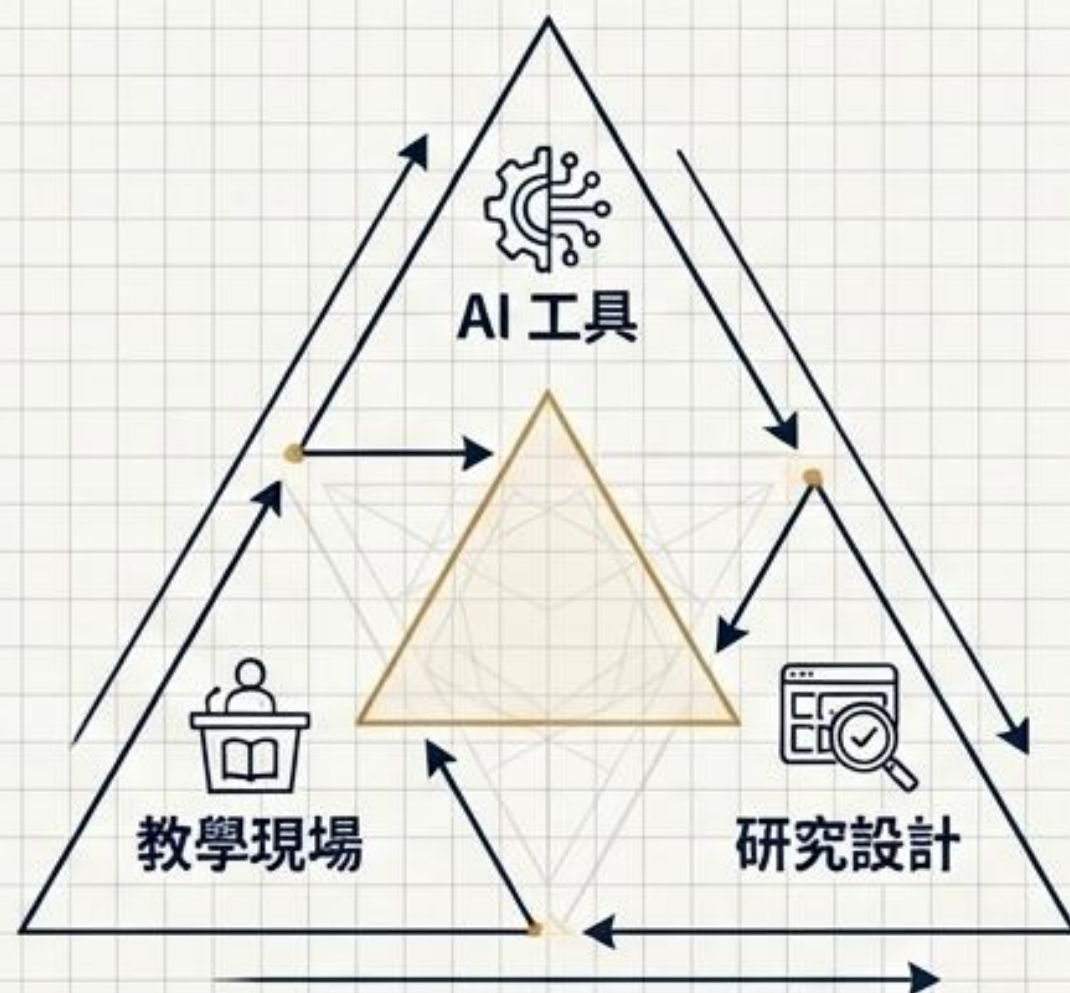


AI 對學生學習動機、投入度、成就表現與高階思維的影響

教學實踐研究計畫的變項選擇與教學實驗設計



從「使用 AI」走向「有研究價值的教學實踐」

講者：國立暨南國際大學教育學院 陳啓東 院長

個人現職與經歷

• 現職

- 國立暨南國際大學教育學院學士班教授
- 兼教育學院院長
- 兼師資培育中心中心主任
- 兼課程教學與科技研究所所長
- 兼教育學院學士班主任

• 學歷

- 國立彰化師範大學工業教育與技術學系博士
- 國立臺灣師範大學工業教育學系碩士
- 國立彰化師範大學工業教育學系電機工程組



行政簡歷

1990

公費生分發

國立大甲高工
電機科專任教師

1999

教務處行政

兼實驗研究組長
兼教學組長

2007

轉任暨大

通識教育中心助
理教授兼附屬高
級中學校長

2019

歸建暨大

通識教育中心副
教授

2021

總務處行政

教育學院學士班
副教授
兼總務長

2023

總務處行政

教育學院學士班教授
兼總務長
兼師培中心中心主任
兼課程教學科技研究
所所長

1997

進修部行政

碩士班畢業
電機科專任教師
兼進修學校衛生組長
兼進修學校註冊組長

2002

教務處行政

電機科專任教師
兼教務主任
2005博士班畢業

2015

借調政大

副教授兼附屬高級
中學校長

2020

調任教育學院

教育學院學士
班副教授
導師
職涯導師

2022

總務處行政

教育學院學士班副教授
兼總務長
兼師培中心中心主任
兼師培中心行政組組長
兼師培中心進修組組長
兼課程教學科技研究所所長

你的「科技融入」，是哪一種？

情境 A：表層替換

把黑板上的板書，逐字打成 PowerPoint 在課堂放映。



情境 B：深層轉化

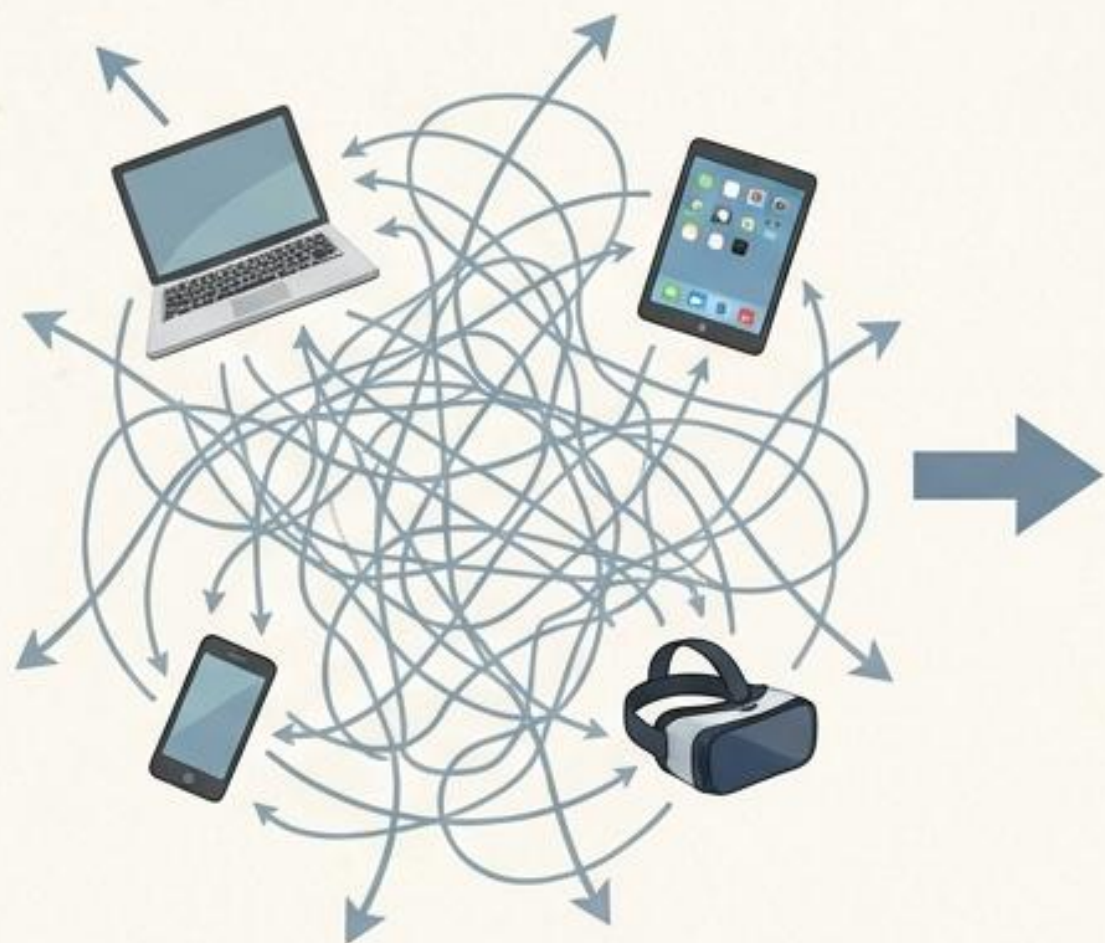
讓學生戴上 VR 頭盔，親身進入人體血管中，觀察血球的流動。



這兩者之間，存在什麼本質上的區別？

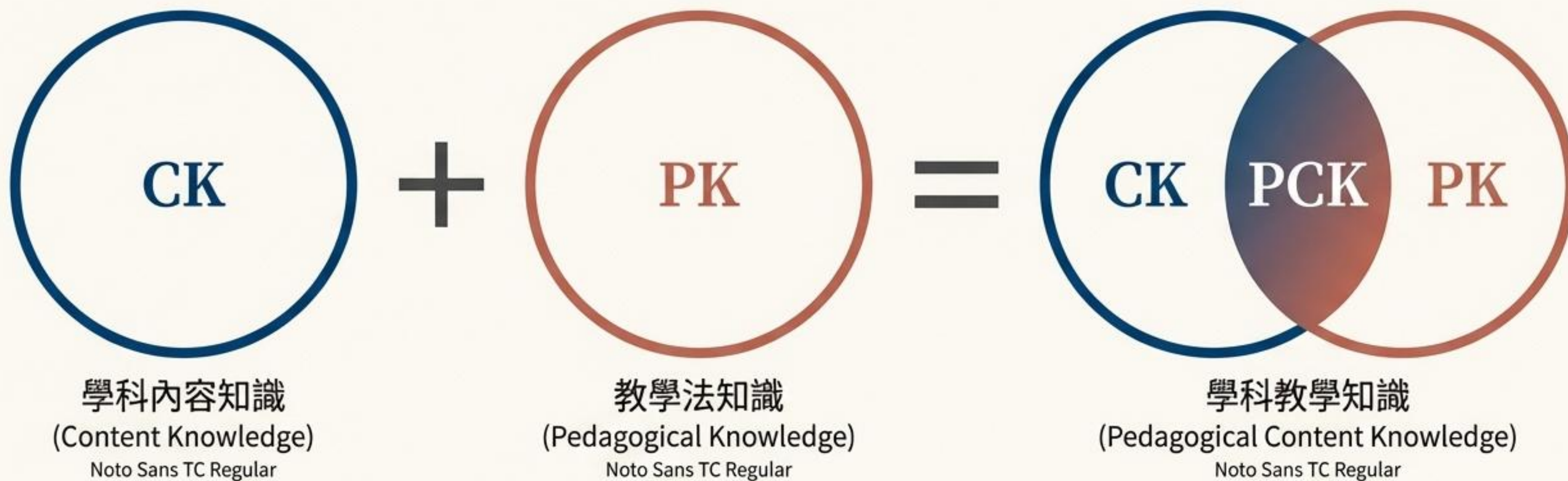
我們為何需要教學模型？

避免「為了科技而科技」(Technocentrism) 的陷阱。



- 在缺乏清晰框架時，科技的運用往往流於形式，無法真正促進學習。
- 教學模型提供了一套**共通的語言和評估的標準**，幫助我們診斷、反思並優化教學設計。
- 它是一個**藍圖 (Blueprint)**，指引我們如何有目的地整合科技。

TPACK 的前身：從 Shulman 的 PCK 談起 (1986)

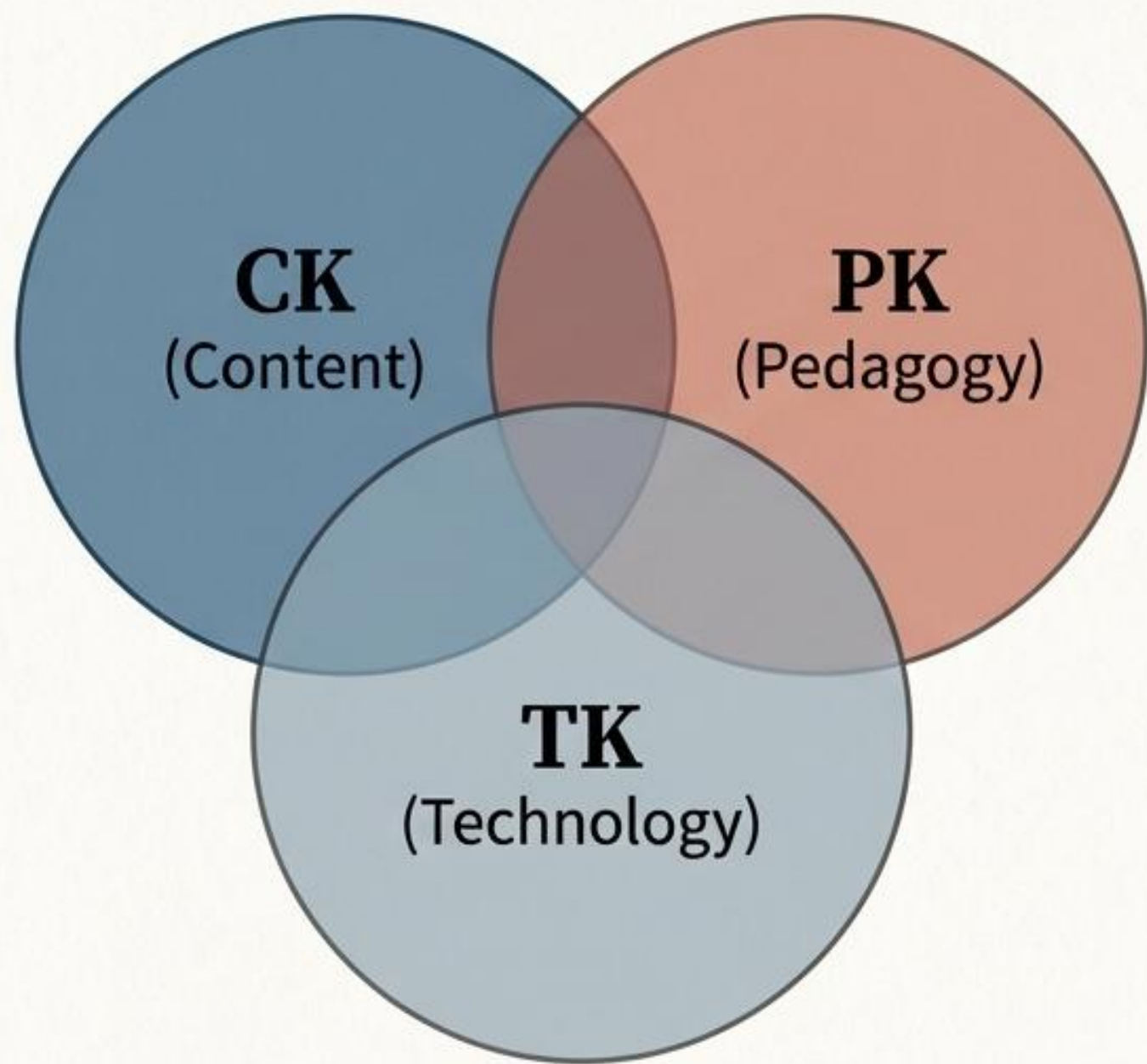


案例

- 懂數學 (CK) 不等於會教數學 (PK)。
- 能預測學生在「分數除法」中的常見迷思，並設計出有效教學策略來克服它，這就是 PCK。

加入關鍵變數「科技」，構成 TPACK 完整框架

Mishra & Koehler (2006)



