

以資訊系統成功模式評估創新 AI 網頁設計系統之效益

Evaluating the Efficacy of an Innovative AI Web Design System Using the Information Systems Success Model

李易衡¹ 羅日生²

LEE, YI HENG¹ LO, JIH SHENG²

¹ 國立臺中教育大學 數位內容科技學系研究所 研究生

¹ National Taichung University of Education Graduate School of Digital Content and Technology Student

E-mail : qq7636946@gmail.com

² 國立臺中教育大學 數位內容科技學系研究所 副教授

² National Taichung University of Education Graduate School of Digital Content and Technology Associate Professor

E-mail : ponylsen@mail.ntcu.edu.tw

摘要

本研究導入 GitHub Copilot 和 ChatGPT-4 GPTs 等客製化人工智慧之網頁設計開發的工具，創建一套全新的網頁設計切版模式 AICI (AI-Conventional-Innovative) 之創新系統；並選定某網頁設計公司之 30 位的網頁前端工程師為實驗對象，進行為期兩週之實驗；最後再以資訊系統成功模式進行 AICI 系統之評估，結果發現以下實驗因子：「系統品質」、「資訊品質」、「使用滿意度」及「使用成效」等均有顯著的差異及獲得正向回饋。因此證實本研究創建的 AICI 系統，確實具有有效的提升網頁前端工程師切版之設計品質與完工執行之效率。研究之結果如下：一、使用 AICI 系統相比於傳統方法會顯著提高切版效率 二、AICI 系統之系統品質對於使用滿意度具有正向影響 三、AICI 系統之資訊品質對於使用滿意度具有正向影響 四、AICI 系統之使用滿意度對於使用成效具有正向影響。

關鍵字：人工智慧、網頁前端工程師、資訊系統成功模型

Abstract

This study introduced customized artificial intelligence tools for web design development, such as GitHub Copilot and ChatGPT-4 GPTs, and created a new web design slicing model named AICI (AI-Conventional-Innovative) system. Thirty front-end

web developers from a selected web design company were chosen as subjects for a two-week experiment. The AICI system was then evaluated using the Information Systems Success Model. The results identified significant differences and positive feedback in the following experimental factors: 'System Quality,' 'Information Quality,' 'User Satisfaction,' and 'Use Effectiveness.' Thus, the study confirmed that the AICI system effectively enhances the design quality and execution efficiency of front-end developers' slicing tasks. The results of the study are as follows: 1. Using the AICI system significantly improves slicing efficiency compared to traditional methods. 2. The system quality of the AICI system has a positive impact on user satisfaction. 3. The information quality of the AICI system positively affects user satisfaction. 4. The user satisfaction of the AICI system positively influences use effectiveness.

Keywords : Artificial Intelligence, Web Frontend, Information Systems Success Model

壹、前言

在當前的全球網頁設計產業中，由於科技快速進步，迫使產業不斷進行技術創新與調整服務策略。國際研究機構 Gartner 在 2024 年《十大戰略性科技趨勢》指南中預測，隨著 AI 導入的門檻大幅降低，未來 3 年內，全球企業採用 AI 技術由目前不到 5%，急遽攀升至 80% 以上。受到 AI 浪潮影響的各行各業，包括網頁設計產業正面臨著轉型的重要時刻 AI 整合能夠協助開發者更快完成繁瑣的程式編碼工作，從而提升工作品質與效率。此外這些整合 AI 的輔助工具，已證實可以縮短開發的時間成本 (Shraddha Barke, Michael B. James, Nadia Polikarpova, 2023)。儘管 AI 帶來了許多新工具和可能性，解決用戶問題仍然是不變的，利用 AI 作為一種工具，而不是替代創造性思維的手段，才能保持行業的持續發展和創新。

因此本研究目的如下：

一、創建適用於網頁前端工程師進行網頁切版、程式撰寫設計時輔助之 AICI 人工智慧創新系統；此系統利用 VS Code 整合 GitHub Copilot 的 AI 程式碼工具與客製化專屬的 ChatGPT-4 GPTs 等，符合該產業之需求並可顯著提高品質、效率及降低錯誤率。

