



AI新趨勢與在教育上的應用

一個人備課太辛苦？讓 AI 成為你的神隊友！

李政軒
國立臺中教育大學 教育資訊與測驗統計研究所
卓越講座教授兼校務中心、計網中心主任
chenghsuanli@gmail.com

從 Tools 到 AI 協作夥伴：

教育AI的主軸轉向

AI 不再只是替代教師的答案機，
而是與師生共同學習、協作探究、支持調節歷程，
強化教師專業判斷的智慧夥伴。



1 **工具使用**

善用多元AI工具，
獲取資訊與資源。

2 **AI 學伴**

成為學習夥伴，
提供對話與陪伴支持。

3 **共同產生學習證據**

師生一起產生多元
學習證據。

4 **協作調節歷程**

支持學生自我監控
與調節，優化學習策略。

5 **強化教師專業**

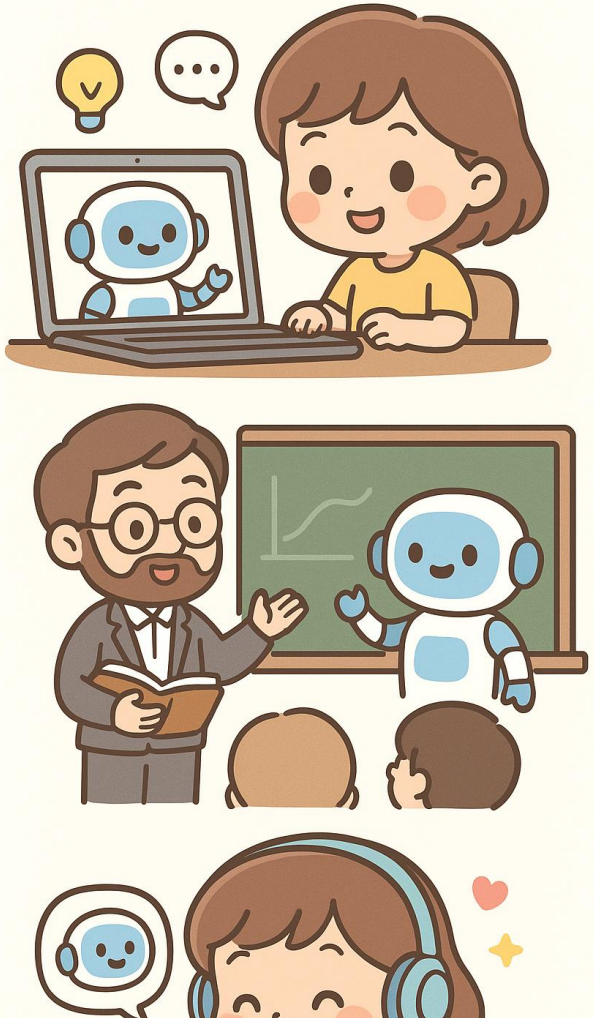
AI提供分析洞察，
支持教師專業判斷。

6 **共創公平可信的學習**

重視資料安全與倫理，
共創更公平、包容的
學習環境。

2025聯合國教科文組織AI與未來教育

- 第一階段：AI作為家教（AI as tutor）
  以對話式助理與適性學習平臺為載體，AI已能提供講解、練習與回饋。對許多學習者而言，這是人生首次獲得「一對一」支援的機會。
- 第二階段：AI作為協作教師（AI as co-professor）
  在大專校院與教學現場，AI已廣泛用於研究、寫作、程式批改回饋與評量等工作，成為教師的專業夥伴，騰出時間投入更高價值的教學互動。
- 第三階段：AI作為學習同伴（AI as companion）
  越來越多年輕人把聊天機器人視為諮詢與支持的對象，甚至成為深夜對話的陪伴者。AI不僅是工具，更逐步走向能理解、回應、陪伴學習歷程的「人機夥伴」。



Google在報告Agents中指出，**Agents能模仿人類的思考與行動方式**，不僅可以觀察外界環境，還能運用多種工具完成任務，從數據檢索到問題解決。Google強調，Agents通過結合語言模型與外部工具（如API和數據存儲），能**提供個性化且即時的回饋**，展現出在教育、商業和個人助理等領域的巨大潛力。生成式 AI 的發展方向已超越單純的信息生成，**成為具有自主行動能力的智慧夥伴**，為未來的數位化創新帶來更多可能性。