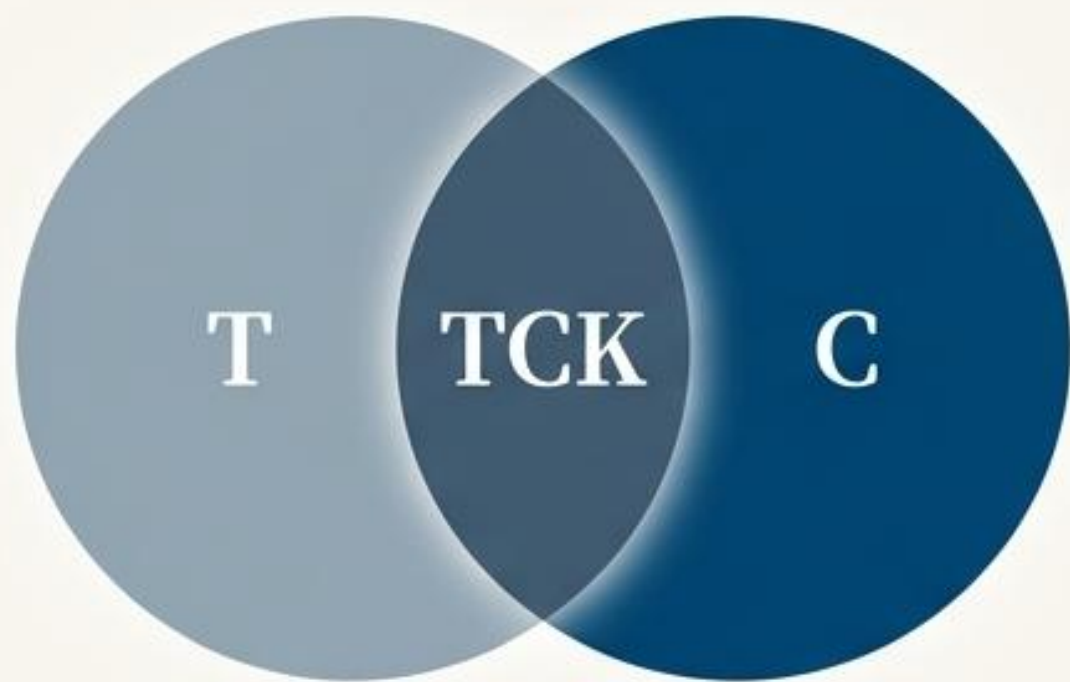
三元知識解析

Content (CK)：教什麼？(例：光合作用的機制、二次世界大戰的成因)

Pedagogy (PK)：怎麼教？(例：探究式學習、專題導向學習 PBL、小組討論)

Technology (TK)：用什麼工具？(例：互動白板、平板電腦、AI 生成工具)

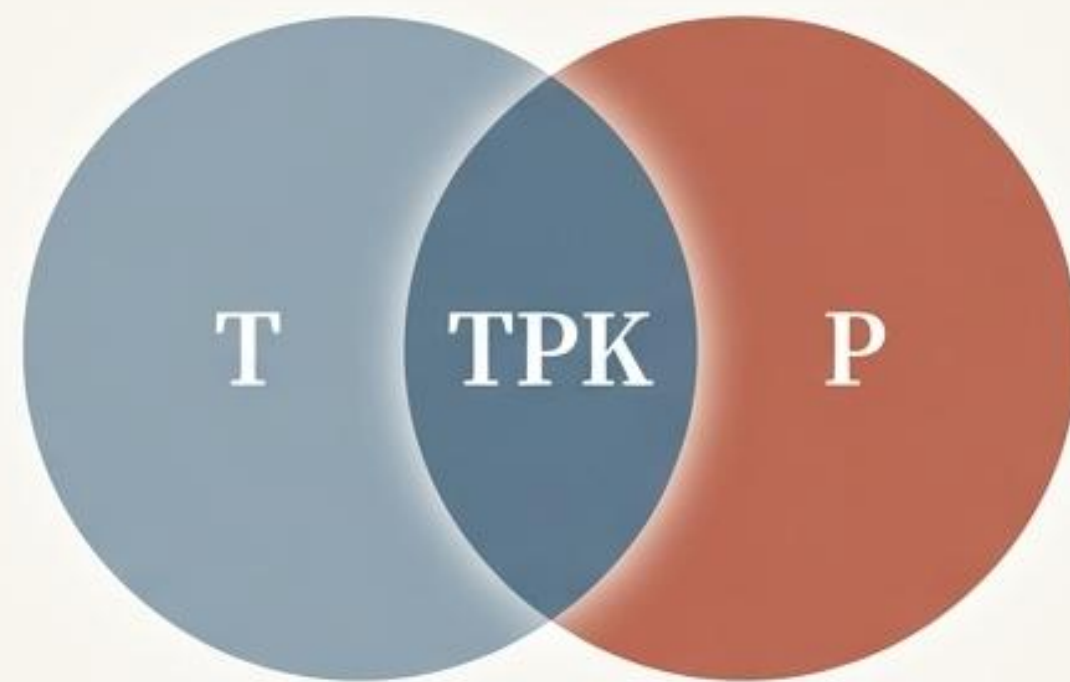
釐清最易混淆的區塊：TCK vs. TPK



TCK（科技內容知識）

科技如何**呈現**或**轉譯**特定的**學科內容**。

使用 GeoGebra 動態展示函數圖形的變化，幫助學生理解微積分的極限概念。這項科技的運用與**數學內容**緊密相關。

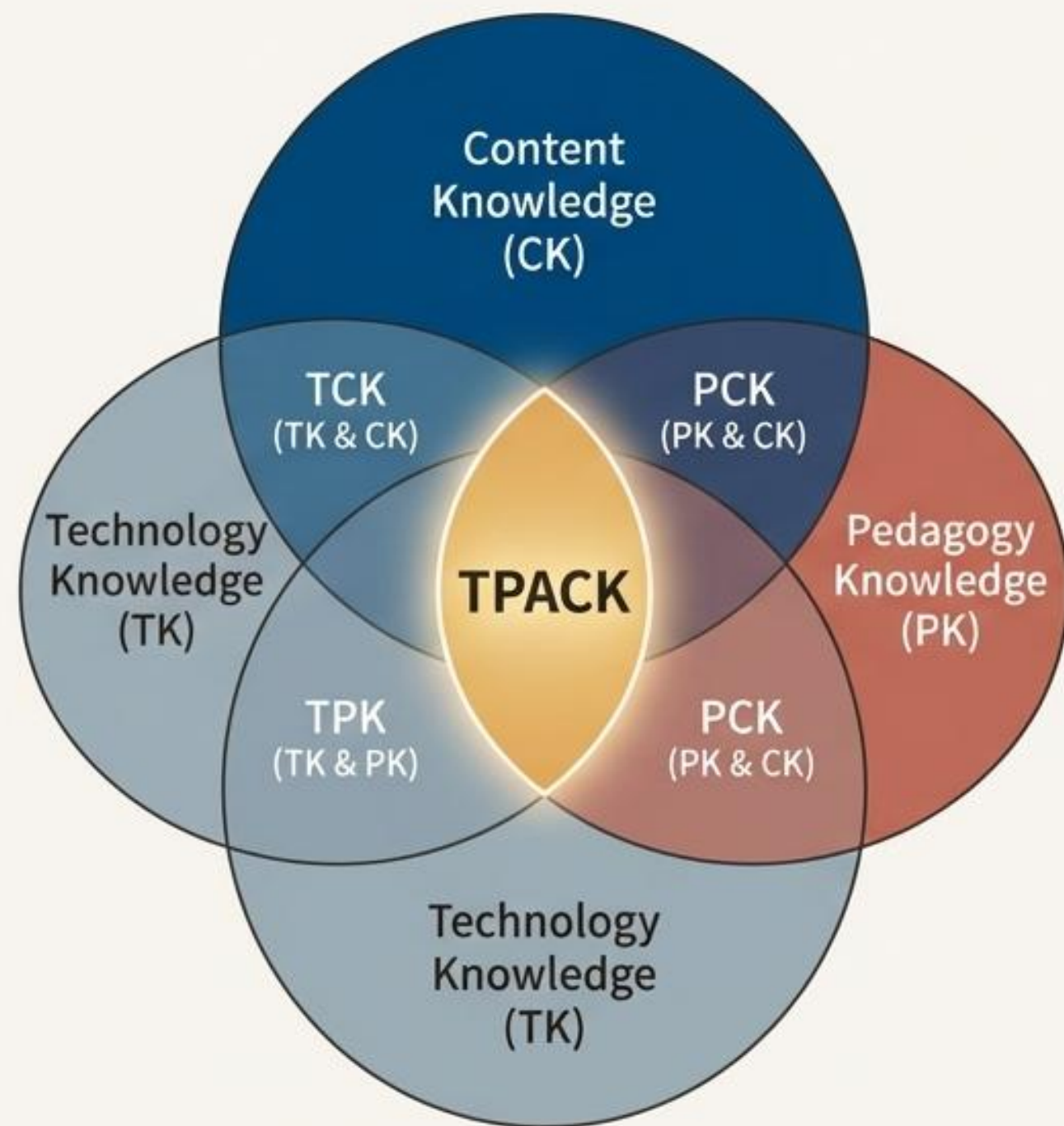


TPK（科技教學法知識）

科技如何**支持**或**實現**某種**教學方法**，且通常與學科無關。

使用 Jamboard 或 Miro 讓學生進行線上腦力激盪。這項科技支持的是「協作討論」這個**教學法**，可用於任何科目。

知識的甜蜜點：當三者完美融合 (TPACK)



定義：科技、教學法、學科內容三者之間動態且無縫的整合，創造出傳統方法難以企及的教學效益。

終極案例：AR 沙箱

地理老師 (CK)
(#004E89)

為了讓學生理解等高線...

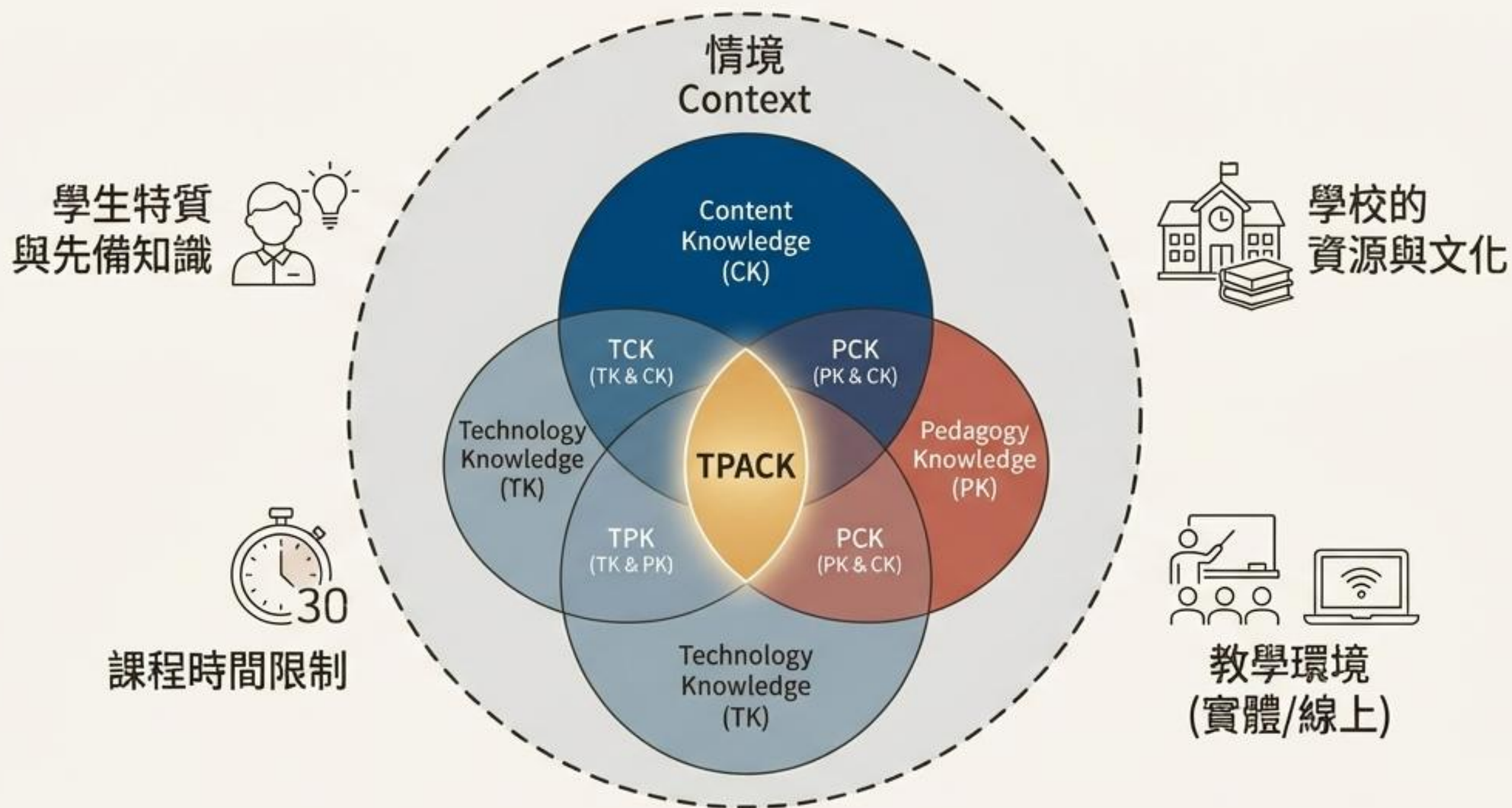
...採用**探究式教學**
讓學生親手操作...



...採用**探究式教學 (PK)**
(#C46D5E)，讓學生親手操作...

...使用 **AR 沙箱 (TK)**
(#9FB1BC)，學生每堆出一座小山，投影機就即時生成對應的等高線。

別忘了最外圈：一切都發生在「情境」之中 (Context)



同一套完美的 TPACK 教案，在「都會資優班」和「偏鄉小學」的實施方式與成效會截然不同。
沒有一套能走遍天下的教案。

本次研習欲解答的三大核心問題

1 測量什麼？

AI 融入教學後，除了滿意度，我們應該科學化測量哪些真實的學習結果？



2 如何操作化？

將抽象的學習動機、投入度、成就表現與高階思維轉化為可收集的數據與指標。



3 如何設計？

打造具備「學術研究貢獻」的教學實驗，而非僅是一份活動紀錄。



教學實踐研究不是單純的「教學創新報告」，必須具備清晰的問題意識與證據。
AI 只是介入工具之一，真正的研究貢獻來自於解決教學現場的困難。

為什麼現在的 AI 教學研究更需要嚴謹的「設計」？

低貢獻設計 - 避免使用

出發點：「我想在課堂上用 AI」
(工具驅動)

- ✗ 使用 ChatGPT 輔助學生學習
- ✗ 導入生成式 AI 改善學習成效
- ✗ 比較有使用 AI 與沒使用 AI 的滿意度差異

高貢獻設計 - 建議採用

出發點：「教學現場的具體痛點」
(問題驅動)

- ✓ 針對學生反思不足，設計 AI 輔助反思學習單
- ✓ 針對批判思考弱點，設計 AI 查證與反駁任務
- ✓ 針對專題作品缺乏創意，設計 AI 協作式修正機制