二、證實前端工程師使用 AICI 系統切版對比一般傳統切版之切版成效更具顯著效益。

三、運用資訊系統成功模式，驗證 AICI 系統的資訊品質、系統品質、使用滿意度與使用成效等因子的相關性顯著。

本研究假設如下：

- H1：使用「AICI 系統」相比於傳統方法會顯著提高切版效率。
- H2：「AICI 系統」之「系統品質」對於「使用滿意度」具有正向影響。
- H3：「AICI 系統」之「資訊品質」對於「使用滿意度」具有正向影響。
- H4：「AICI 系統」之「使用滿意度」對於「使用成效」具有正向影響。

貳、文獻探討

一、網頁製作與開發

(一) 網頁開發歷程

隨著網際網路的普及和科技技術的進步，網頁設計製作流程已經發展成為一個專業分工明確的領域(王建興，2013)。在網頁製作的早期階段，網頁前端工程師的職責相對簡單，主要由網頁視覺設計師兼任並運用基礎的程式編寫知識，將設計圖轉化為互動式的網頁介面(達文西數位科技，2022)。隨著網頁應用的普及與成熟，HTML、CSS 和 JavaScript 等技術的發展豐富了網頁的互動性和視覺呈現，也大幅增加了開發的難度與複雜度。從這時候開始有了專業的前端工程師如圖 1 所示

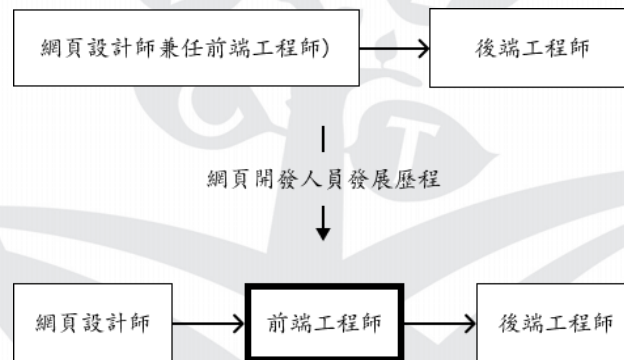


圖 1 網頁開發製作人員發展歷程

(二) 網頁前端開發工具

IDE 是 Integrated Development Environment (集成開發環境) 的縮寫。它是提供給開發者用於編寫、修改、測試的軟體應用程式。前端工程師使用的開發工具為 Visual Studio Code(以下簡稱 VS Code)根據 2023 年的 Stack Overflow 開發者調查 (Stack Overflow, 2023)，VS Code 在所有開發者中的使用率最高有 73.71%。