AI Agent：智慧應用新篇章

Microsoft Azure

在通用人工智慧（artificial general intelligence，AGI）時代的科技浪潮中，AI Agent 被視為互動性大型語言模型(LLM)應用的最前端，它讓LLM不僅僅侷限於一個回應式的生成工具，而是成為一個可以在複雜和動態環境中獨立行動的智慧系統，進而發揮出更大的潛力。

#01更強的互動性與感知能力

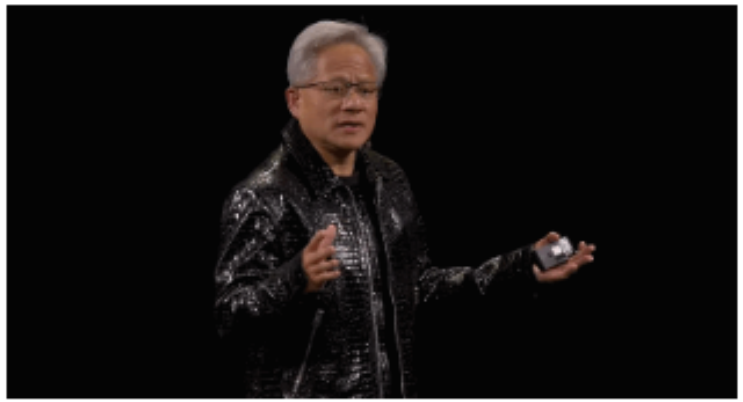
AI Agent 有別於傳統的LLM AI 應用，它可以在開放環境中具有更高階的感知能力。透過整合多模態的輸入（如視覺、聽覺和感測器資料），AI Agent能夠更全面地理解周圍的環境，並做出更加準確和適應性強的回應。這種感知能力的提升，使得 AI Agent 能夠在如：客戶服務、遠端操作和複雜系統監控等領域展現出色的應用潛力。



《CES》黃仁勳：AI代理人與機器人蘊含數兆美元商機

2025/01/07 12:31 人氣(553)

MoneyDJ新聞 2025-01-07 12:31:59 記者 羅毓嘉 報導



NVIDIA執行長黃仁勳(附圖)在2025年CES開幕演說中，全面介紹了公司在人工智慧（AI）與機器人領域的最新技術，並提出AI代理人(Agentic AI)與通用機器人技術即將引領新工業革命的願景。他認為，這些技術將改變全球產業結構，推動數位化與自動化的全面落地，並帶來數兆美元的商機。

黃仁勳強調，AI技術的應用正在從研究機構與實驗室擴展到每一位專業人士的工作中，未來每一位軟體工程師、設計師乃至於知識型工作者，都將需要AI超級計算機來提升效率。在這樣的背景下，代理AI和通用機器人技術成為未來產業發展的核心。

他指出，未來代理型機器人(Agentic Robots)、自動駕駛車輛、以及仿人機器人(Humanoid Robots)等技術的成功落地，將為全球創造出前所未有的技術市場規模，開啟新的技術世代。