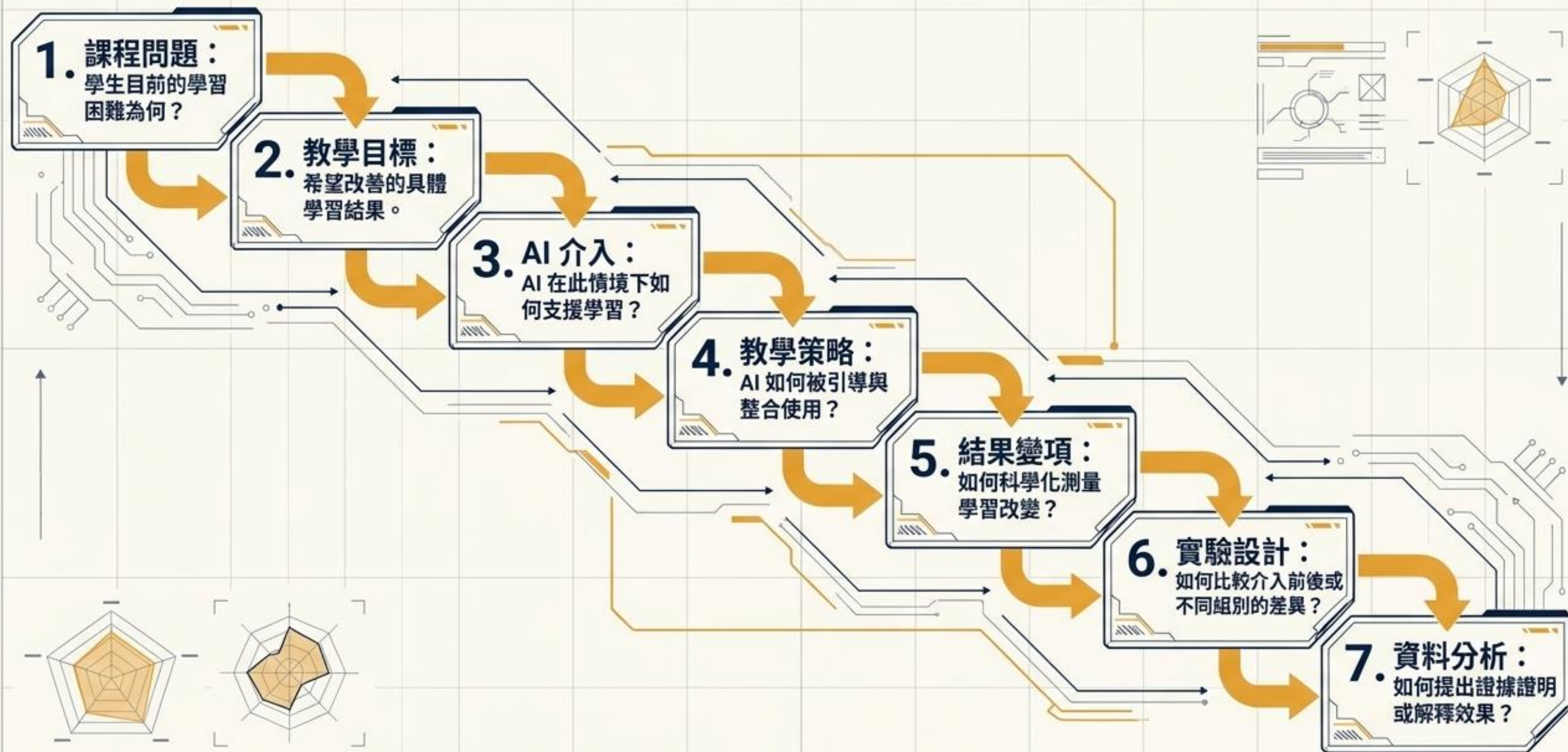
AI 工具

教學問題

真實教學痛點

AI 介入設計

完整 AI 教學實踐研究的七步邏輯藍圖



避開常見研究缺口並套用「精準命題公式」

常見研究缺口盤點



僅測量學習滿意度，缺乏真實成效證據



組別比較過於簡單粗暴 (僅比較 AI 組 vs. 非 AI 組)



未說明學生如何使用 AI，缺乏可複製的教學流程



未處理 AI 幻覺與錯誤問題



未分析學生與 AI 的實際互動歷程

好題目的 4 個條件與公式



範例：「AI 輔助反思提問策略」對「大學生專題製作」之「問題解決能力與學習投入」的影響

AI 不只是給答案：五種教學角色與對應之測量變項

1. 學習工具

協助整理、生成、修正內容

對應測量：學習成就表現、作品品質

2. 智慧學伴

陪伴學生提問與提供低壓力練習環境

對應測量：學習投入度、學習動機

5. 教學助理

提供即時回饋並紀錄完整互動歷程

對應測量：自我調整學習策略、互動品質

4. 反思夥伴

透過反問引導，促進學生檢討自身思維

對應測量：批判思考、問題解決能力

3. 領域專家

提供多角度說明與對立觀點案例

對應測量：概念理解廣度、知識保留

AI

ANALYSIS

DATA FLOW

FEEDBACK LOOP

FEEDBACK LOOP

提升計畫貢獻度： AI 研究設計的三個深度層次

設計：深入分析質性資料，如學生如何與 AI 互動、如何修正提示詞、如何產生高階思維的轉變軌跡。
評價：最能展現研究深度，洞察黑盒子內的學習機制。



**第三層：歷程分析型
(深度最高)**

設計：將 AI 緊密結合特定教學法 (如 PBL、同儕互評、概念圖)。
評價：具備清晰的教學脈絡與可複製性。



**第二層：策略結合型
(建議最低標準)**

設計：單純比較「使用 AI 組」與「傳統教學組」。
評價：缺乏深度，難以解釋 AI 為何有效。



**第一層：工具使用型
(貢獻較弱)**

研究價值與學術貢獻度遞增

AI 融入教學的核心結果變項分類總覽

Q1

認知類 (Cognitive)

學習成就

概念理解深度

知識保留率

Q2

高階思維類 (Higher-Order Thinking)

批判思考能力

創造力與創新表現

問題解決能力

反思能力

Q3

行為類 (Behavioral)

學習投入與課堂參與度

作業/作品修正次數

與 AI 的互動頻率與深度

Q4

情意類 (Affective)

學習動機

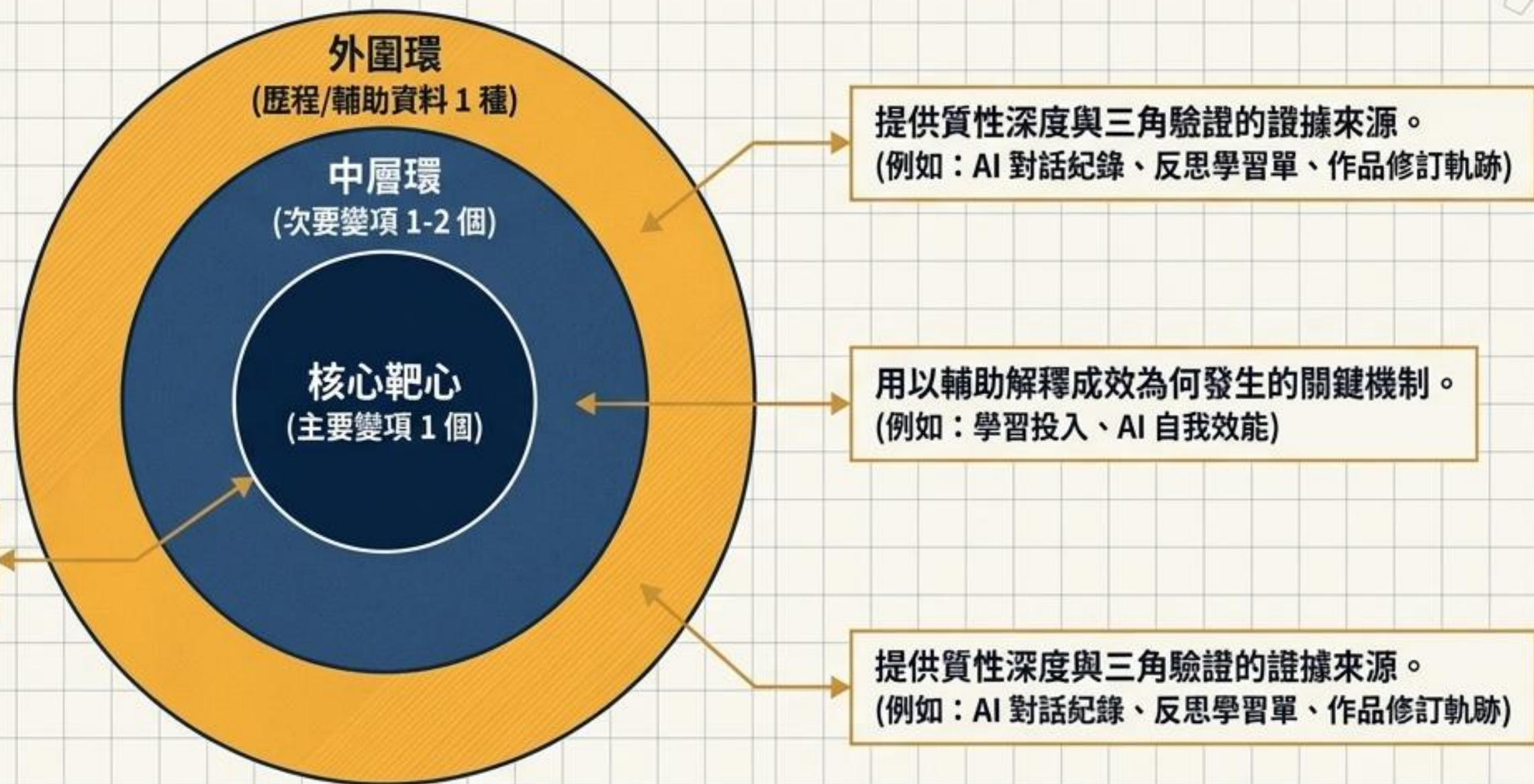
AI 與學科自我效能

學習焦慮降低程度

變項對齊矩陣：從「課程痛點」精確導向「測量標的」

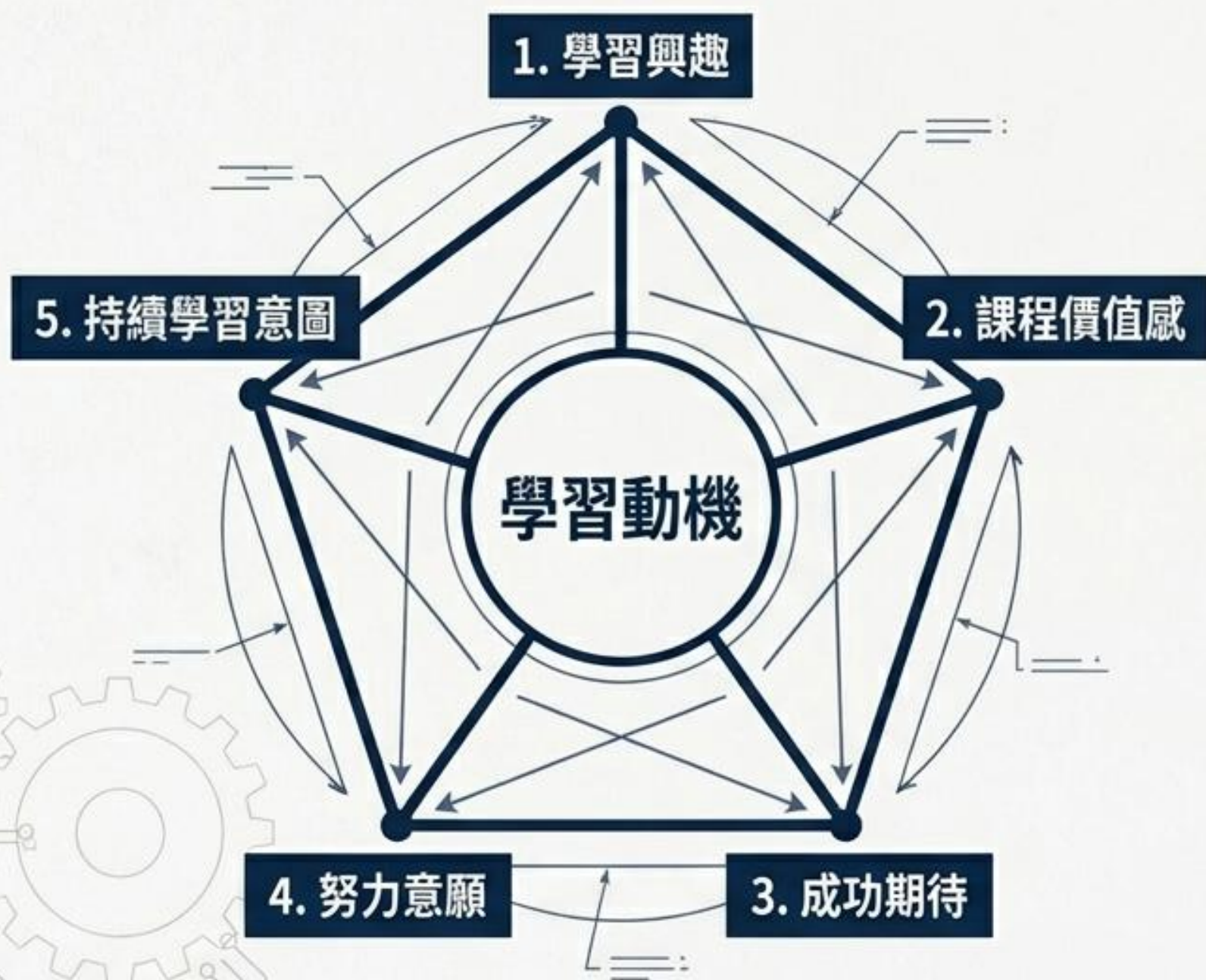
課程任務屬性		真實教學痛點		適合的 AI 功能介入		推薦測量之變項
基礎理論課	→	學生覺得抽象、學不會、缺乏興趣	→	多角度解釋、生成個人化/職涯相關案例	→	概念理解深度、學習動機
實作/專題課	→	學生處於被動吸收、不參與討論、僅做最低要求	→	模擬角色對話、學習歷程與互動紀錄分析	→	學習投入度、合作表現、互動品質
案例/設計課	→	作品缺乏新意、只會背標準答案、缺乏獨立思考	→	扮演魔鬼代言人反問引導、生成對立範例比較	→	批判思考、創造力、問題解決能力

變項收斂原則：避免失焦的「1+2+1」靶心配置



貪多嚼不爛。變項過多不僅會導致研究主軸失焦，更會大幅增加學生的填答疲勞與研究者的分析負擔。

焦點變項解析 (一)：拆解「學習動機」的多維度面貌



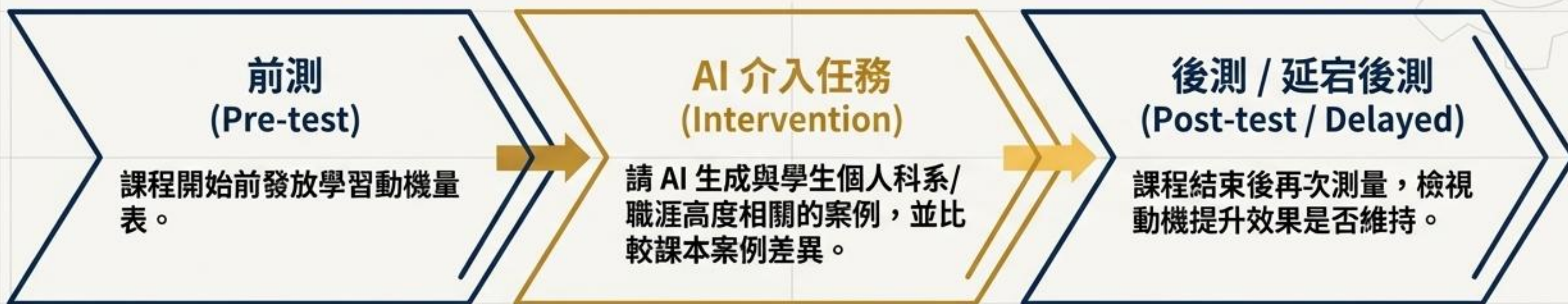
適用情境

當教師觀察到學生缺乏學習興趣、覺得課程內容抽象、認為所學與未來職場無關時。

💡 AI 的獨特切入點

AI 最強大的動機提升機制在於「客製化」。透過即時回饋與「個人化案例生成（例如：用管理學概念分析學生感興趣的電競產業），能有效將抽象概念具象化，大幅提升學生的「課程價值感」。