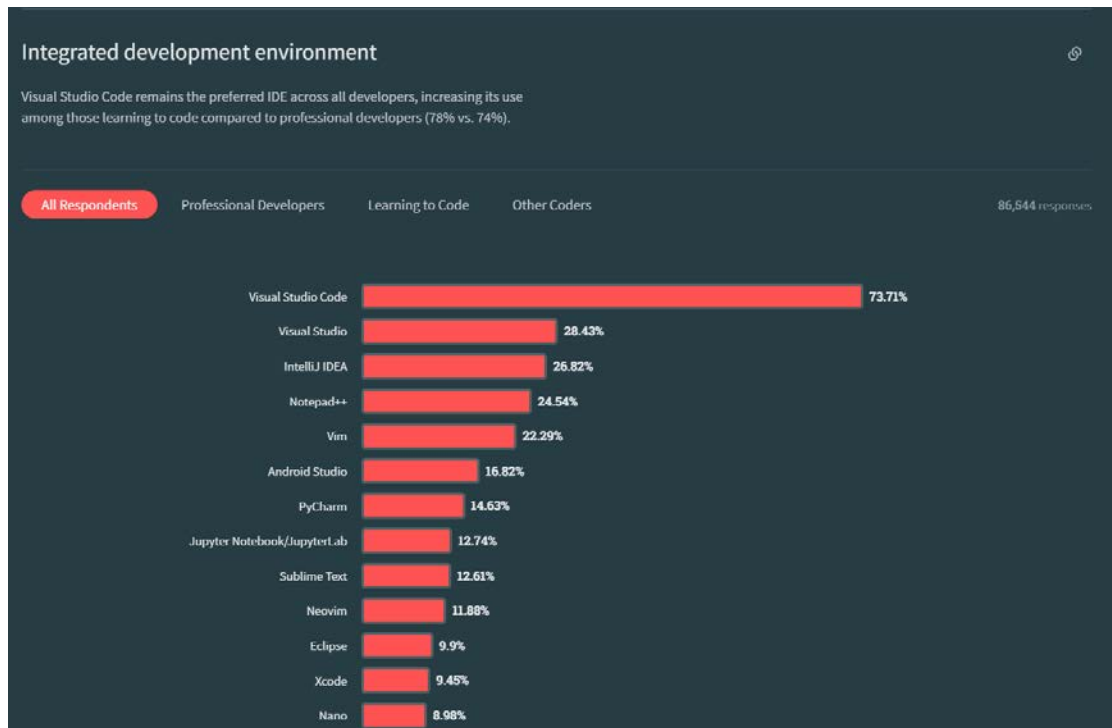


圖 2 Stack Overflow 2023 年開發者調查

二、AI 工具應用於網頁前端開發

GitHub Copilot 是由 GitHub 和 OpenAI 合作開發的 AI 程式碼生成工具，能透過使用者輸入部分程式碼和描述來產生相應的程式碼，也可以解釋程式碼的邏輯與行為，協助開發者更快、更高效的編寫程式碼，並可與 VS Code 完美整合，進而優化整體開發流程。OpenAI 所推出的另一款人工智慧工具，應用於網頁前端開發領域能夠直接撰寫程式碼片段，提高編寫程式碼技能並簡化開發流程，這對於提升開發效率和改善程式碼品質具有顯著助益。ChatGPT-4 是 ChatGPT 更新後的最新版本，它融合了強大的 GPT-4 模型、DALL·E 圖像生成技術，以及高級的數據分析功能。此版本新推出的 GPTs 功能，提供了一系列可客製化的開發者專用工具。

三、資訊系統成功模式

資訊系統成功模型 (Information Systems Success Model)，最初由 DeLone 和 McLean 在 1992 年提出 (DeLone and McLean, 1992) 主要從系統品質、資訊品質、服務品質、使用意向、使用者滿意度、淨利益六個維度來衡量該系統的整體表現和效益。因本研究的目的不在於評估使用者的使用意向，而是直接評估導入系統後的實際滿意度與使用成效，為了更精確地反映本研究的重點，「個人影響」和「組織影響」這兩個維度被整合並重新定義為「使用成效」透過調整後的四個維度綜合

評估，可以更全面了解該系統在對於前端工程師所帶來的具體好處，進而判斷系統是否成功。

參、研究設計與實施

一、研究方法

本研究採前實驗研究設計，單組前後測設計如表 1，進行前測與後測切版成效評量，並以資訊系統成功模式為基礎理論所發展出的問卷驗證該資訊系統能否帶來預期成效。綜合評估後了解導入 AICI 系統後實際成效與資訊系統成功模式各維度的相關性顯著。

表 1：
前實驗設計模式

前測	介入	後測
O1	X1	O2 O3

X1:表示研究對象接受「AICI 人工智慧創新系統」介入。

O1:表示研究對象接受「切版成效評量」前測。

O2:表示研究對象接受「切版成效評量」後測。

O3:表示研究對象填寫「創新與傳統網頁開發比較調查表」

二、研究工具

本研究設計的「前端切版測驗圖」根據(許誌謙，2017)所研究出優秀的網頁設計應該具備的項目，並參考研究者任職公司數百件案例作品再經專家討論研擬而製，依據上述文獻與專家建議編修後的測驗圖共分為兩個測驗版本供前測、後測使用，兩個版本採相似但不相同的設計圖提升實驗準確性如附錄一。此外本研究採用 Page Speed Insights (PSI)，以下簡稱為 PSI，進行評分，PSI 是業內最常用來反映網頁品質的重要指標依據，如圖 3。除了量化 PSI 分數外，本實驗還會在時間上進行評估，在前端測驗完畢記錄所花費之時間依據專家經驗與進行測試後討論擬訂為 3 個小時即 180 分鐘為及格。時間整理方式依據 Z 分數，將 3 小時定為及格分數 60 分，如分數超過 100 分則以 100 分計算。