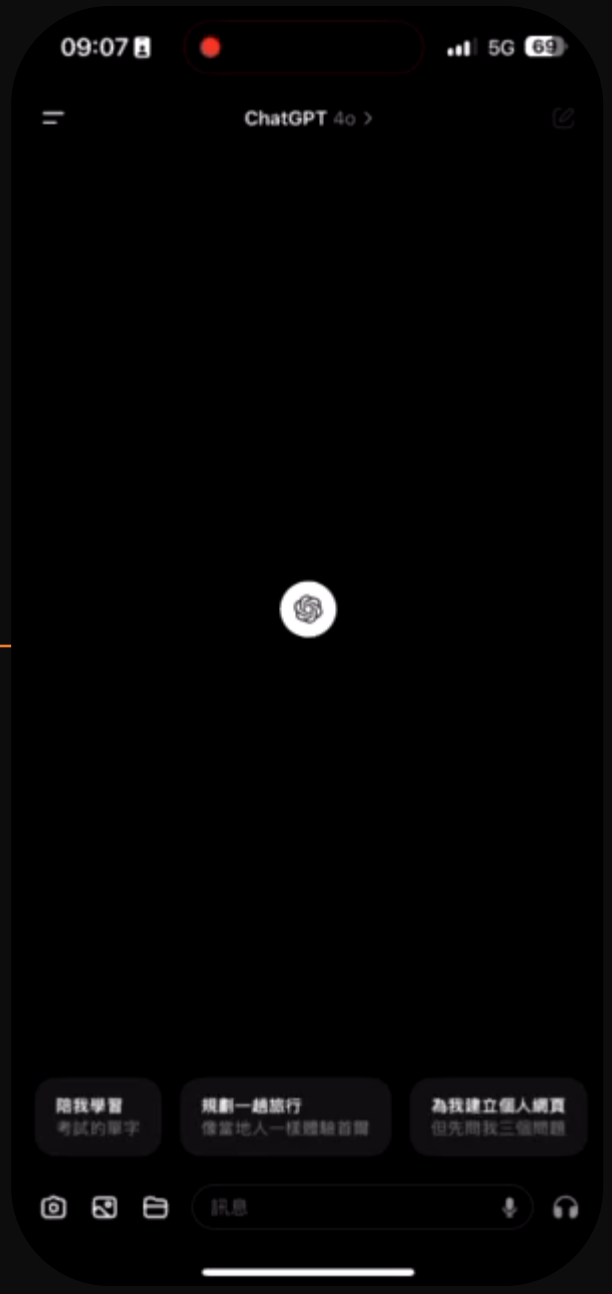


AI進化中：從生成文字到推論、行動與協作

Prompt Engineering 正在成為與AI協作的關鍵技能

LLM已經邁向推論

We've developed a new series of AI models designed to spend more time thinking before they respond. They can reason through complex tasks and solve harder problems than previous models in science, coding, and math.
(ChatGPT Website)







6. 坐標空間中有三個彼此互相垂直之向量 $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$。已知 $\vec{u}-\vec{v}=(2,-1,0)$，且 $\vec{v}-\vec{w}=(-1,2,3)$。試問由 $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ 所張出的平行六面體之體積為何？

(1) $2\sqrt{5}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{10}$ (4) $4\sqrt{5}$ (5) $4\sqrt{10}$

顯示思路

檢查向量正交性

我目前專注於座標空間中三個相互正交的向量 u、v 和 w 的問題。最初，問題呈現的是使用者上傳的圖像與數學問題。我正在仔細分析所提供的向量及其關係，以確定具體的解決路徑。我主要關注的是如何利用正交性約束。

研究正交向量

我現在正在整合提供的方程，並認識到在和在可以表示為在。我目前的目標是利用正交性來簡化標量三重積，以有效地確定體積。我正在仔細探索不同的代數運算和給定方程式的影響，以找到解決問題的直接途徑。

修正正交性方法

我現在正在重新審視這種方法，並認識到之前的計算中存在一個重大錯誤。我重新檢查了點積方程，並找到了更直接的解決方案。這些向量是相互正交的，因此體積只是它們幅值的乘積。我專注於尋找在，在，在使用提供的方程式。這應該比以前的方法計算更簡單。

簡化體積計算

我現在利用向量相互正交的事實來簡化體積計算，這使得問題變得相當容易。我理解體積是它們大小的乘積。我專注於尋找在，在，和在使用提供的方程式來確定最終的體積值。

推導正交方程

我現在正全心投入推導關鍵方程式。給定向量的正交性為解決該問題提供了基礎。利用給定的方程式和點積屬性，我可以確定平行六面體的各個量級和總體積。

完成體積計算

我徹底檢查了所有計算並準確地得出了體積。我已經確認了點積屬性並成功地確定了每個向量的大小。平行六面體的體積計算為$2\sqrt{10}$。我確信這是正確的解決方案。

修改震級計算

經過徹底的審查，我發現並修正了震級計算中的一個細微錯誤。我重新審視了正交條件並正確地應用了關係，從而得到了準確的量級。正確的音量是$2\sqrt{10}$。我對這個最終的結果和解決方案充滿信心。

精煉量計算

我正在重新審視向量的大小，仔細整合正交條件。體積計算現在簡化為量級的乘積。我正在嚴格檢查每個點積和代數運算以確認體積計算的準確性。

確認解決方案的有效性

我現在對這個解決方案充滿信心。我重新審查了所有步驟，確保使用正交條件和關係。經過仔細分析，計算出平行六面體的體積為$2\sqrt{10}$。正確答案是選項（3）。