實驗設計藍圖：以「提升學習動機」為例的評量佈局



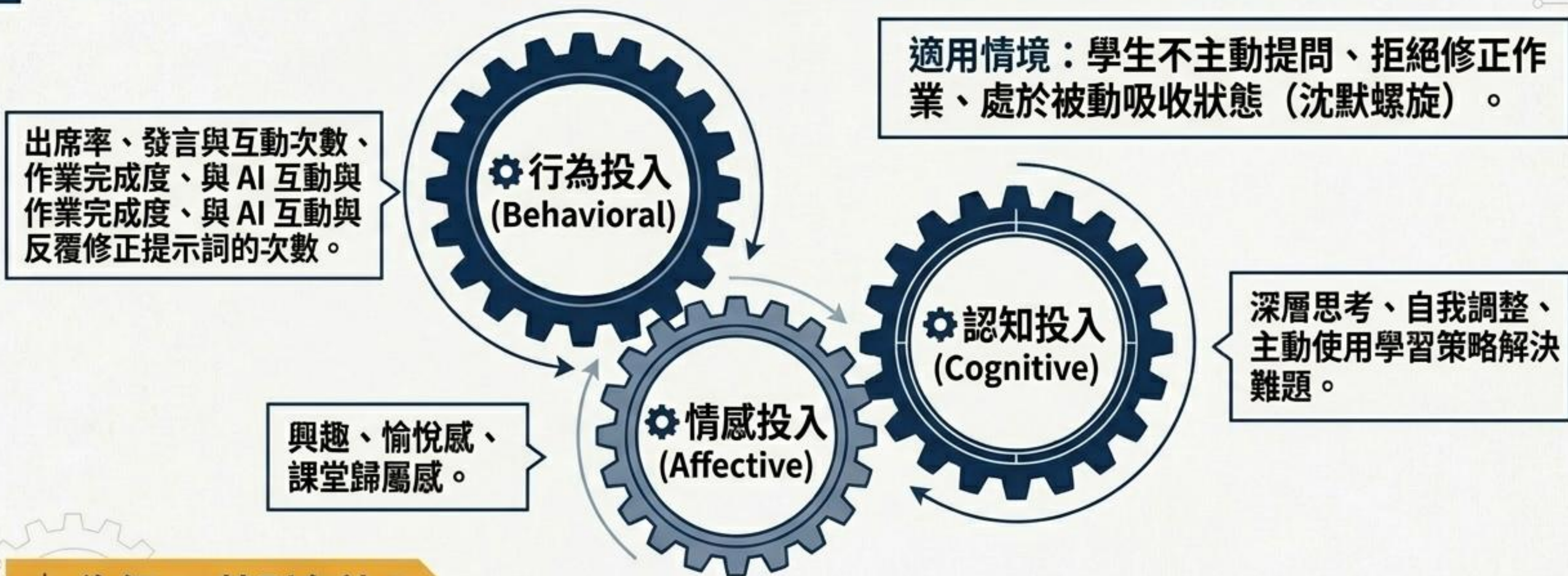
資料三角驗證

動機量表數據 (定量) + 學生文字反思單 (質性)
+ 平台互動紀錄 (行為)。

研究假設範例

「接受 AI 個人化案例學習的學生，其其學習動機後測分數將『顯著高於』接受一般傳統案例學習之學生。」

焦點變項解析 (二)：解構「學習投入度」的三大層次



💡 為何 AI 特別有效？

AI 能提供「**低心理壓力、高安全感**」的**即時互動環境**。學生不必擔心問出「蠢問題」被嘲笑，有效打破課堂的「沈默螺旋」，進而促進行為與認知的雙重投入。

AI 對學生學習動機、投入度、 成就表現與高階思維的影響

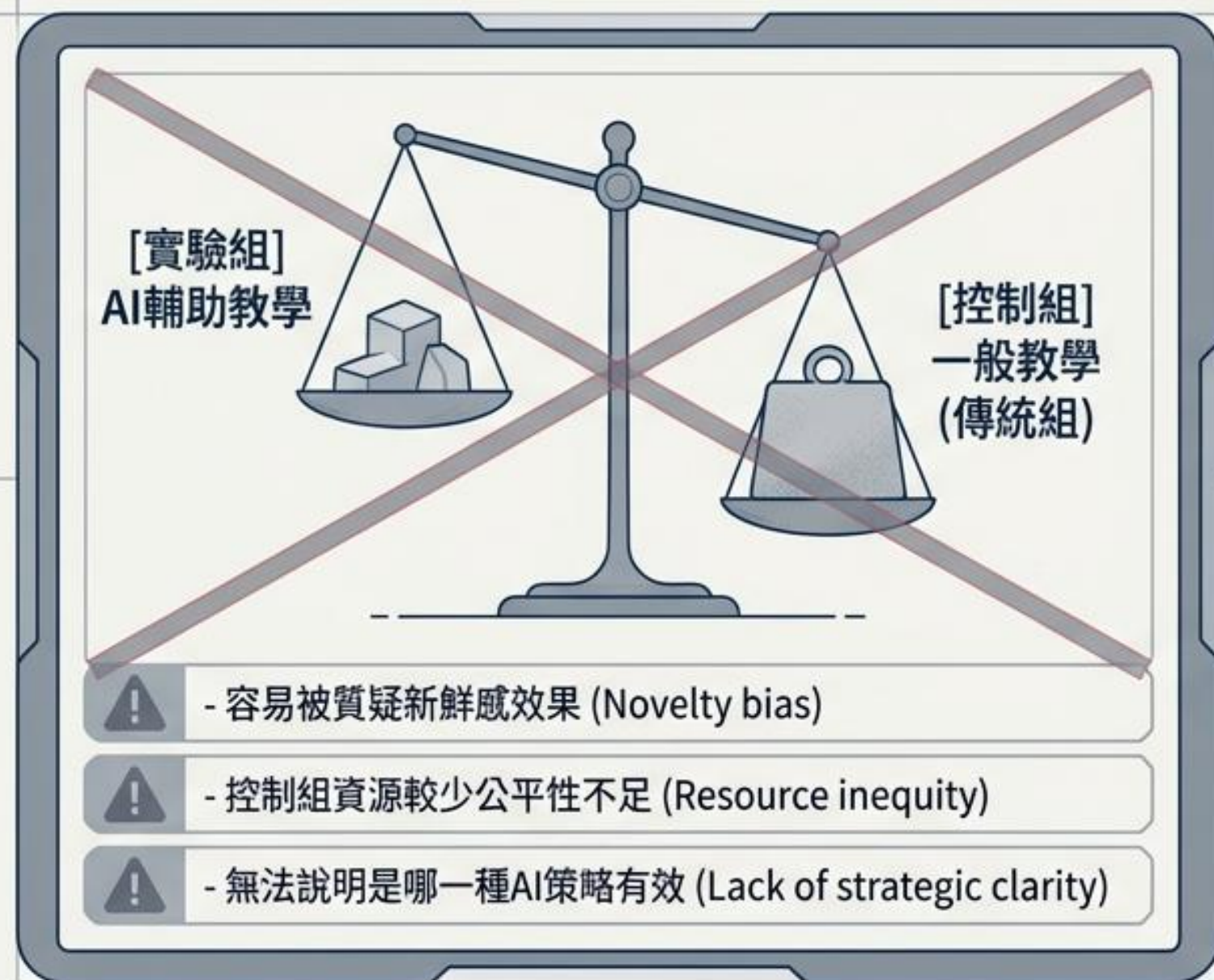
教學實踐研究計畫的變項選擇
與實驗設計 (Part II)

陳啓東 院長

國立暨南國際大學教育學院



核心典範轉移：告別「有無AI」的低貢獻度比較



本簡報最核心觀念：現在更好的教學實驗設計是「有策略的AI使用」對比「一般AI使用」。

教學實踐研究：變項選擇與課程映射矩陣

	課程類型	適用學科範例	建議測量變項 (主要/次要)	關鍵歷程資料	AI介入策略角色
	基礎知識型	統計、會計、程式、經濟、基礎醫護	成就表現 / 動機、自我效能	診斷紀錄、錯誤修正	診斷錯誤概念並提供分層提示
	大班通識型	通識、倫理、媒體素養、永續發展	批判思考 / 學習投入	查證任務單、討論紀錄	生成觀點供學生查證與反駁
	設計與創意型	設計、行銷、創新創業、多媒體	創造力、作品表現 / 投入度	初稿、AI生成稿、反思	生成多元方案供學生篩選與改良
	專題與PBL課程	實務專題、服務學習、商業案例	問題解決能力 / 合作學習	小組討論、方案修正紀錄	協助界定問題、檢核風險與修正
	語言與寫作型	中英文寫作、商業溝通、簡報	寫作品質 / 批判思考、效能	AI回饋、修訂稿、修稿說明	提供回饋，學生須判斷採納與否並說明理由

較佳實驗設計一：認知結構化 (避免直接複製)

【設計A】 AI + 反思策略

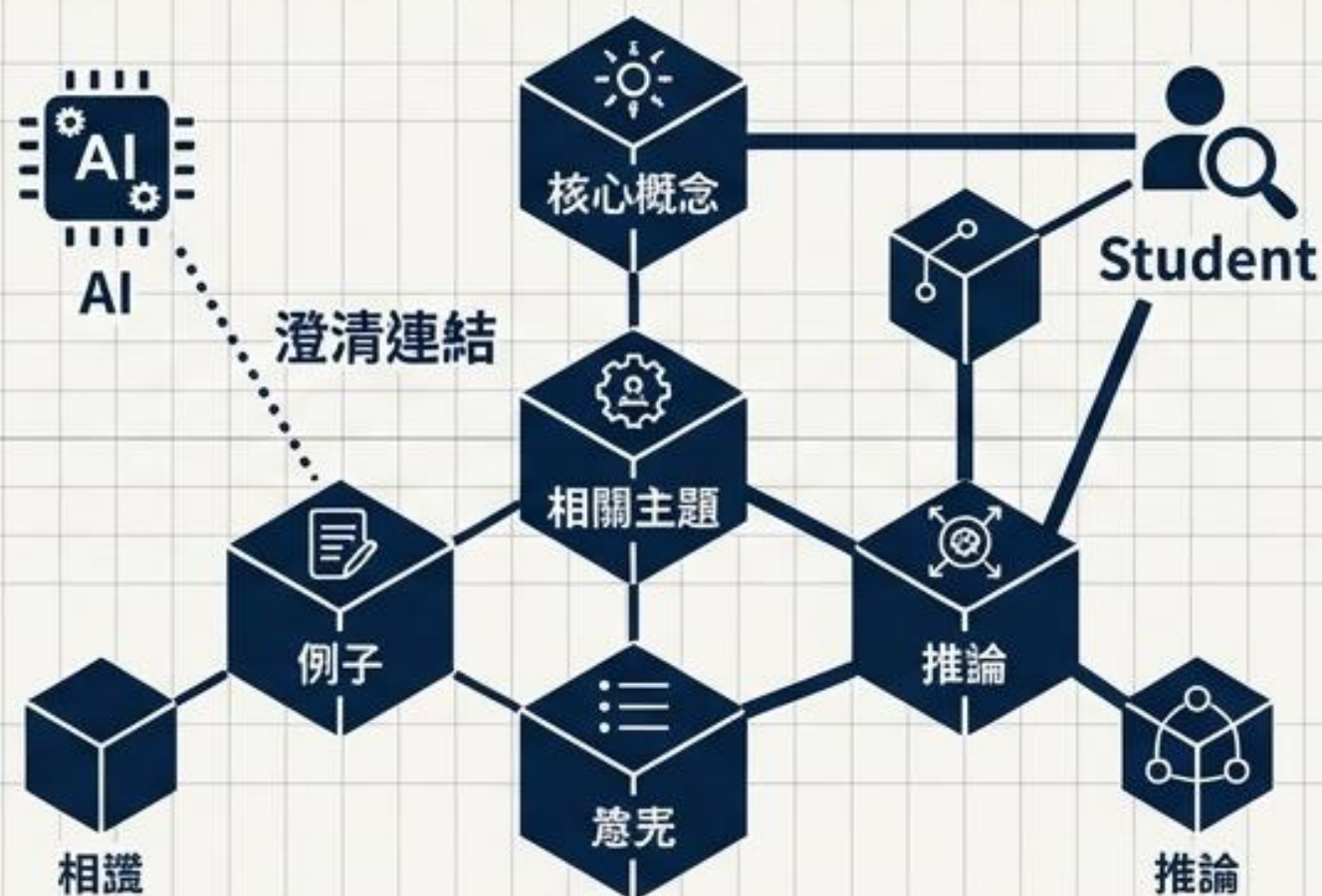


[對照組]：提問 → AI回答 → 完成任務

[批判思考]

[反思能力]

【設計B】 AI + 概念圖策略



[概念理解]

[知識結構品質]

核心洞察：透過反思迴圈與概念外顯化，讓AI成為輔助而非代勞工具，確保高階思維的發生。

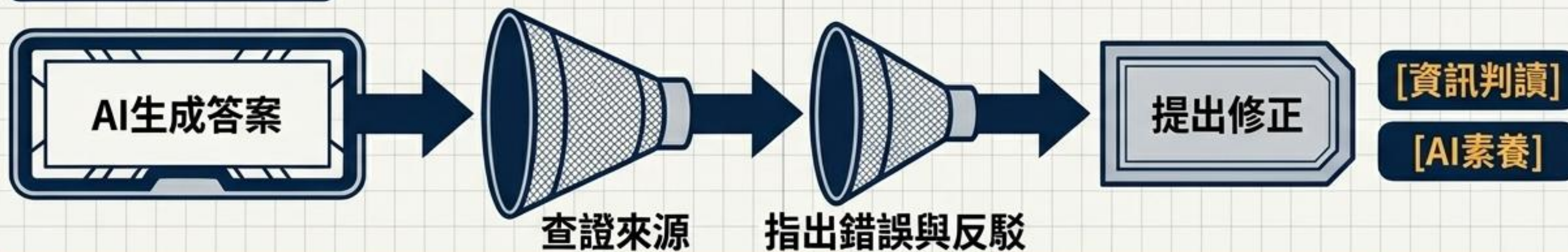
較佳實驗設計二：複雜問題解決與查證

核心洞察：直接回應「AI幻覺」與過度依賴的問題，將AI的潛在缺陷轉化為訓練學生批判思考的教材。

AI + PBL（問題導向學習）



AI + 批判查證



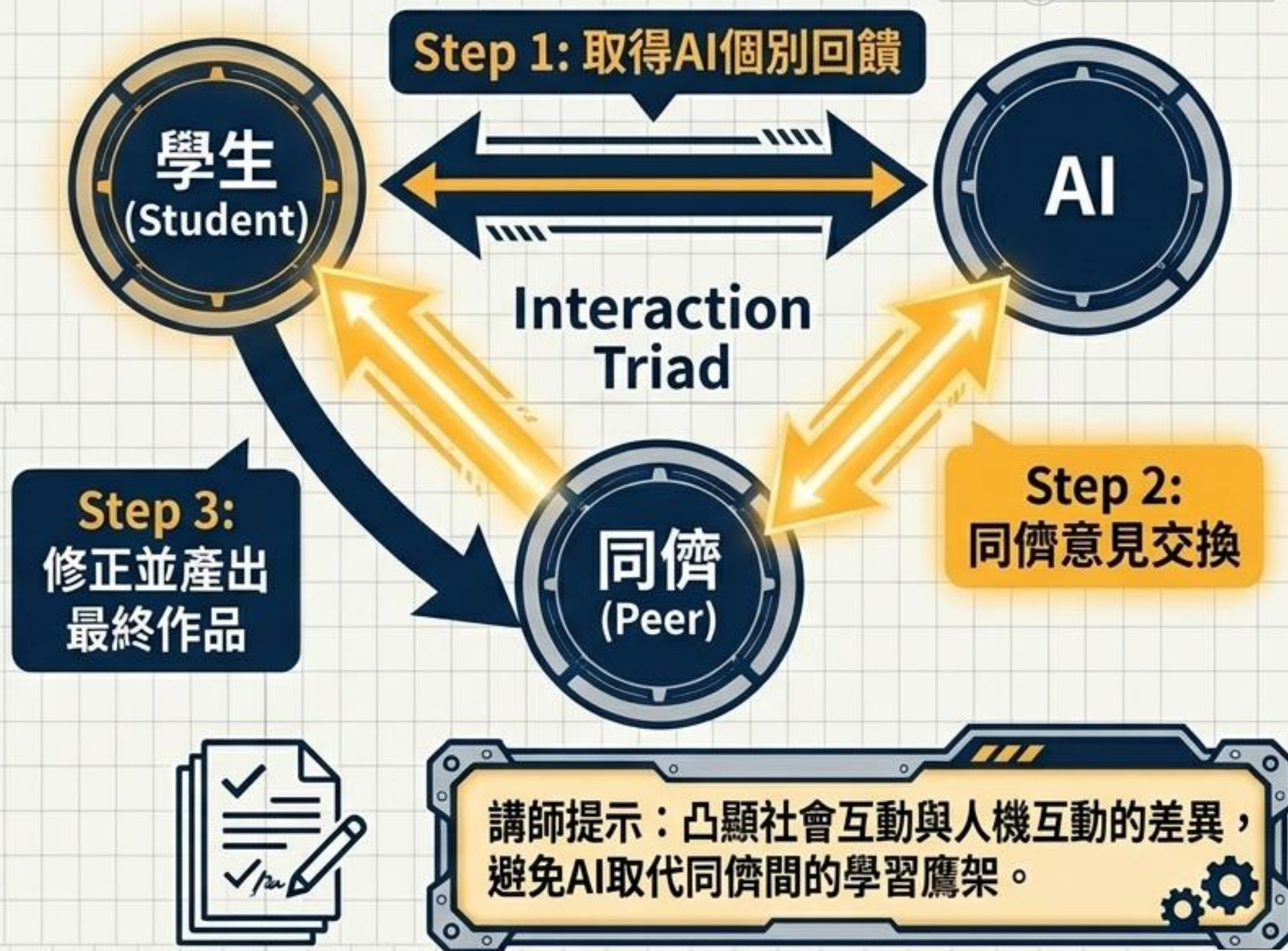
較佳實驗設計三：社會互動（AI+同儕互評）

實驗設計核心：

- 實驗組：取得AI個別回饋 → 進行同儕意見交換 → 修正作品。
- 【控制組：僅依賴AI個別回饋】

測量變項：

- ▣ 【溝通能力】
- ▣ 【合作學習】
- ▣ 【作品修訂品質】



教學實驗週次規劃：8週標準藍圖



⚠️ 關鍵提醒：務必安排「AI工具訓練」(第2週)！若未統一訓練，學生原本的AI操作能力差異將成為干擾變項，嚴重影響研究結果的效度。

教學活動流程對照：確保實驗資源公平性

[實驗組：AI輔助反思]

