與成長型思維」之學習模式可以顯著地提升學習者的學習成效，並且影響效果具高等水準。可以推測實驗組因受到學習管家的幫助，學習管理能力有所提升，也能得到管家即時的回饋與建議，因此增加學習成效。

5.2. 線上學習網站紀錄與討論

本研究期間，我們使用網頁學習系統來記錄對照組與實驗組的學習活動，以便深入分析學習行為。在六週的使用時間中，對照組的學習活動共計有 2688 筆紀錄，而實驗組則有 9143 筆紀錄，數據清楚顯示，實驗組在學習活動上的參與度普遍高於對照組。值得注意的是，雖然在第三周時，兩組的學習紀錄都出現了些許下降，但從第四週開始，實驗組的學習活動紀錄呈現逐步上升的趨勢，直至實驗結束。相比之下，對照組在整個實驗期間的學習活動較為波動，僅在第五周出現了活動量的增長，隨後又呈現下降趨勢，形成鮮明對比。考慮到實驗組學習者在網頁學習系統中得到了學習管家的協助，增進恆毅力與成長型思維，參與度便有所提高。根據這些數據和觀察結果，我們推測學習管家的存在提高了學習者在網頁學習系統中學習的意願和積極性。

5.3. 問卷結果與討論

本研究採用了 Likert 五點量表進行問卷調查，以評估學習者的恆毅力與成長型思維。於實驗的前期和後期各進行了一次問卷調查。以了解兩組別隨時間的變化。我們使用 Cronbach's Alpha 信度分析來確保問卷的可靠性。結果表明，前測問卷的 α 係數為 0.870，後測問卷的 α 係數為 0.973，均顯示出高度的信度。通過對實驗組進行成對樣本 t 檢定，我們發現兩組在恆毅力方面均存在顯著差異($p = 0.005 < 0.05$)，且實驗組在此方面的表現($M = 4.08$)優於對照組($M = 3.68$)。同樣地，在成長型思維方面也存在顯著差異($p = 0.014 < 0.05$)，其中實驗組($M = 4.10$)同樣表現優於對照組($M = 3.40$)。這些結果表明，使用具有學習管家的系統可以更有效地提升學習者的恆毅力和成長型思維。可以推測使用 AI 聊天機器人配合提示工程技術，在通知與對話中培養學習者的恆毅力與成長型思維有一定的成效。

5.4. 訪談結果與討論

本研究對多位實驗受訪者進行訪談，以探究學生對於學習管家的看法，得到許多正向回饋如：「學習管家的陪伴讓我更有動力」、「確實能夠更好地應對挑戰，因為在任務過程中，我能更明確知道自己不足的地方，然後針對這些問題進行練習。」、「學習管家跟我一起練習、提醒我學習任務該注意些什麼的時候，會用鼓勵的方式跟我溝通，讓我會比較有信心，遇到

挫敗的時候更能讓自己重新振作起來」，可推測學習管家提升學生的恆毅力與成長型思維，增加了學生學習的動力，與面對挫折的能力。其他回覆如「學習管家提醒我會讓我更專注於課業上」、「學習管家提醒我學習目標、時間對我很有幫助讓我在練習時不會有漫無目的感覺」。根據受訪者的回答，學習管家能夠培養他們正向的人格特質，並成為他們學習的有力助手。另外，也有受訪者建議增加與管家的互動遊戲與風格，以提升管家的豐富度與學生的參與度。

6. 結論

本研究結合 ChatGPT 技術和提示工程技術，開發了一種學習管家 AI 聊天機器人，該機器人不僅能處理傳統的教學內容提供和問題解答，更在學習者的任務管理與時間管理上發揮作用，同時，在聊天機器人設計中融入了培養恆毅力和成長型思維的元素，增加學習者學習的持續力與面對挫折的能力，解決以往學習者學習任務管理的困難。這不僅豐富了學生的學習體驗，還提高了學習成效。此外，學習管家亦作為學生與老師間的橋梁，使老師能掌握學生狀態，進行教學優化。