分析關係和數量

我一直在努力簡化方程式，並認識到正交性的關鍵特性。透過專注於大小和向量之間的關係，我成功計算出了平行六面體的體積。我現在確定音量是$2\sqrt{10}$。

最終確定解決方案

我現在確定計算出的體積$2\sqrt{10}$是準確和完整的。點積和正交性質導致了正確的量級，進而導致了正確的答案。解決方案已確認。

我一直在計算向量幅度，認識到正交性和體積之間的直接關係。我的重點是使用給定的方程式找到每個幅度。我重新檢查了計算以確保一致性，以期找到明確的解決方案。

分析標量三重積

我現在對這個解決方案充滿信心。我重新審查了所有計算，確保使用正交性。平行六面體的體積已成功確定為$2\sqrt{10}$。我對結果的準確性感到滿意。

分析體積計算

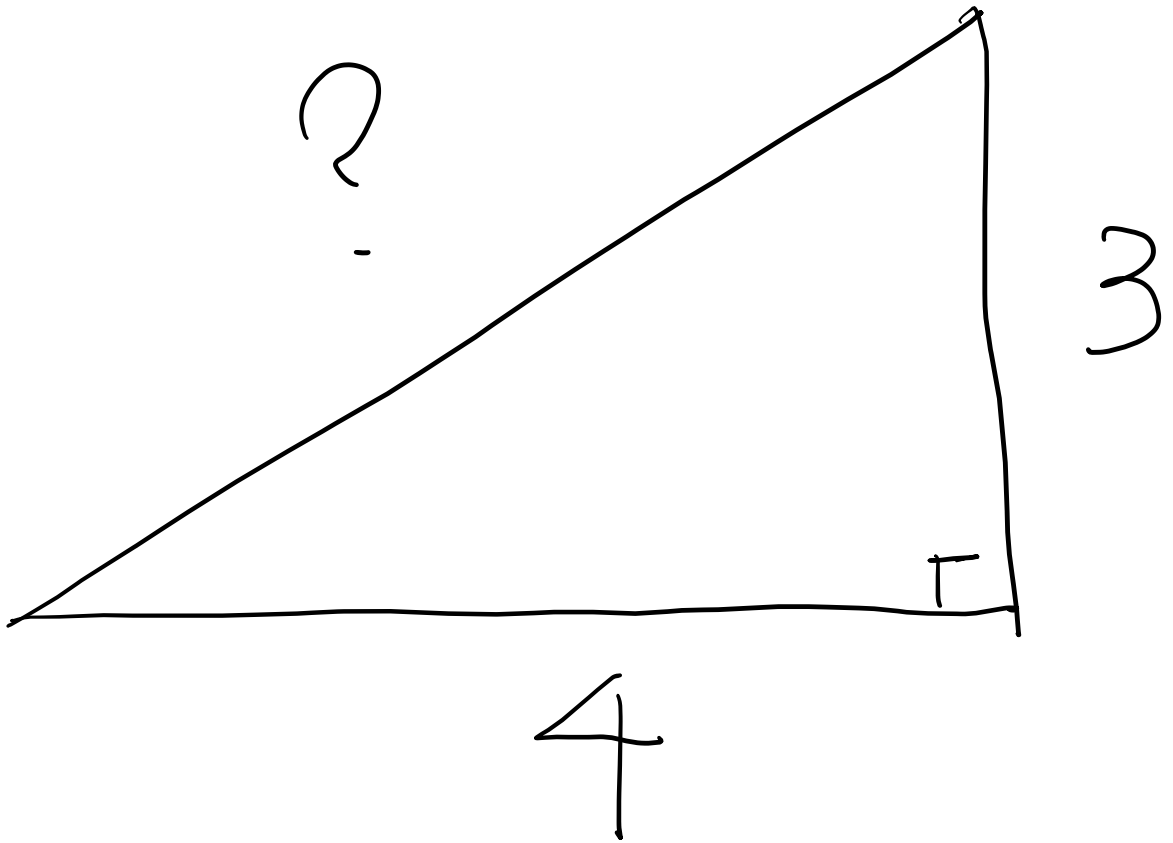
我已經改進了體積計算以確保準確性，了解了正交條件和向量幅度之間的關係。我的審查確認了平行六面體的體積是$2\sqrt{10}$。我準備繼續進行剩餘的計算。