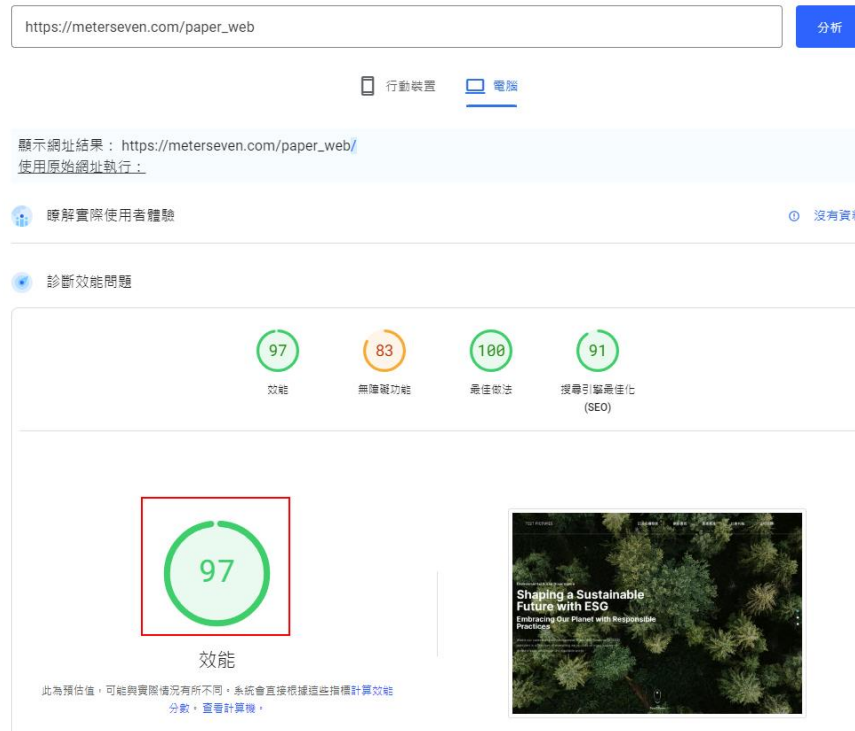


圖 3 PageSpeed Insights(PSI) 成效評量分數

AICA 人工智慧創新系統意指使用 VS Code 整合 AI 插件 GitHub Copilot 並搭配 ChatGPT 與 ChatGPT-4 所推出可客製化功能的 GPTs 並由研究者自行客製專屬切版輔助工具，如圖 4，導入前端切版工作流程裡。(GitHub Copilot 版本為核心 v1.171.0，IDE 開發工具 VSCode 版本為 1.87.0)

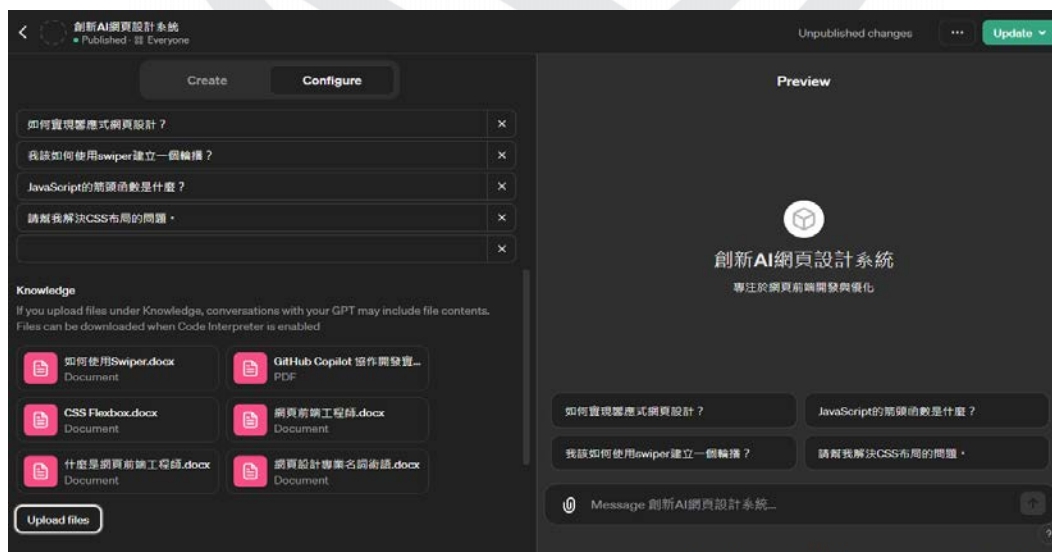


圖 4 GPTs 客製化進階訓練

依據文獻整理以及本研究提出的架構，共有四項構面，「系統品質」、「資訊品質」、「使用滿意度」以及「使用成效」(林國平、盧冠兆，2007)，本研究問卷採用李克特 5 點式量表計分，詳細問卷於附錄二。本研究前測一週後，在開始後測時候會進行約 45 分的 AICA 系統使用說明，內容主要以 AICA 系統如何應用 Github Copilot、ChatGPT-4 GPTs 基礎功能、使用提示語、註解建立提示準則與客製後不同差異的方法等