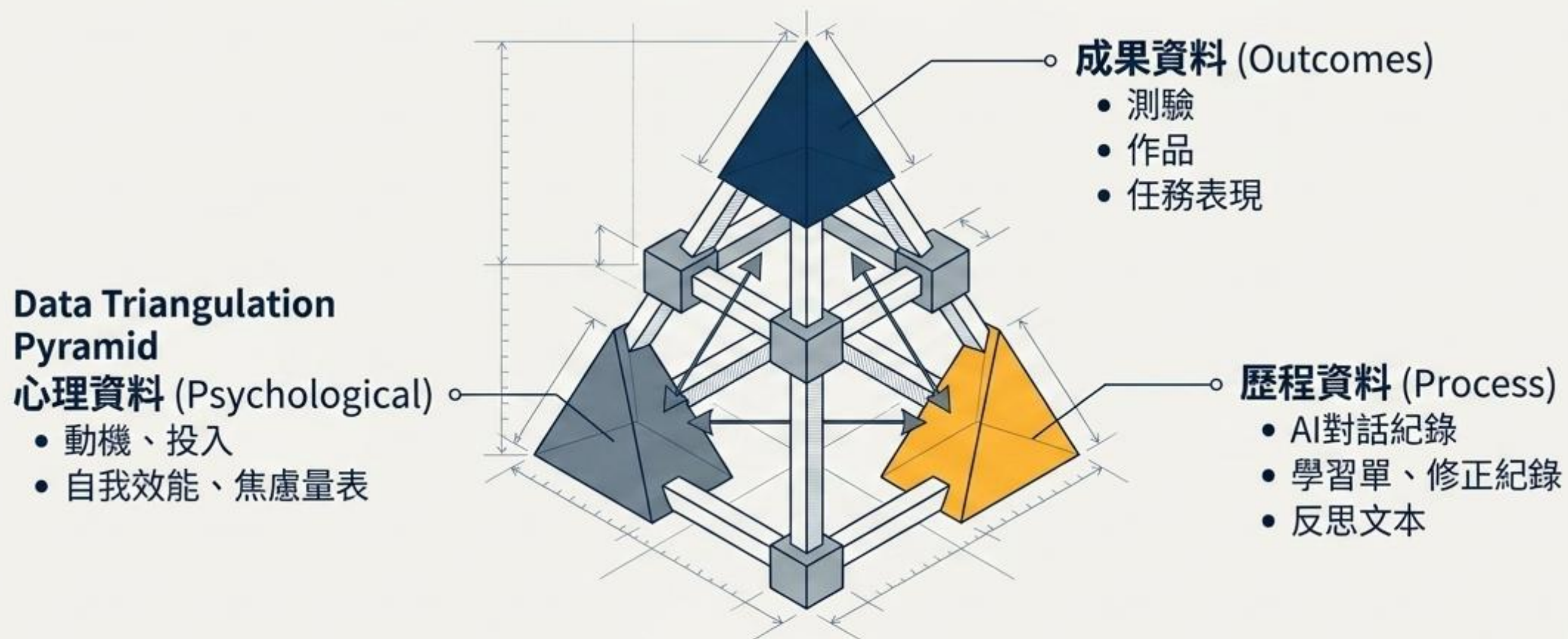


[控制組：一般資源]



審查焦點：控制組絕不能「毫無資源」。若實驗組有AI，控制組必須配有等值的教材、教師回饋或一般AI使用，以建立合理的對照基準。

混合方法資料蒐集架構



教學實踐研究必須雙管齊下：「量化資料」回答有沒有效；
「質性與歷程資料」回答為什麼有效。

雙軌資料分析方法建議



量化分析 (Quantitative)

- ✓ - 描述統計
- ✓ - 獨立樣本t檢定
- ✓ - 成對樣本t檢定
- ✓ - **ANCOVA (共變數分析)**
- ✓ - 相關分析
- ✓ - 迴歸分析

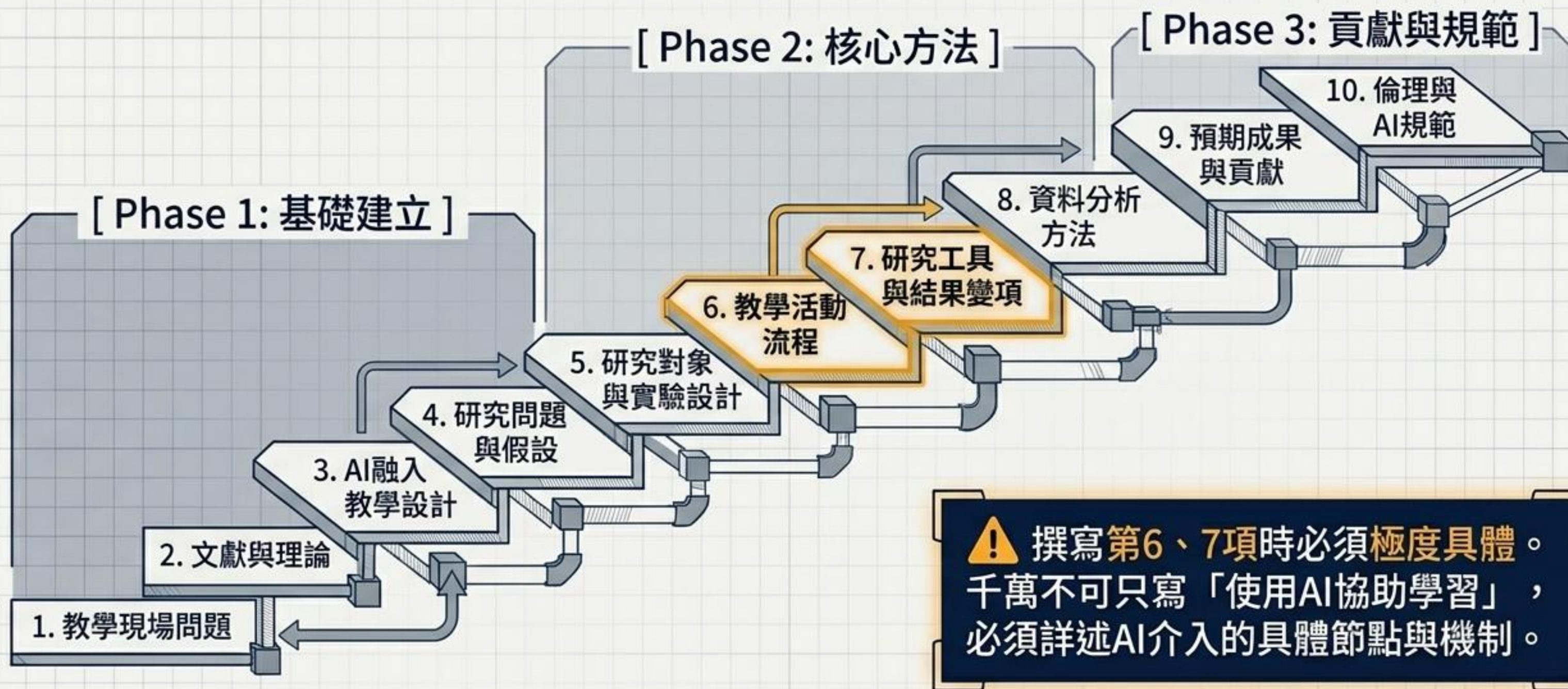


質性與歷程分析 (Qualitative)

- ✓ - 學習單內容分析
- ✓ - AI對話編碼
- ✓ - 作品修訂歷程分析
- ✓ - 高低成效學生比較
- ✓ - 主題分析

方法學提示：若研究包含前測，強烈建議使用 ANCOVA 來控制前測差異。若樣本數較小，務必搭配質性歷程分析以補強研究說服力。

計畫書撰寫的 10 段式標準架構



回應審查疑慮：建立堅實的學術倫理防線



5 Core Rules

-  1. **禁止直接複製**：不得將AI生成結果直接作為個人最終成果。
-  2. **強制歷程記錄**：必須完整記錄使用的 Prompt 與 AI 回應。
-  3. **決策說明義務**：學生需明確標示哪些內容被採用、哪些被拒絕，並論述理由。
-  4. **強制事實查證**：所有 AI 生成之事實宣告皆須經過人工查證。
-  5. **禁止偽造文獻**：文獻與引用絕不得由 AI 直接生成且未經確認即使用。

結語：將 AI 轉化為高階思維的認知鷹架

**成功的教學實踐研究，不再問「AI有沒有用？」，
而是問「AI如何作為促進思考的支架？」**

寫下您的計畫書前，請先回答：

1. 我的學生目前**最大的學習困難**是什麼？
2. 我打算讓 **AI 在教學流程中扮演什麼具體角色**？
3. 經過 AI 介入後，我最想測量的**具體學習結果**是什麼？

AI 不是答案機，而是思考支架。

(AI is not an answer machine, but a scaffolding for thought.)

變項選擇與實驗設計：AI 對學生學習動機、投入度、成就表現與高階思維的影響

尋找教學實踐的最佳切入點

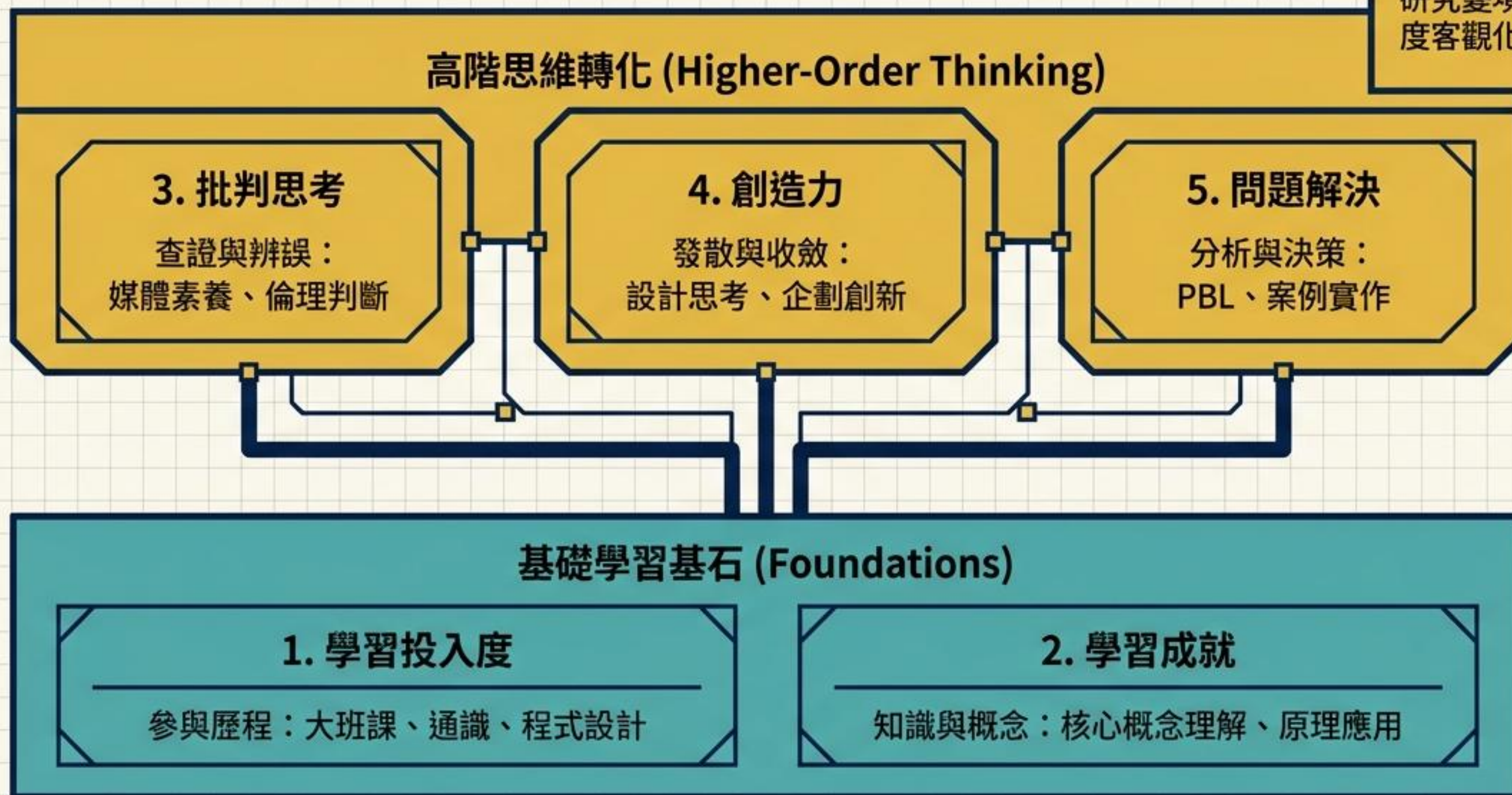
教學實踐研究計畫系列簡報・第三部分



國立暨南國際大學 教育學院
陳啓東 院長

尋找教學實踐的最佳切入點：五大 AI 影響變項全景圖

好的教學實踐研究，始於選擇與您「課程痛點」最契合的單一研究變項，並將其深度客觀化。



變項一 | 學習投入度 (Learning Engagement)

突破單一問卷框架，以「數位足跡」佐證真實學習歷程

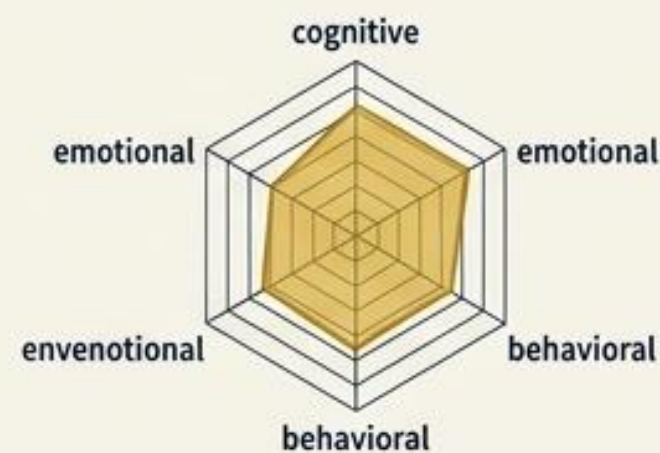
客觀行為數據 Behavioral Data

- 與 AI 互動總次數 & 每次對話平均輪次
- Prompt (提示詞) 的具體程度與追問頻率
- 是否主動驗證 AI 答案
- 作業 / 程式碼修正次數
- 學習平台登入頻率 & 小組發言次數



