

高等教育學生在生成式 AI 協作下之認知卸載、後設認知監測與學習動機研究

— 以台灣南部大學學生為例

A Study on Cognitive Offloading, Metacognitive Monitoring, and Learning Motivation under Generative AI Collaboration among Higher Education Students: A Case Study of a University in Southern Taiwan

黃鈺詠、林長信

臺灣嘉義大學數位學習設計與管理學系

chris38565407@gmail.com

【摘要】 生成式 AI 雖提升高等教育學生的學習效率，卻也可能引發深層認知匱乏之隱憂。本研究旨在探討學生依賴 AI 協作所產生的認知卸載現象，及其對後設認知監測與自主學習動機之影響路徑。基於認知負荷與自我決定理論，本研究假設 AI 促使高階思考外包，可能導致底層知識空洞化並衍生能力幻覺；同時，過度妥協於 AI 產出恐削弱內在學習動機。本研究屬量化研究提案，預計以台灣南部某大學學生為對象，採問卷調查法，以變異數分析與相關分析探討不同 AI 依賴程度群體間的差異與關聯，期為 AI 融入高等教育現場提供客觀之實證數據與教學策略參考。

【關鍵字】 生成式 AI；認知卸載；後設認知監測；高等教育

Abstract: Although generative AI improves learning efficiency for higher education students, it may also trigger potential concerns regarding deep cognitive deficiency. This study aims to explore the cognitive offloading phenomenon caused by students' reliance on AI collaboration and its impact pathways on metacognitive monitoring and autonomous learning motivation. Based on Cognitive Load Theory and Self-Determination Theory, this study hypothesizes that outsourcing higher-order thinking to AI may lead to the hollowing out of foundational knowledge and the illusion of competence. Simultaneously, over-compromising to AI outputs may weaken intrinsic learning motivation. As a quantitative research proposal, this study targets students at a university in southern Taiwan, employing a questionnaire survey and utilizing ANOVA and correlation analysis to examine the differences and relationships among groups with varying levels of AI reliance. The findings are expected to provide objective empirical data and instructional strategy references for AI integration in higher education.

Keywords: Generative AI, Cognitive Offloading, Metacognitive Monitoring, Higher Education

1. 研究背景與理論框架

1.1. 從技術輔助到認知卸載的演變

生成式 AI 已成為高等教育中廣泛應用的學習輔助工具。過去在搜尋引擎普及時，學界即提出 Google 效應 (Sparrow 等人, 2011)，指出人們傾向記憶資訊位置而非內容。隨著 AI 技術演進，這種為了降低內部認知負荷而將心智處理轉移至外部工具的認知卸載 (Risko &

Gilbert, 2016)，已從單純的記憶外包升級為高階思考的讓渡。Dwivedi 等人 (2023) 指出，AI 的極致便利性可能使使用者跳過資訊篩選與批判性推論階段。本研究關注，當學生將核心思考外包給 AI，是否會導致基礎認知能力的空洞化，進而影響其面對複雜問題的解題能力。

1.2. 思考外包對後設認知與學習動機的潛在衝擊

依據 Bloom 認知分類法，扎實的專業能力需由低至高，從記憶、理解至評估、創造層層建構。AI 賦予了學生認知跳躍的特權，可能導致學生在未掌握底層知識時便獲取高階產出。Flavell (1979) 指出，有效的後設認知監控必須建立在深厚的領域知識上。當缺乏基礎知識作為監控基準時，學生極易產生能力幻覺，誤將 AI 效能歸因為自身實力 (朱永新、楊帆, 2023)。在本研究中，此種技術斷層與能力幻覺將被操作化定義為學生在後設認知監測量表 (MAI) 中知識認知與認知調節向度的低落表現。

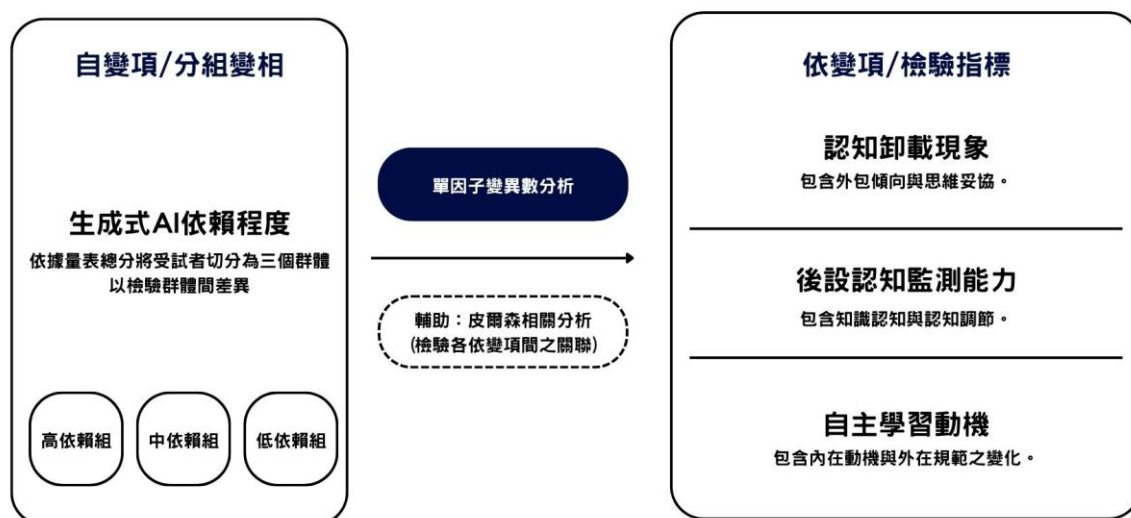
基於自我決定理論 (SDT; Ryan & Connell, 1989)，自主學習的核心在於學習者的控制權與勝任感。Doshi 與 Hauser (2024) 發現，AI 雖能提升個體產出品質，卻降低了內容多樣性。這暗示學生為了追求高分或效率，可能傾向放棄自身不完美但原創的觀點，屈服於 AI 的標準化答案。本研究將此現象暫定為學生會向 AI 主體性妥協，並假設這種頻繁的妥協將剝奪學生的自我決定感，使學習心態從主動建構轉為被動應付，進而負向預測其自主學習動機。