肆、 結果與討論

一、 AICI 系統成效分析

本研究中 30 位前端工程師實行切版成效評量，使用一般傳統切版做前測(切版 PSI 分數與切版時間分數)，接續在一週後進行 AICI 使用說明並導入 AICI 系統切版後測

表 2：
前測與後測描述統計

	個數	平均值	標準差
前測 (PSI 分數)	30	82.47	3.003
後測 (PSI 分數)	30	87.80	3.773
前測 (時間分數)	30	74.50	3.422
後測 (時間分數)	30	83.87	4.369

由表 2 所示前測 PSI 分數平均數為 82.47，而後測平均數為 87.80；切版時間分數前測平均數為 74.50，後測分數為 83.87 表示該測驗前端工程師使用創新 AI 網頁設計系統後在 PSI 分數與切版時間分數上皆有提升。進一步使用成對樣本 T 檢定分析

表 3：
切版成效評量 PSI 分數前、後測之成對樣本 t 檢定分析

項目	平均值	標準差	t	顯著性
前測 PSI 分數	5.33	3.717	-7.859	< 0.001
後測 PSI 分數				

由表 3 統計資料得知，前端工程師切版 PSI 後測平均數高於前測平均數 5.33 分，t 值= -7.859，p < 0.001，可以得知前端工程師切版在 PSI 的分數上有顯著提

升。從數據結果顯示使用創新 AI 網頁設計系統進行切版在 PSI 分數達到顯著提升效果。

表 4：
切版成效評量切版時間分數前、後測之成對樣本 t 檢定分析

項目	平均值	標準差	t	顯著性
前測切版時間分數	9.37	3.717	-11.878	< 0.001
後測切版時間分數				

由表 4 統計資料得知，前端工程師切版時間後測平均數高於前測平均數 9.37 分，t 值= -11.878，p < 0.001，可以得知前端工程師切版時間上有顯著提升。從數據結果顯示使用 AICI 系統進行切版在切版時間上達到顯著提升效果。經由實驗後的統計結果得知，導入 AICI 系統在前端工程師切版上不論品質與時間皆有所提升

二、創新與傳統網頁開發比較調查表分析

(一) 調查表各構面描述性統計

1.系統品質

系統品質各題項描述性統計之平均值介於 3.47 至 4.30 之間整體平均為 3.88 分，各題平均數皆大於 3 分，各項目的平均分數接近或 4 分以上，顯示受訪者對系統品質指標趨向於表示同意。

2.資訊品質

資訊品質各題項描述性統計之平均值介於 3.27 至 3.93 之間整體平均為 3.60 分，各題平均數皆大於 3 分，顯示受訪者對資訊品質指標趨向於同意。

3.使用滿意度

使用滿意度各題項描述性統計之平均值介於 4.10 至 4.40 之間整體平均為 4.26 分，各題平均數皆大於 4 分。表示導入創新 AI 網頁設計系統對於使用滿意度「同意」。

4.使用成效

使用成效各題項描述性統計之平均值介於 4.53 至 4.60 之間整體平均為 4.56 分，各題平均述皆大於 4 分。表示導入創新 AI 網頁設計系統對於使用成

效為「同意」。

(二) 各構面之相關分析

本研究利用皮爾生相關分析來探討創新與傳統網頁開發比較調查表問卷各構面之間的相關性，結果顯示系統品質與資訊品質 ($r=0.641, p<0.001$)、系統品質與使用滿意度 ($r=0.772, p<0.001$) 以及系統品質與使用成效 ($r=0.661, p<0.05$) 均呈現出正相關。在資訊品質與使用滿意度之間的相關性 ($r=0.680, p<0.001$)、資訊品質與使用成效 ($r=0.607, p<0.001$) 均呈現出正相關；最後在使用滿意度與使用成效之間的相關性 ($r=0.755, p<0.001$) 也呈現顯著的正相關性

(三) 迴歸分析

迴歸分析之結果驗證各構面之間相關影響性以驗證以下研究假設是否成立

- 1. 「AICI 系統」之「系統品質」對於「使用滿意度」具有正向影響。
- 2. 「AICI 系統」之「資訊品質」對於「使用滿意度」具有正向影響。
- 3. 「AICI 系統」之「使用滿意度」對於「使用成效」具有正向影響。