主觀認知與質性 Cognitive & Qualitative

- 標準化學習投入量表



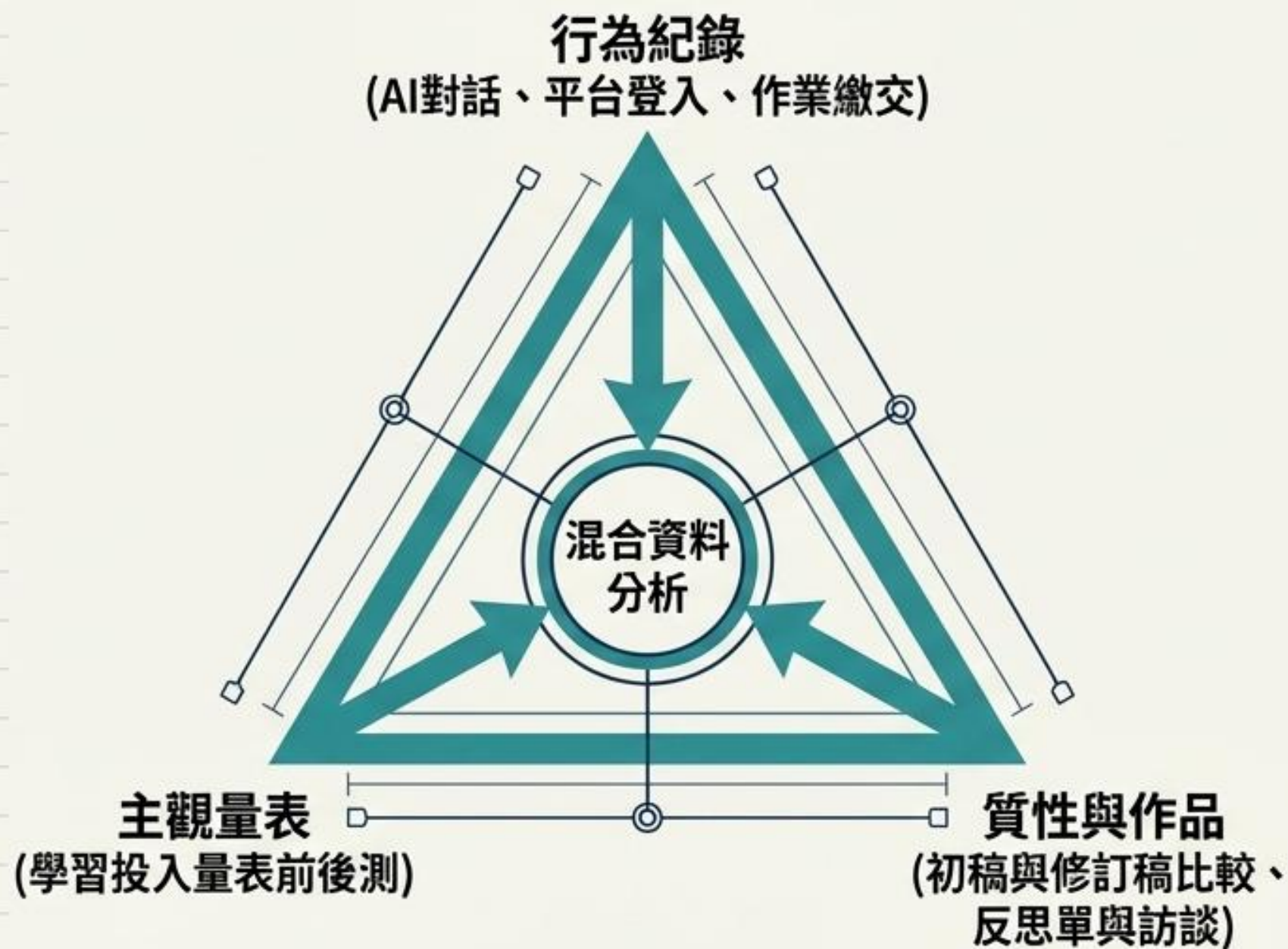
- 學習反思單完整度



「投入度的量化資料極具說服力，它是實際行為的證據，而不僅是學生的主觀感受。」

學習投入度的混合評量設計與假說模板

混合方法資料三角檢證圖



研究假說模板

研究問題：

AI 輔助提問任務是否能提升學生的行為與認知投入度？

研究假設：

接受 AI 輔助提問任務之學生，其**投入度客觀指標與量表得分「顯著高於」**一般任務學生。

歷程分析（深化研究亮點）：

高投入學生 vs. 低投入學生，在 AI 提問策略 (Prompting) 上有何本質差異？

變項二 | 學習成就 (Learning Achievement)

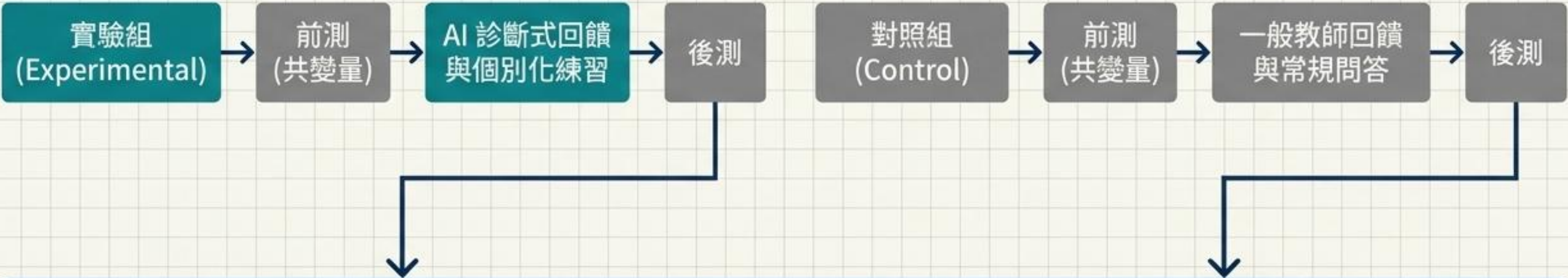


AI 促進成就的 6 大機制



⚠️ **教學設計防線：**必須在任務中防堵「直接複製 AI 答案」的捷徑。要求學生說明理解過程、驗證方式與修正。

學習成就的實驗設計：排除起點差異的 ANCOVA 模型



分析節點：共變數分析 (ANCOVA) — 排除學生初始程度的干擾，精準衡量 AI 介入的淨效益。

研究問題：	AI 診斷式回饋是否能提升學生對課程核心概念的理解？
研究假設：	在控制前測成績後，實驗組之後測分數顯著高於對照組。
延伸分析：	學生與 AI 互動的「頻率/輪次」是否與學習成就提升幅度呈正相關？

從「基礎吸收」到「高階思維」的典範轉移

過去的陷阱

AI = 快速產出標準答案的工具

結果：思維外包、認知怠惰、缺乏驗證。

教學實踐的解答

AI = 認知衝突來源、多元觀點產生器、邏輯盲點檢驗器

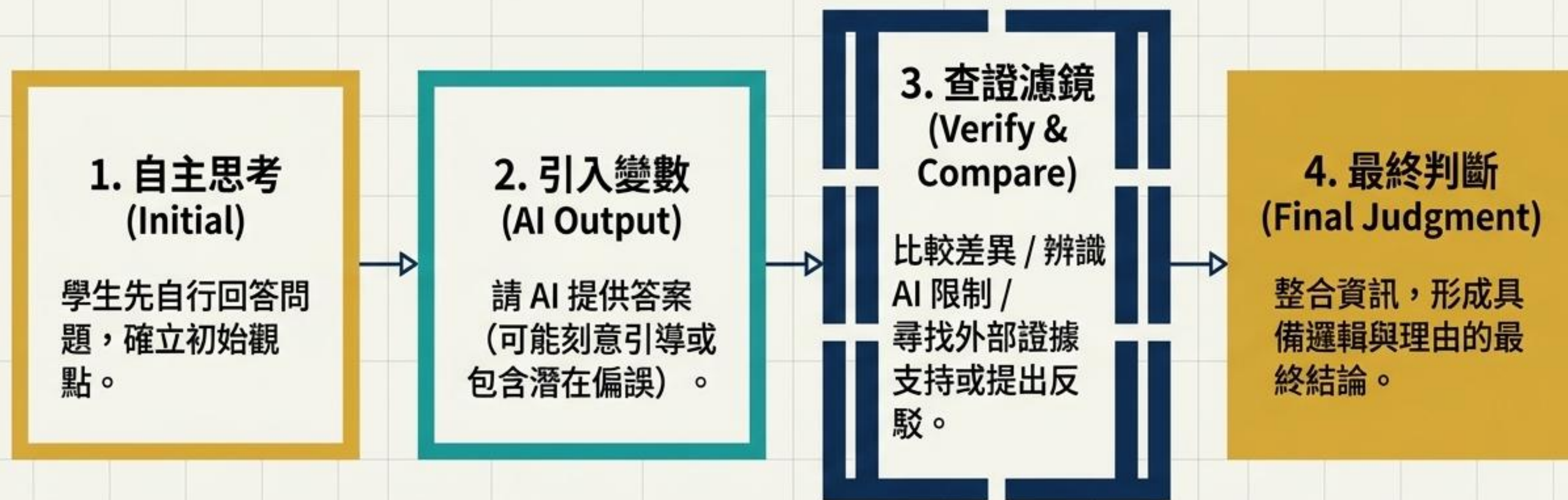
結果：激發批判、擴展創意、深化問題解決能力。

高階思維研究的成敗關鍵，在於
「刻意設計學生與 AI 的對抗與協作任務」。

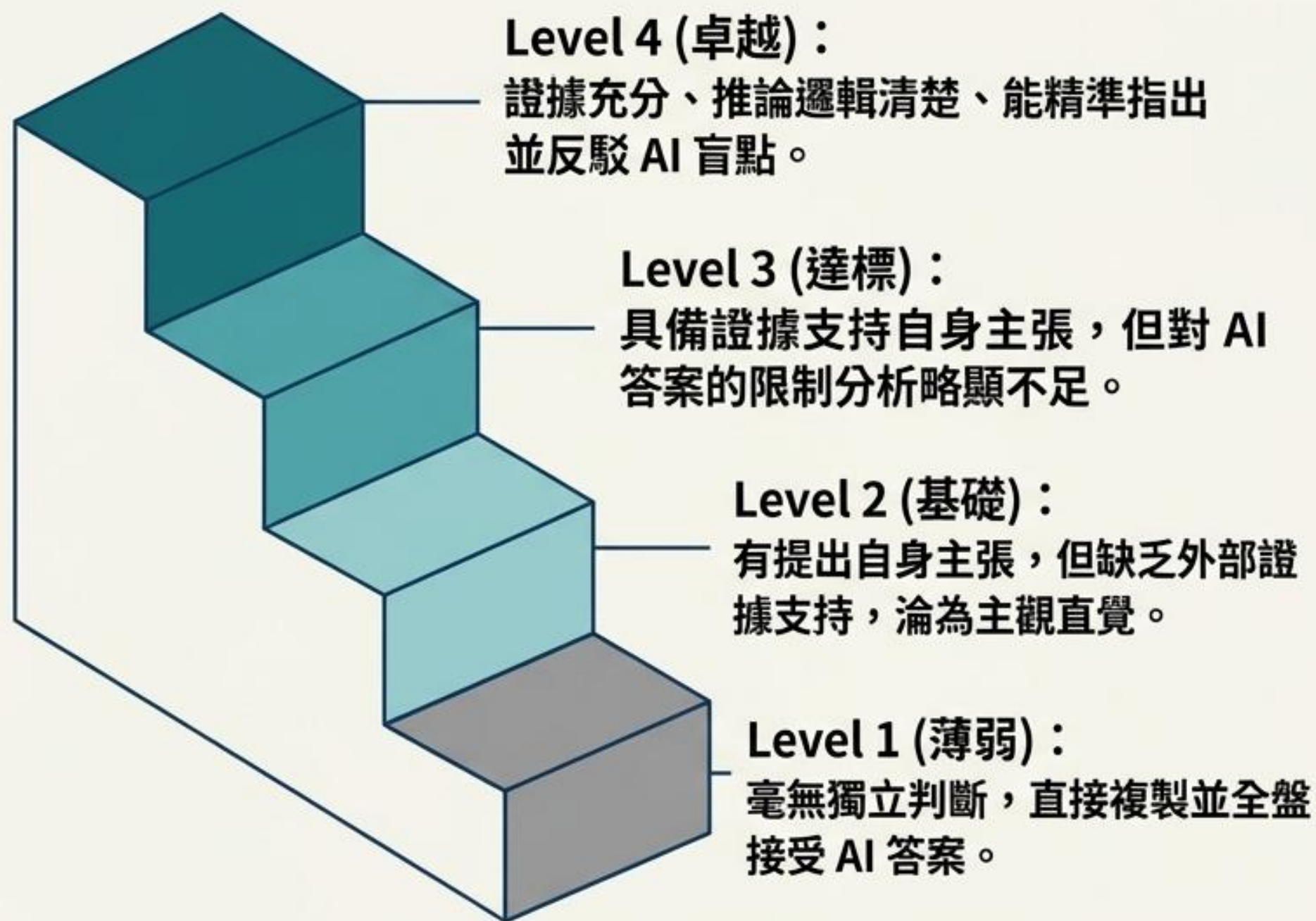
變項三 | 批判思考 (Critical Thinking)

將 AI 從「權威解答者」轉化為「認知衝突教材」

適用情境：學生容易全盤接收資訊，缺乏查證、反駁與獨立判斷時（如媒體素養、工程倫理、法律管理）。



批判思考的 Rubric 評量規準與研究假說



研究問題：

「AI 答案查證任務」是否能提升學生的批判思考表現？

研究假設：

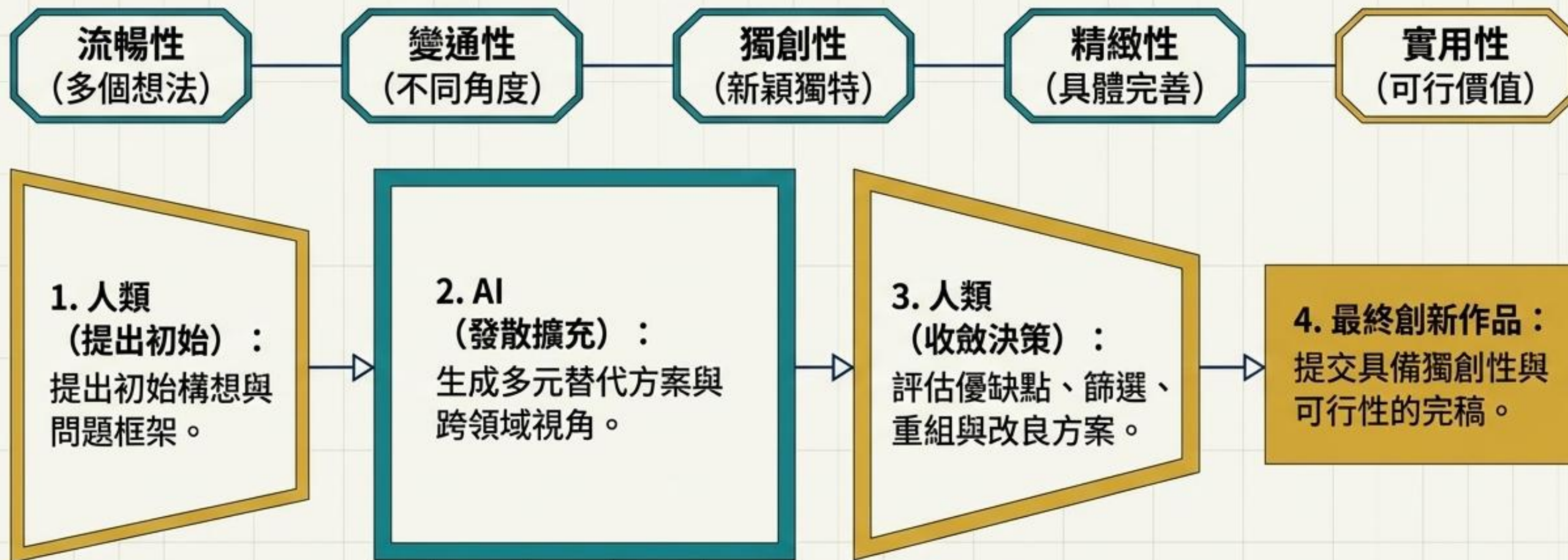
接受查證任務之學生，其批判思考 Rubric 評分顯著高於一般 AI 問答任務之學生。