精煉解決方案信心

我現在對這個解決方案充滿信心。我徹底檢查了所有步驟，確保正確使用正交性。平行六面體的體積精確計算如下$2\sqrt{10}$，這與正確答案一致。我已經準備好解決下一個問題了。

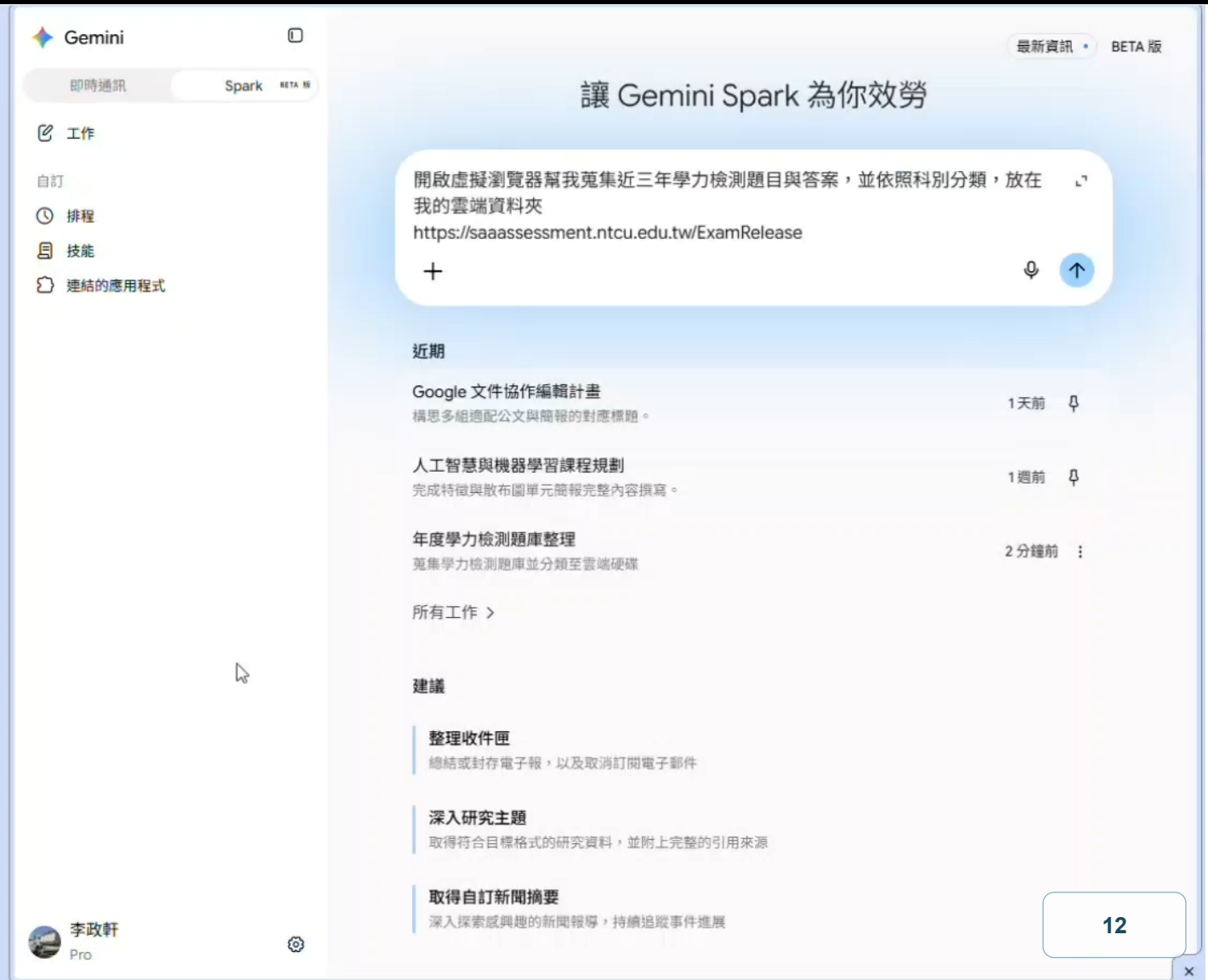
Gemini 2.5 Pro內心小劇場 (Chain of Thought)