2. 研究方法與設計

2.1. 研究對象與樣本規劃

本研究採便利抽樣法，以台灣南部某臺灣大學在學學生為母體，納入準則為「具備至少一學期以上使用生成式 AI 輔助學術任務經驗」者。考量本研究包含多構面量表單因子變異數分析與皮爾斯相關分析，並保留無效問卷之寬裕度，本研究預計正式招募之有效樣本數須達 100 份，以確保統計模型估計之穩定性與可信度。

圖 1 研究架構圖



2.2. 研究工具

本研究所用量表皆採李克特五點計分，各量表於正式施測前將進行預試，以建立信效度：

1. **AI 依賴程度量表：**本研究考量當前教學現場情境所自編之量表，預計編製 8 至 10 題。主要測量學生在面對不同認知挑戰的學習任務時，選擇讓渡給 AI 處理的頻率與深度，藉以區分其為「技術輔助者」或「思考替代者」。
2. **認知卸載量表 (CO-Scale)：**本量表參考 Risko & Gilbert (2016) 之認知卸載理論定義，並整合 Gerlich (2025) 關於 AI 工具對批判性思考影響之評估維度編製而成。量表涵蓋兩個子向度：「外包傾向」測量學生跳過基礎推論直接尋求 AI 解答的習慣；「思維妥協」則測量學生在面對 AI 高品質產出時，放棄自身原創觀點的頻率。本研究預計全數使用改編後的 12 題。
3. **後設認知覺察量表 (MAI)：**採用 Schraw & Dennison (1994) 開發之經典量表的簡化版，預計擷取 12 題。主要評估學生在過度依賴 AI 後，是否產生能力幻覺並失去自我監控能力。測量面向包含對自身理解程度掌握的「知識認知」，以及發現 d 錯誤並主動修正的「認知調節」。原量表共 52 題。MAI 的內部一致性 (Cronbach's α) 介於 0.805 到 0.844 之間，顯示具有非常良好的信度，為免填答疲勞，本研究採簡化萃取版，精選最具代表性且符合 AI 情境的 12 題。
4. **自主學習動機量表 (SRQ-A)：**採用 Ryan & Connell (1989) 基於自我決定理論所發展之架構。原量表內部一致性良好 (α 介於 .62 至 .82 之間)。本研究從中萃取並改編 12 題以契合 AI 協作情境。測量光譜涵蓋內在動機與外在規範，藉以檢驗 AI 介入是否造成學習動機的外化與衰退。

2.3. 資料分析策略

收集之有效問卷將匯入 SPSS 軟體進行以下分析：

1. **敘述性統計與信度檢驗：**呈現樣本基本背景分佈，並計算各量表的 Cronbach's α 係數，以確認測量工具的內部一致性。
2. **單因子變異數分析：**此為本研究之核心分析策略。研究將依據「AI 依賴程度量表」之得分，將受試者劃分為高、中、低三個依賴群組，並透過 ANOVA 檢驗這三個群體在認知卸載程度、後設認知監測能力以及自主學習動機上是否存在顯著差異。若達顯著水準，則進一步進行事後比較。
3. **皮爾森相關分析：**作為 ANOVA 的輔助驗證，檢驗 AI 依賴得分、認知卸載現象與學習動機、後設認知監控能力之間的相關性方向與強度，以釐清變項間的基礎關聯。

3. 預期貢獻

本研究尚處於資料收集之提案階段。若後續數據支持本研究之假設，將能為學界帶來兩項重要貢獻：學術上，本研究將抽象的技術斷層與能力幻覺操作化為可測量之變項，透過變異數分析，具體呈現不同 AI 依賴程度學生的認知差異，填補文獻在 AI 認知卸載上的量化缺口；實務上，實證數據將能指出重度依賴 AI 所造成的學習動機與監控能力衰退，藉此協

助第一線教育工作者反思並調整 AI 時代下的教學設計與評量方式，引導學生防範深層認知匱乏的危機。

參考文獻

- 丁振卿、黃紫娟、林昱辰 (2024)。生成式 AI 輔助寫作研究。《*冷凍空調&能源科技*》，(146)，24-37。 [https://doi.org/10.29911/JEHVACE_NEW.202407_\(146\).0001](https://doi.org/10.29911/JEHVACE_NEW.202407_(146).0001)
- 朱永新、楊帆 (2023)。ChatGPT/生成式人工智能與教育創新：機遇、挑戰以及未來。《*華東師範大學學報（教育科學版）*》，2023, 41(7): 1-14。
<https://link.oversea.cnki.net/doi/10.16382/j.cnki.1000-5560.2023.07.001>
- Doshi, A. R., & Hauser, O. P. (2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. *Science Advances*, 10(28), eadn5290.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5290>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., ... & Wright, R. (2023). “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676-688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 749-761. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.5.749>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333(6043), 776-778.
<https://doi.org/10.1126/science.1207745>
- Zheng, B., Xiao, C., Zhou, Y., Wu, L., & Zhou, H. (2026). Assist or substitute? The influential mechanism of worker's usage experience on their overall evaluation of generative artificial intelligence. *Technology in Society*, 85, 103190. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102642>