表 5：
迴歸分析結果(系統品質)

	R^2	調整後 R^2	Beta	F	p	t	p
使用滿意度	0.597	0.582	0.772	41.410	0.000***	6.435	0.000***

表 5 結果顯示，解釋變異量 R^2 為 0.597，代表「系統品質」對「使用者滿意」有 59.7%的解釋力，調整後為 58.2%。檢視變異數分析表中 F 值為 41.410， F 檢定達顯著水準($p<0.001$)，表示其解釋力具有統計上的意義。最後迴歸係數(Beta 值) 為 0.865 ($t=6.435, p<0.001$)應證「系統品質」對「使用滿意度」具有正向影響。

表 6：
迴歸分析結果(資訊品質)

	R^2	調整後 R^2	Beta	F	p	t	p
使用滿意度	0.462	0.443	0.680	24.079	0.000***	4.907	0.000***

表 6 分析結果顯示，解釋變異量 R^2 為 0.462，代表「資訊品質」對「使用滿意度」有 46.2%的解釋力，調整後為 44.3%。檢視變異數分析表中 F 值為 24.079， F 檢定達顯著水準($p<0.001$)，表示其解釋力具有統計上的意義。迴歸係數(Beta 值)

為 0.686 ($t=4.907$ ， $p<0.001$) 顯示「資訊品質」對「使用者滿意」呈現正向影響關係。因此應證「資訊品質」對「使用者滿意」具有正向影響。

表 7：
迴歸分析結果(使用滿意度)

	R^2	調整後 R^2	Beta	F	p	t	p
使用成效	0.570	0.555	0.755	37.098	0.000***	6.091	0.000***

表 7 分析結果顯示，解釋變異量 R^2 為 0.570，代表「使用滿意度」對「使用成效」有 57%的解釋力，調整後為 55.5%。檢視變異數分析表中 F 值為 37.098， F 檢定達顯著水準($p<0.001$)，表示其解釋力具有統計上的意義。迴歸係數(Beta 值)為 0.716 ($t=6.091$ ， $p<0.001$) 顯示「使用者滿意」對「使用成效」呈現正向影響關係。因此應證「使用滿意度」對「使用成效」具有正向影響。

茲上述本研究 AICI 系統成效分析與創新與傳統網頁開發比較調查表分析統計顯示研究者任職公司的前端工程師使用 ACIC 系統相比於傳統切版方式會顯著提高切版品質與效率；在問卷方面各構面呈現正向影響。研究假設實證成立

表 8：
研究假設驗證彙整表

研究假設	結果
H1：使用 AICI 系統相比於傳統方法會顯著提高切版效率。	成立
H2：AICI 系統之系統品質對於使用滿意度具有正向影響。	成立
H3：AICI 系統之資訊品質對於使用滿意度具有正向影響。	成立
H4：AICI 系統之使用滿意度對於使用成效具有正向影響。	成立

伍、結論

一、研究結果

根據研究結果得知，使用 AICI 系統導入網頁切版對於前端工程師切版成效有明顯提升，並對系統反饋呈正面評價。AI 應用在未來一定會取代一般傳統前端工程師網頁開發模式。AI 的發展，未來即便不是工程師依舊有能力使用 AI 的技術來進行網頁的開發，研究顯示許多程式碼的生成倚賴 AI 技術仍是可行的，未來將會出現更多樣性的網頁開發模式。

二、未來研究

本研究設計之工具裡的 ChatGPT-4 GPTs 訓練因此功能為新開放之功能(OpenAI 於 2024 年 1 月 10 日開放)，在訓練的資料內容上僅給予較簡單的內容與調教，建議未來可考慮增加更多的資料內容並進行更嚴謹的調教訓練方式；在創新與傳統網頁開發比較調查表的部分，現有的問卷題目可能未能全面涵蓋所有與 AI 相關的重要議題。因此，可以重新審視和擴充問卷調查表，增加題目數量以保持研究深度；在前端切版測驗圖部分可繼續參照業內與國內外文獻並增加其難易度進行研究統計；前端切版成效評量裡的切版時間設計依據本研究需求所設定的公式，在時間設定上超過時間即以 100 分作計算，此方法未來可根據研究者的需求進行優化與調整。