歷程分析：

學生在查證 AI 答案時，最常犯的判斷錯誤或依賴的無效策略為何？

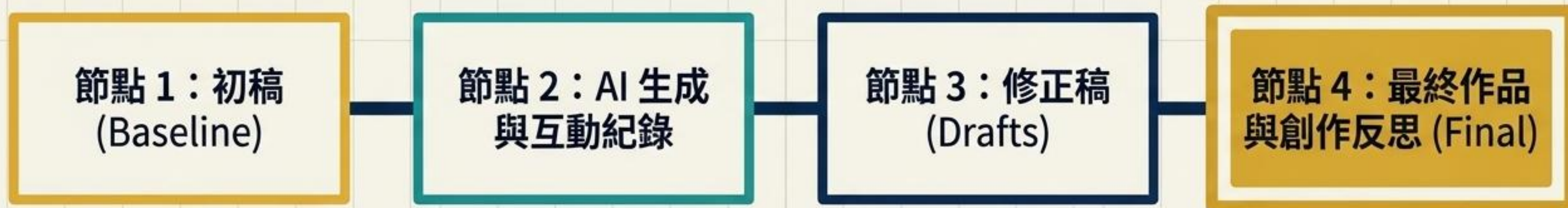
變項四 | 創造力 (Creativity)

AI 是擴展靈感的廣角鏡，而非最終作品的生產機



教學提示：必須設計「篩選與改良」的任務斷點，否則學生只是貼上 AI 生成內容，並非真正展現創造力。

創造力的演化歷程評量與研究假說



作品評分核心指標：新穎性、可行性、問題適切性、整合性、精緻程度。

研究問題：

AI 輔助創意生成與改良策略，是否能提升作品創造力？

研究假設：

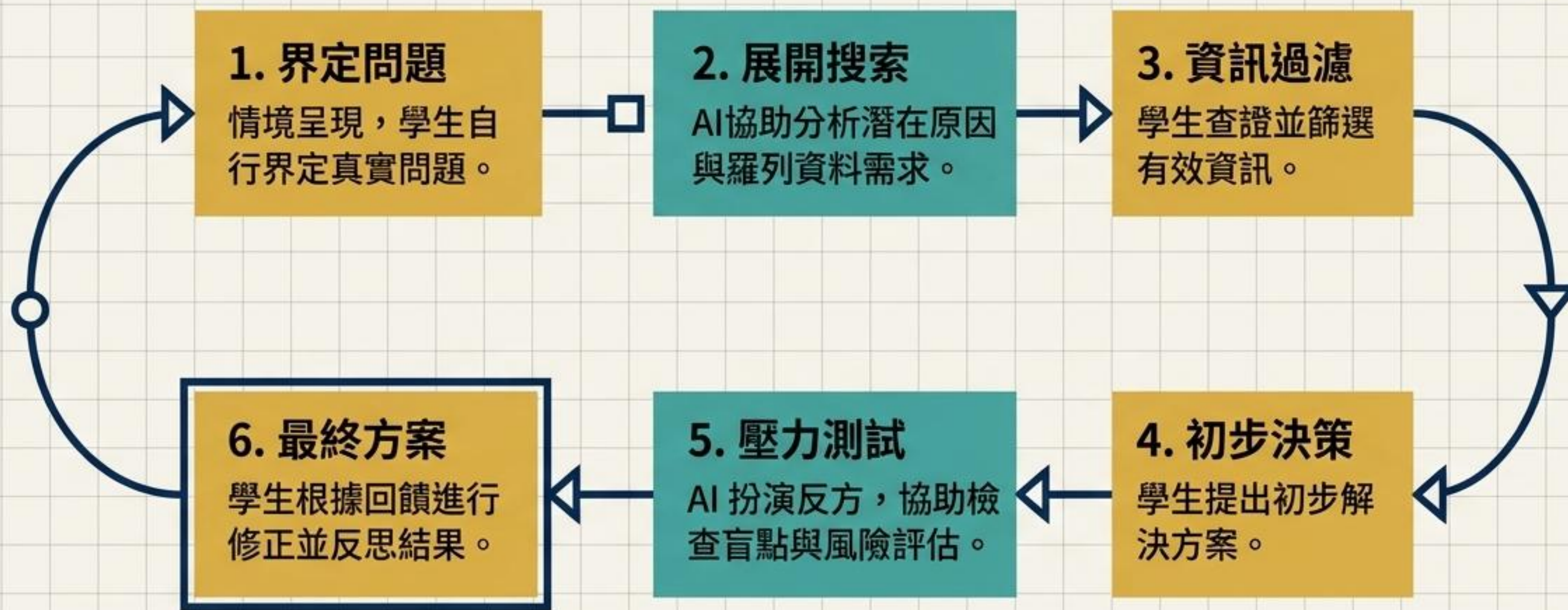
實驗組在最終作品之「新穎性、可行性與精緻性」專家評分上，顯著高於一般創作任務學生。

歷程分析（質性亮點）：

透過比對初稿與完稿，分析學生如何「選擇、修改與整合」AI 產出的點子？

變項五 | 問題解決能力 (Problem Solving)

特別適合 PBL (問題導向學習)、案例教學與實作專題



問題解決的評量指標與研究假說

一般 PBL

- 容易見樹不見林
- 卡在單一解方
- 缺乏風險評估

AI 輔助 PBL

- 多維度原因分析
- 系統性查證
- 具備回饋修正迴圈

Rubric 評分面向（多元評量：專題/報告/OSCE）

問題界定清晰度
資訊蒐集充分度
方案具體可行性

風險與限制考量度
根據回饋的修正能力

研究問題： AI 輔助 PBL 模式是否能提升學生的問題解決能力？

研究假設： 接受 AI 輔助模式之學生，其專題作品的問題解決 Rubric 評比顯著優於一般 PBL 學生。

歷程分析： 分析對話紀錄，觀察學生是否從初期「尋求單一解答」成功進階為「探究系統性問題」？

總結 | 教學實踐研究計畫：變項選擇與實驗設計決策矩陣

適用課程痛點	建議研究變項	AI 扮演角色	核心評量工具
動機低落/歷程黑箱	投入度	對話與行為紀錄分析者	平台數據 + 量表混合三角檢證
核心概念卡關	學習成就	診斷回饋與個別化練習教練	前後測 + ANCOVA
輕信盲從無主見	批判思考	認知衝突與偏誤來源	查證任務 Rubric + 錯誤類型分析
作品單一無變化	創造力	多元靈感刺激器	初稿與完稿演化歷程分析
專題見樹不見林	問題解決	盲點檢核與壓力測試教練	PBL 專題實作 Rubric

挑選一個與課程目標最切合的變項，深挖歷程數據，就是一份卓越的計畫書。

“在 AI 時代，證明學習發生的最好方式，不再只是期末的分數；而是捕捉學生在人機協作中，思維被深化、行為被改變的真實軌跡。

第三部分結束。

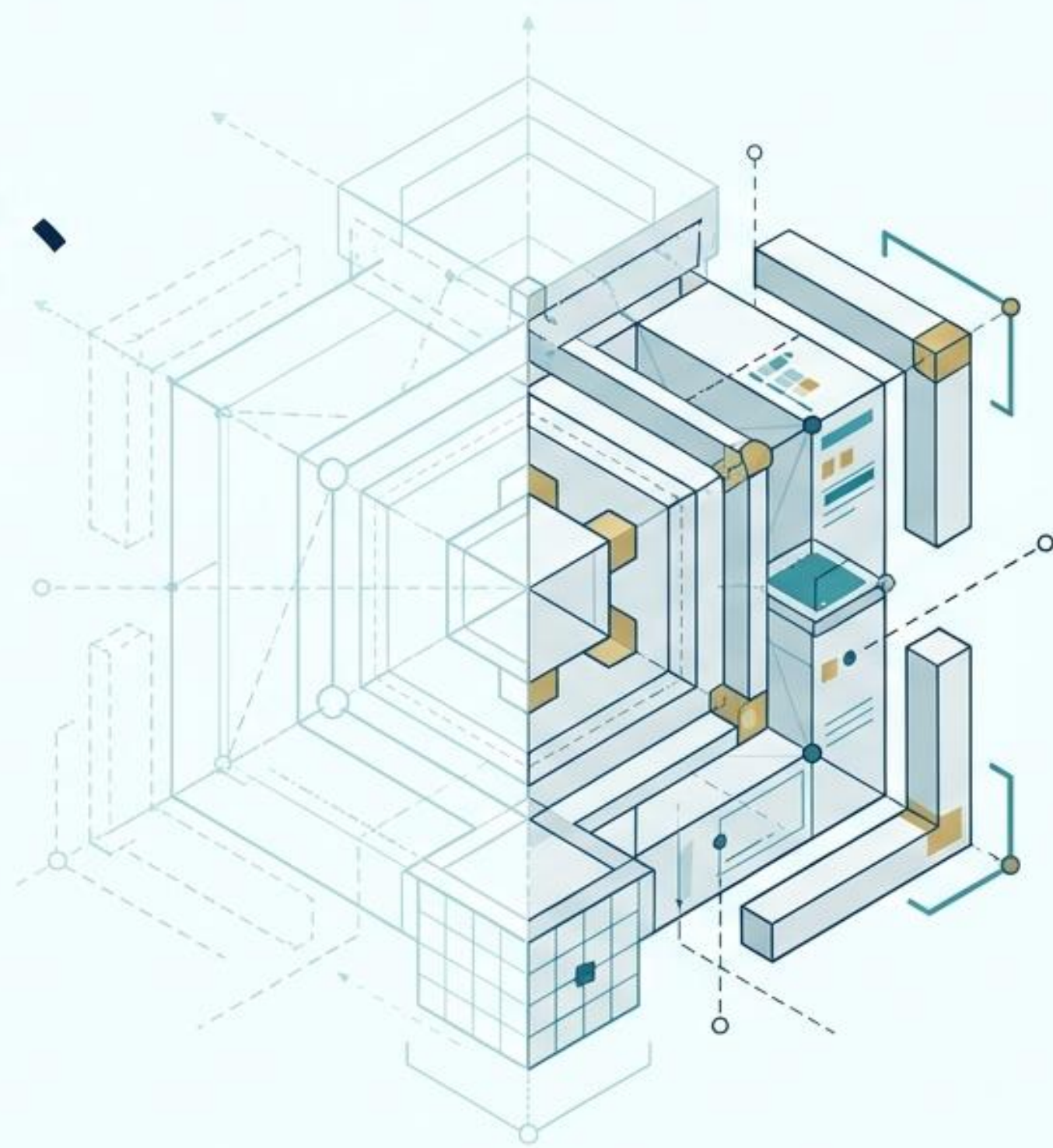
下一階段（第四部分），我們將深入探討計畫書撰寫的實務細節與審查重點...

AI 對學生學習動機、投入度、 成就表現與高階思維的影響

教學實踐研究計畫的變項選擇與實驗
設計—實作附錄與模組工具包

陳啓東 院長 (國立暨南國際大學教育學院)

中華大學教師 教學增能研習



本工具包使用指南：從概念到計畫書的五大模組



Module 1 (定義研究)

研究題目與問題模板
(從空白到聚焦)



Module 2 (選擇變項)

測量工具與指標對照
(情意與認知雙軌)



Module 3 (實驗設計)

對照組與實驗組規劃
(AI介入的差異化)



Module 4 (案例解析)

三大完整申請案例
(跨領域實戰拆解)



Module 5 (現場實作)

7步完成專屬計畫書
(產出個人藍圖)



模組一 | 研究題目設計：可直接套用的三大結構模板

基礎成效型

公式：AI輔助「策略」對「課程」學生之「能力」、「動機」與「表現」的影響。

範例：AI輔助反思提問策略對管理學課程學生之問題解決能力、學習投入與案例分析表現的影響。

模式整合型

公式：結合AI與「學習模式」對大學生「表現」與「思維」之影響。

範例：結合AI與問題導向學習(PBL)模式對大學生永續議題分析表現與批判思考之影響。

任務導向型

公式：AI輔助「任務」對學生「品質」、「自我效能」與「歷程」之影響。

範例：AI輔助英文修稿任務對學生論證寫作品質、寫作自我效能與修稿歷程之影響。

模組一 | 聚焦核心：四類研究問題的邏輯起點



成效型問題 (Effectiveness)

句型：AI輔助_____教學策略是否能提升學生的_____？

設計焦點：關注單一組別的前後測成長幅度。



差異型問題 (Difference)

句型：接受AI輔助_____策略的學生，是否在_____表現上優於接受_____教學的學生？

設計焦點：關注實驗組與控制組的核心落差。



歷程型問題 (Process)

句型：學生在AI輔助_____任務中的互動歷程、策略使用與學習困難為何？

設計焦點：關注質性行為改變與人機協作軌跡。



關聯型問題 (Correlation)

句型：學生與AI互動品質是否與其_____表現有關？

設計焦點：關注不同變項（如互動深度與最終成績）之間的交互作用。

模組二 | 變項與測量工具對照矩陣 (一)：情意與行為投入

變項

量化測驗 (數據指標)

質化與歷程 (行為證據)

學習動機

學習動機量表、ARCS量表、
課程價值感量表

反思單
(擷取學生對AI輔助的價值認知)

學習投入

學習投入量表

平台登入紀錄、AI對話紀錄長度與
頻率、作業繳交與修正次數紀錄

將量表數據與AI數位足跡交叉比
對，可形成強有力的三角檢證。

模組二 | 變項與測量工具對照矩陣 (二)：認知與高階思維

變項	量化測驗 (數據指標)	質化與歷程 (行為證據)
學習成就	教師自編成就測驗、 核心概念測驗	案例分析題、實作任務評分規準
批判思考	批判思考量表	AI答案查證任務 (Fact-checking) 反駁任務 (Counter-argument)
創造力	創造力傾向量表	作品評分規準、創意發散任務、 專家評分
問題解決	問題解決量表	PBL任務評分、案例分析報告、 方案設計評分規準

高階思維的展現：
讓學生尋找並修正AI的盲點。

模組三 | 一頁式教學實驗設計：準實驗研究架構規格

研究對象 (Subjects)

修習某課程之兩班大學生 (控制組與實驗組)。

變項設定 (Variables Ecosystem)

- 自變項 (Independent)：實驗組 (AI輔助反思提問策略) vs. 控制組 (一般案例討論教學)。
- 主要依變項 (Primary Dependent)：批判思考 (核心觀測指標)。
- 次要依變項 (Secondary Dependent)：學習投入、學習成就。

資料來源 (Data Sources)

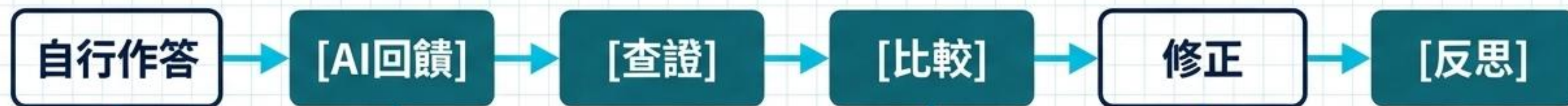
前後測、批判思考任務評分、學習投入問卷、AI對話紀錄、反思學習單。

分析策略 (Analysis Methods)

- 量化：ANCOVA (共變數分析)、描述統計。
- 質化：學習單內容分析、AI對話歷程分析。

模組三 | 教學流程差異對照：拆解「AI介入」的認知節點

實驗組：AI輔助反思提問策略



核心差異：實驗組利用『**AI即時回饋**』與『**批判性查證比較**』，大幅增加了**高階思維**的認知負荷與歷程深度。

控制組：一般案例討論教學



模組三 | 資料蒐集與分析策略：多源三角檢證 (Triangulation)

量化數據 (問卷與測驗)

來源：前後測、批判思考問卷、學習投入問卷。
分析：ANCOVA (排除前測干擾)、描述統計。

結論 (Research Insight)