實驗結果顯示，使用學習管家的實驗組在學習成效上顯著優於對照組。此外，系統數據結果顯示，使用學習管家的實驗組學習記錄顯著高於對照組，且有逐步上升的情形，可以推測學習管家使學習者更有意願學習。而問卷結果與訪談結果亦表明，學習管家有效提升了學習者的恆毅力和成長型思維，並對學生在學習動力與面對挑戰的能力上，皆有正面影響。總結來說，本研究的學習管家聊天機器人有助於提升學生的學習成效，以及恆毅力與成長型思維，為學習系統設計提供了新的方向。然而，本研究著重於日語教學範疇，未來的研究可以延伸至更廣泛的教育領域與多元的學習群體，另外，聊天機器人有其侷限性，如只能以對話互動、或是尚缺乏個人化等問題。未來研究可以增添更多元化的互動模式，如引入互動式遊戲和虛擬實境技術，以增強學習的沉浸感和動機。另外，學習管家可以透過建立學生日誌，搭配檢索增強生成等技術，使回覆更加個人化，讓學習管家產生更適人、適時的回應。

7. 誌謝

本研究感謝國科會經費支持，計畫編號：MOST 110-2511-H-008 -004 -MY3；MOST 111-2410-H-008 -012 -MY3；NSTC 112-2811-H-008-006。

參考文獻

- 黃招憲、郭德信、王淑麗(2005)。餐旅日語(上)。致良出版社。
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In *Proceedings of the IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations* (pp. 373-383). Springer.
- Bahrini, A., Khamoshifar, M., Abbasimehr, H., Riggs, R. J., Esmaceli, M., Majdabadkohne, R. M., & Pasehvar, M. (2023, April). ChatGPT: Applications, opportunities, and threats. In *Proceedings of the 2023 Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS)* (pp. 274-279). IEEE.
- Bhalshankar, S. V., & Deshmukh, R. R. (2023, May). CAAS (Chatbot as a Service): Sector-Wise Survey. In *International Conference on Applications of Machine Intelligence and Data Analytics (ICAMIDA 2022)* (pp. 86-111). Atlantis Press.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 1(3), 98-101

- Credé, M. (2018). What shall we do about grit? A critical review of what we know and what we don't know. *Educational Researcher*, 47(9), 606-611.
- Dialogflow Review: Pricing, Features, Pros & Cons, Bot Builders Expert Advice. (n.d.). Chatbots.org. <https://www.chatbots.org/dialogflow>
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
- Deveci Topal, A., Dilek Eren, C., & Kolburan Geçer, A. (2021). Chatbot application in a 5th grade science course. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6241-6265.
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: perseverance and passion for long-term goals. *Journal of personality and social psychology*, 92(6), 1087.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random house.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1-19.
- Giray, L. (2023). Prompt engineering with ChatGPT: A guide for academic writers. *Annals of Biomedical Engineering*, 1-5.
- Hobert, S., & Wolff, R.M. (2019). Say Hello to Your New Automated Tutor - A Structured Literature Review on Pedagogical Conversational Agents. *Wirtschaftsinformatik*.
- How to be a butler. (2013, September 1). University of Cambridge. <https://www.cam.ac.uk/news/how-to-be-a-butler>
- Johnmaeda. (2023, May 23). Prompt engineering overview. *Microsoft Learn*. Retrieved August 3, 2023, from <https://learn.microsoft.com/en-us/semantic-kernel/prompt-engineering/>
- Liu, Z., Pataranutaporn, V., Ocumpaugh, J., & Baker, R. (2013, July). Sequences of frustration and confusion, and learning. In *Educational data mining 2013*.
- Luo, B., Lau, R. Y., Li, C., & Si, Y. W. (2022). A critical review of state-of-the-art chatbot designs and applications. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 12(1), e1434.
- Luger, E., & Sellen, A. (2016, May). " Like Having a Really Bad PA" The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents. In *Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 5286-5297).
- Mahmoud, R. H. (2022). Implementing AI-based conversational chatbots in EFL speaking classes: an evolutionary perspective. *Res. Square*. doi: 10.21203/rs.3.rs-1911791/v1
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033.
- Skills You Need for a Career as a Butler | *SkillsYouNeed*. (n.d.). <https://www.skillsyouneed.com/rhubarb/skills-butler-career.html>
- Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q. L., & Tang, Y. (2023). A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 10(5), 1122-1136.
- Zintz, S. (2018). *Effectiveness of a Growth Mindset in Education* [Master's thesis]. Northwestern College.