本研究僅以研究者所任職公司 30 位前端工程師與任職於其他公司時期所認識的前端工程師 18 位作為研究對象，因此建議未來研究可以增加研究樣本的數量。

目前研究主要專注於前端工程師在使用創新 AICI 人工智慧創新系統的切版成效與滿意。為了深入瞭解不同因素對於使用成效的影響，未來研究可以納入更多變數，如性別、年齡、資歷以及部門等。

本研究範圍侷限於研究者所任職的公司與個人聯絡網絡，這在一定程度上限制了研究結果的普遍適用性。未來研究可以採取更開放的招募策略，以吸引更多樣化的公司和開發人員參與，這將有助於獲得更全面和具有代表性的數據。

參考文獻

一、中文部分

工程科技推展中心(2024)。晶創臺灣 2024 GenAI 產業高峰論壇 AI 生成・無限可能 共同探索最新 AI 科技與應用的發展契機。上網日期：2024 年 4 月 8 日，檢自：<http://www.etop.org.tw/index.php?d=epp&c=epp13911&m=show&id=796>

王建興(2013)。前端工程興起後的程式設計分工。電週文化事業股份有限公司。上網日期：2024 年 4 月 10 日，檢自：<https://www.ithome.com.tw/voice/83410>

達文西數位科技(2019)。前端工程師 - 網站架構的重要推手。達文西數位科技部落格。上網日期：2024 年 4 月 10 日，檢自：<https://www.davinci.com.tw/tw/blog/front-end-webdesign>

許誌謙(2017)。響應式網頁設計元素對使用者經驗影響之研究。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學。

林國平、盧冠兆(2007)。博物館自導式數位學習系統成功模式之研究：以故宮 e 學園為例，*博物館學季刊*，21(4)，91-115

二、英文部分

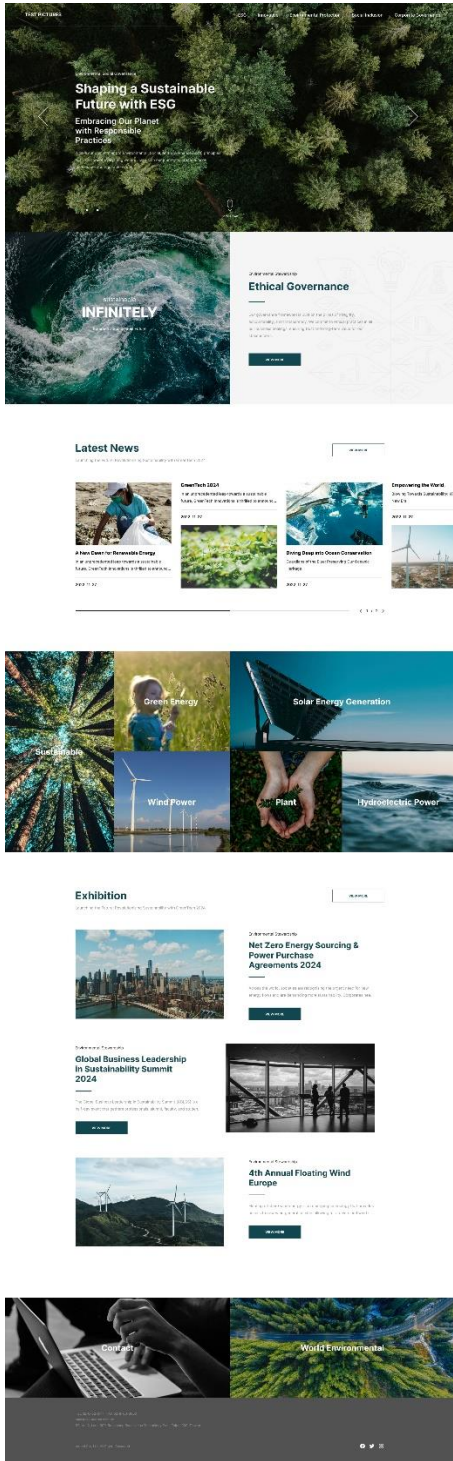
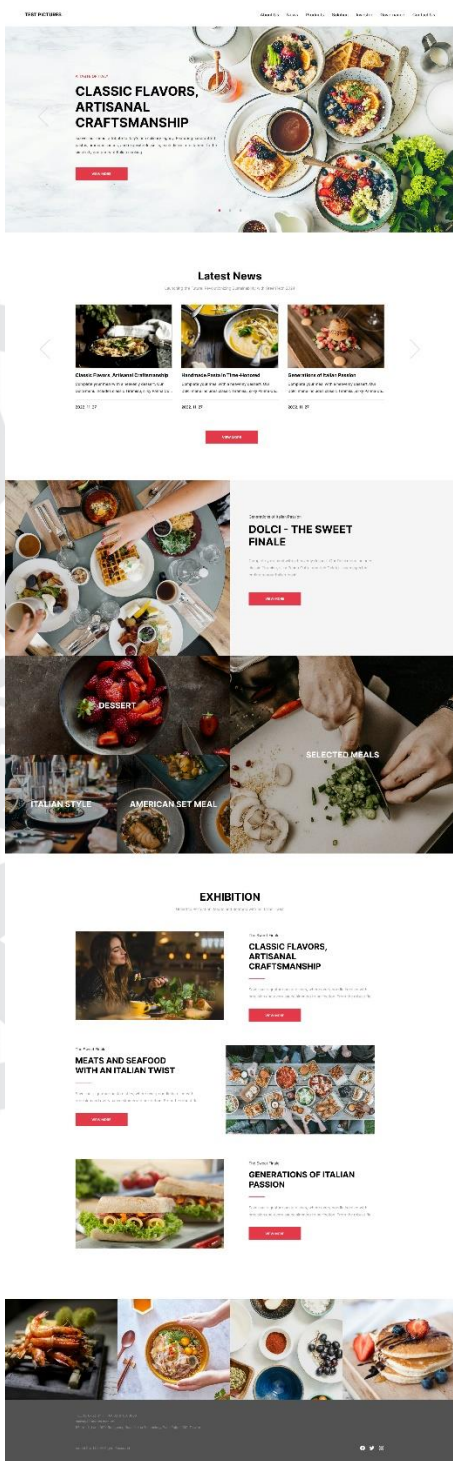
Shraddha Barke, Michael B. James, Nadia Polikarpova.(2023). Grounded Copilot: How Programmers Interact with