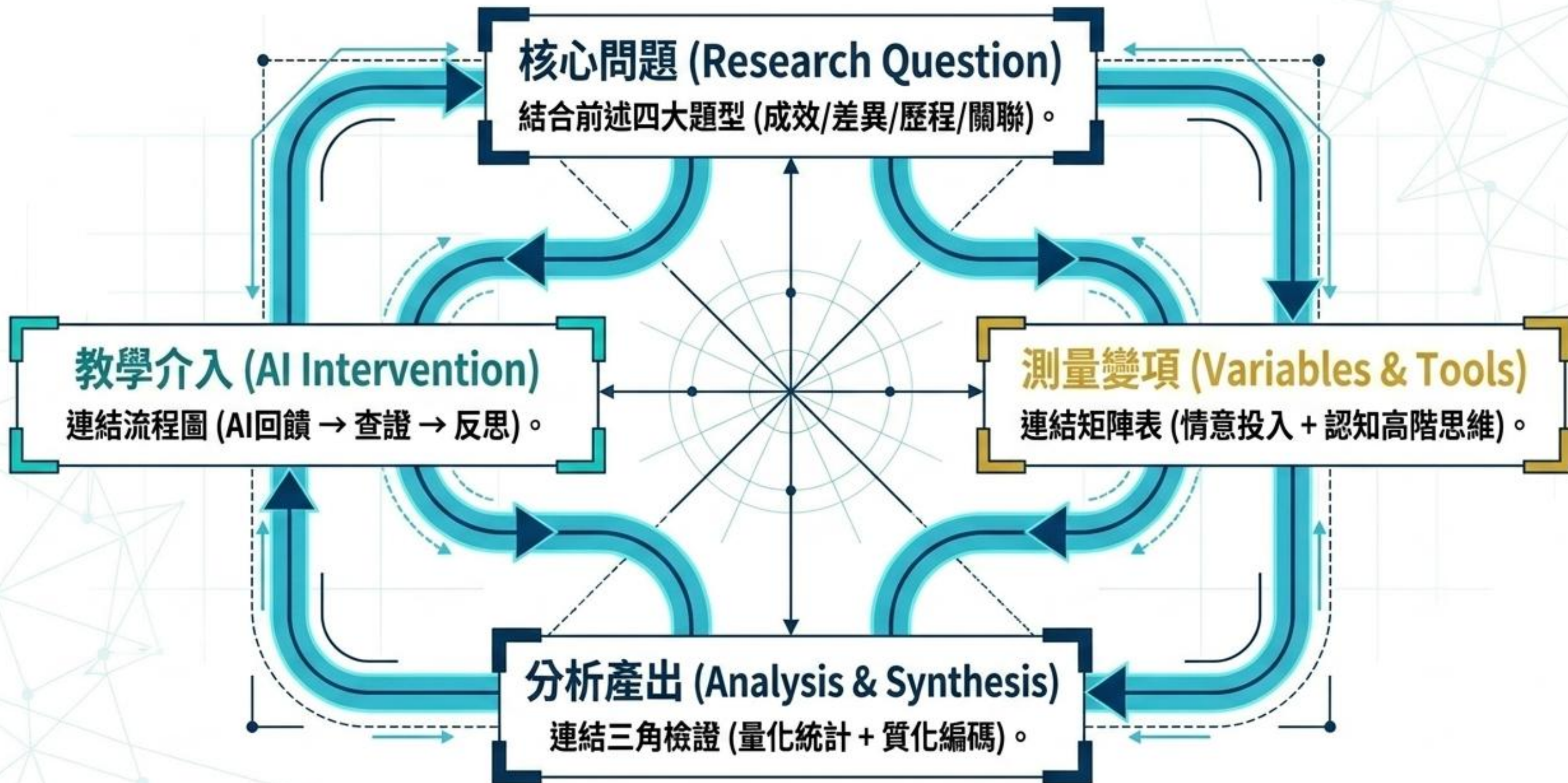
數位歷程 (人機互動軌跡)

來源：AI對話紀錄、平台互動數據。
分析：鷹架使用策略分析、AI對話歷程編碼分析。

質性文本 (實作與反思)

來源：批判思考任務評分、反思學習單。
分析：評分規準 (Rubrics) 鑑定、學習單內容編碼。

總結圖解 | AI 教學實踐研究全景藍圖 (Master Research Canvas)



模組四 | 完整申請案例解析（一）：管理學課程與問題解決

（管理學）

研究題目

AI輔助反思提問策略對管理學課程學生之問題解決能力、學習投入與案例分析表現的影響。

AI 扮演角色

蘇格拉底反思提問者（引導思考，而非直接給予標準答案）。

核心變項配置

- 主要依變項：問題解決能力 (工具：PBL任務評分、問題解決量表)。
- 次要依變項：學習投入 (工具：AI對話紀錄分析、平台登入頻率)。

亮點設計
(Pedagogical Highlight)

利用AI對話歷程，擷取學生「策略使用」的質性證據，補足傳統量表無法看見的思考黑盒子。

模組四 | 完整申請案例解析（二）：通識課程與批判思考

（通識／永續）

研究題目

結合AI與問題導向學習(PBL)模式對大學生永續議題分析表現與批判思考之影響。

AI 扮演角色

多元觀點提供者（模擬不同利害關係人，如環保人士與企業家）。

核心變項配置

- 主要依變項：批判思考（工具：AI答案查證任務、反駁任務評分）。
- 次要依變項：永續議題分析表現（工具：案例報告專家評分）。

亮點設計 (Pedagogical Highlight)

刻意設計「查證 AI 錯誤或偏見」的任務。AI 產出的內容不再是標準答案，而是被學生批判與修正的標靶，藉此深化高階思維。

模組四 | 完整申請案例解析（三）：語文課程與寫作效能

（語文／寫作）

研究題目

AI輔助英文修稿任務對學生論證寫作品質、寫作自我效能與修稿歷程之影響。

AI 扮演角色

寫作編輯與語法教練（提供即時修正建議與結構優化）。

核心變項配置

- 主要依變項：論證寫作品質（工具：寫作評分規準）。
- 次要依變項：寫作自我效能（工具：量表）、修稿歷程（工具：版本比較分析）。

亮點設計 (Pedagogical Highlight)

著重「版本演進」分析。系統性比較「學生原始草稿」與「採納AI建議後的修改稿」之演進軌跡，具體量化人機協作的成效。

模組五 | 現場實作活動：我的 AI 教學實踐研究草案

Step 1: 寫下課程名稱
(Target Course)

Step 2: 辨識學生最明顯的
學習困難
(Core Pain Point)

Step 3: 選擇 AI 扮演的角色
(家教 / 教練 / 模擬對手 / 編輯?)

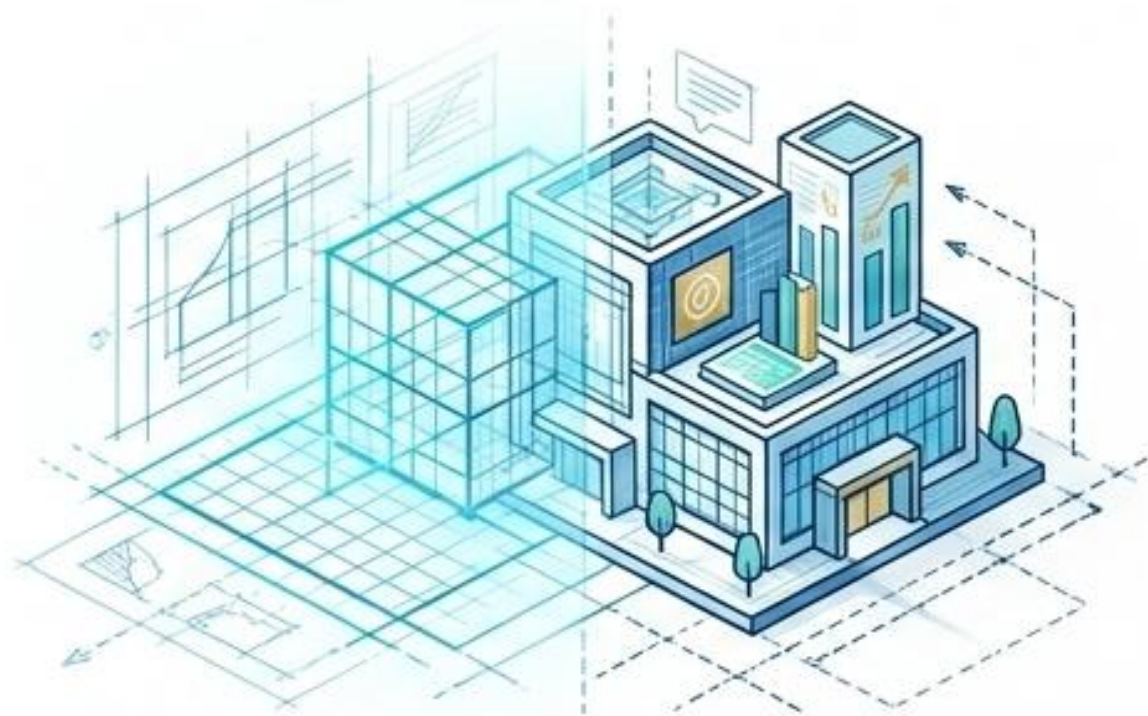
Step 4: 選擇一個「主要結果變項」
(如：批判思考、問題解決)

Step 5: 選擇一個「次要結果變項」
(如：學習投入、動機)

Step 6: 勾勒實驗組與控制組的核心差異
(AI 介入的關鍵節點)

Step 7: 終極產出 → 套用投影片第3
頁的模板，寫出初版研究題目！

從設計藍圖到教學實踐：讓 AI 成為教育研究的最強助力



今日核心產出：

藉由五大模組的拆解，每位教師皆已具備一份**結構完整**、**變項精確**、可立即發展為「**教學實踐研究計畫**」的初步設計。

下一步：

將今日設計的「**AI 介入節點**」落實於學期課程中，啟動您的精準數據蒐集。

期待見證各位在中華大學的教學現場，展現豐碩的人機協作研究成果。



Volume 33 Number 6 August 2025

INTERACTIVE
LEARNING
ENVIRONMENTS

EDITED BY
Joseph Penuk and Susan Granger



Interactive Learning Environments



ISSN: 1049-4820 (Print) 1744-5191 (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/nile20

The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: evidence from a quasi-experimental research

Tzu-Chi Yang, Yi-Chuan Hsu & Jiun-Yu Wu

To cite this article: Tzu-Chi Yang, Yi-Chuan Hsu & Jiun-Yu Wu (2025) The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: evidence from a quasi-experimental research, *Interactive Learning Environments*, 33:6, 3726-3743, DOI: [10.1080/10494820.2025.2450659](https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659>

ChatGPT 輔助高中程式學習：理想與現實的差距

本研究比較了ChatGPT輔助與傳統教學對153名高中生為期六週的影響，發現直接使用ChatGPT反而導致學習成效、自我效能及沉浸體驗顯著下滑。

現實警訊：ChatGPT 帶來的學習挑戰

學習成就與心理狀態顯著下滑

■ 傳統教學組 ■ ChatGPT 實驗組

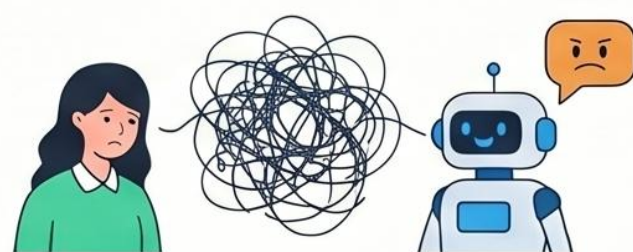


AI 依賴削弱自我效能感



學生傾向將成功歸因於 AI，導致失去親自思考與內化的機會。

「溝通成本高於學習效益」



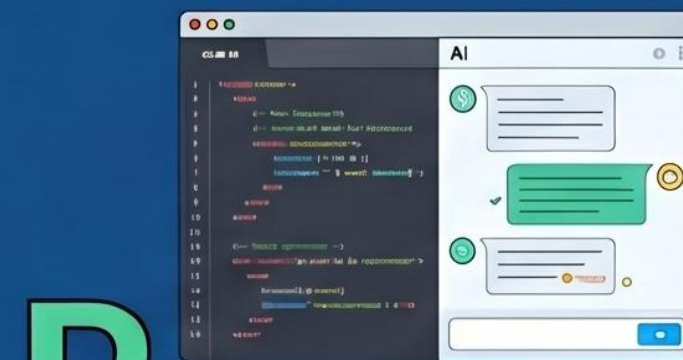
學生反映頻繁糾正 AI 錯誤或重複指令會中斷學習流，甚至感到挫折。

翻轉困境：G-P-T 教學模式



引導 (Guidance)

提供關鍵字與提示詞練習，讓學生熟悉如何有效與 AI 溝通基礎任務。



練習 (Practice)

雙向註釋（學生與 AI 互評程式碼）強化理解，避免盲目複製貼上。

G



轉化 (Transformation)

引入反思任務與專案區報，確保學生能將 AI 資訊轉化為個人



Volume 33 Number 6 August 2025

Interactive Learning Environments



ISSN: 1049-4820 (Print) 1744-5191 (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/nile20

The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: evidence from a quasi-experimental research

Tzu-Chi Yang, Yi-Chuan Hsu & Jiun-Yu Wu

To cite this article: Tzu-Chi Yang, Yi-Chuan Hsu & Jiun-Yu Wu (2025) The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: evidence from a quasi-experimental research, *Interactive Learning Environments*, 33:6, 3726-3743, DOI: [10.1080/10494820.2025.2450659](https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659>

AI 協作：設計導向學習中的數位故事創作新範式



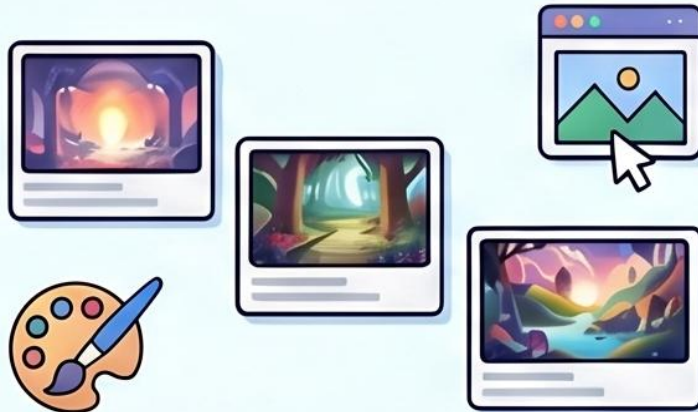
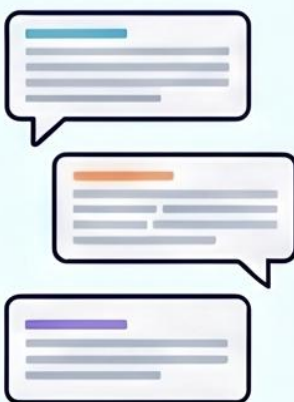
本研究針對 186 名大學生進行為期五週的實驗，比較「AI 協作」與「傳統設計」在數位故事創作中的成效。證實，AI 作為引導與協作工具，在提升創造自我效能與反思思維方面，與傳統教學方法具有同樣顯著的效果。

AI 驅動的數位故事創作流程



腳本共創：與 ChatGPT 對話

學生透過與 AI 進行至少三次深度對話，共同構建具備邏輯與深度的故事腳本。



場景生成：Midjourney 視覺化

根據分鏡圖利用 AI 繪圖工具生成場景，挑戰在不同分鏡間維持視覺還原性。



媒體整合：多工具產出

結合 AI 素材、音訊與數位工具（如 Canva），將抽象創意轉化為完整的互動數位作品。

學習成效與關鍵發現



創造自我效能與反思能力顯著進步

實驗證實 AI 組與對照組在創造力信心與批判性反思上皆有顯著提升。



AI 協作與傳統設計成效相當

數據顯示 AI 並非取代人類思考，而是作為高效的腳手架提供相似的思維訓練價值。



設計思維心態需長期培養

五週實驗不足以讓設計思維心態產生顯著差異，顯示複雜技能需要更長期的實踐。

研究樣本與實驗數據基礎



實驗組 (AI 整合)

參與人數：87 人
實施週期：5 週
主要工具：ChatGPT, Midjourney



對照組 (傳統設計)

參與人數：99 人
實施週期：5 週
主要工具：傳統數位媒體工具



Effectiveness of artificial intelligence integration in design-based learning on design thinking mindset, creative and reflective thinking skills: An experimental study

Mustafa Saritepeci¹ · Hatice Yildiz Durak¹ 

Received: 21 November 2023 / Accepted: 28 May 2024 / Published online: 22 June 2024
© The Author(s) 2024