Code-Generating Models. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 78, 85–111.

Stack Overflow. (2023). *2023 Developer Survey*. Retrieved April 15, 2024, from <https://survey.stackoverflow.co/2023/#work-coding-outside-of-work>

DeLone, William H., & McLean, Ephraim R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95.

附錄一：切版測驗圖

版本一	版本二
	

附錄二：創新與傳統網頁開發比較調查表

一、基本資料

- 1.性別： ☐生理男 ☐生理女
- 2.年齡： ☐25-30 歲含以下 ☐31-35 歲 ☐35-40 歲 ☐40 歲含以上
- 3.年資： ☐1-5 年 ☐5-10 年 ☐10 年含以上

二、使用調查

	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
(一)系統品質					
1. 我認為使用 AICI 系統進行切版，在整體的操作反饋上不會產生負面影響。	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我認為使用 AICI 系統，對於整體系統穩定性不會造成負面影響。	☐	☐	☐	☐	☐
3. 我認為使用 AICI 系統的整合對我的切版流程有正面的影響。	☐	☐	☐	☐	☐
(二)資訊品質					
1. 我認為使用 AICI 系統，相較於傳統切版，更能提升我的程式碼準確度。	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我認為使用 AICI 系統技術相較於傳統切版更快速編寫程式碼。	☐	☐	☐	☐	☐
3. 我認為使用 AICI 系統進行開發能有效提升程式碼品質（例如：更精簡、更符合 SEO 架構、更易於理解）。	☐	☐	☐	☐	☐
(三)使用滿意度					
1. 我認為在資訊品質上(準確度、快速編寫程式碼、精簡符合程式碼優化)的滿意度，使用 AICI 系統會優於傳統方式。	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我認為在系統品質上(系統整合、系統穩定性、操作反饋)的滿意度，使用 AICI 系統會優於傳統方式。	☐	☐	☐	☐	☐

3. 對於 AICI 系統，我認為使用者的滿意度會很高，無論是使用傳統方式，還是已經使用這種新方法的使用者。	☐	☐	☐	☐	☐
(四)使用成效					
1. 我認為使用 AICI 系統，相較於傳統開發方式，能夠為我的個人開發效率帶來顯著的提升。	☐	☐	☐	☐	☐
2. 我認為使用 AICI 系統，相較於傳統開發方式，更有助於提升團隊的工作效率和市場競爭力。	☐	☐	☐	☐	☐
3. 我認為使用 AICI 系統在資訊品質、系統品質、滿意度上都會優於傳統方式。	☐	☐	☐	☐	☐