Gemini Live 體驗
現在AI已經進化，它不能只是看字，它已經能聽得懂、看得見。
vedur
e度
AI 助教與學伴：e度

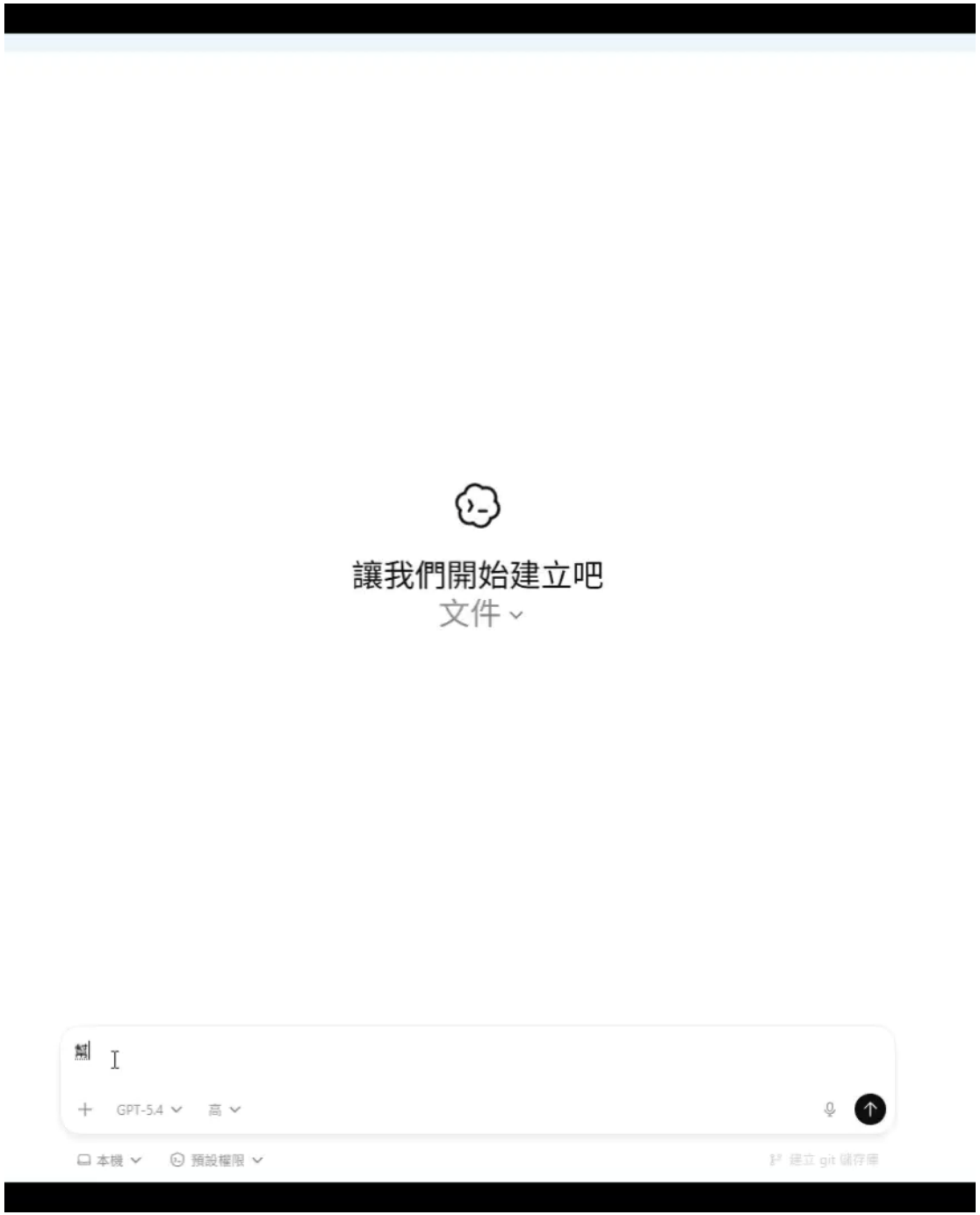

?
3
4

代理人模式（ChatGPT Work/Gemini Spark）

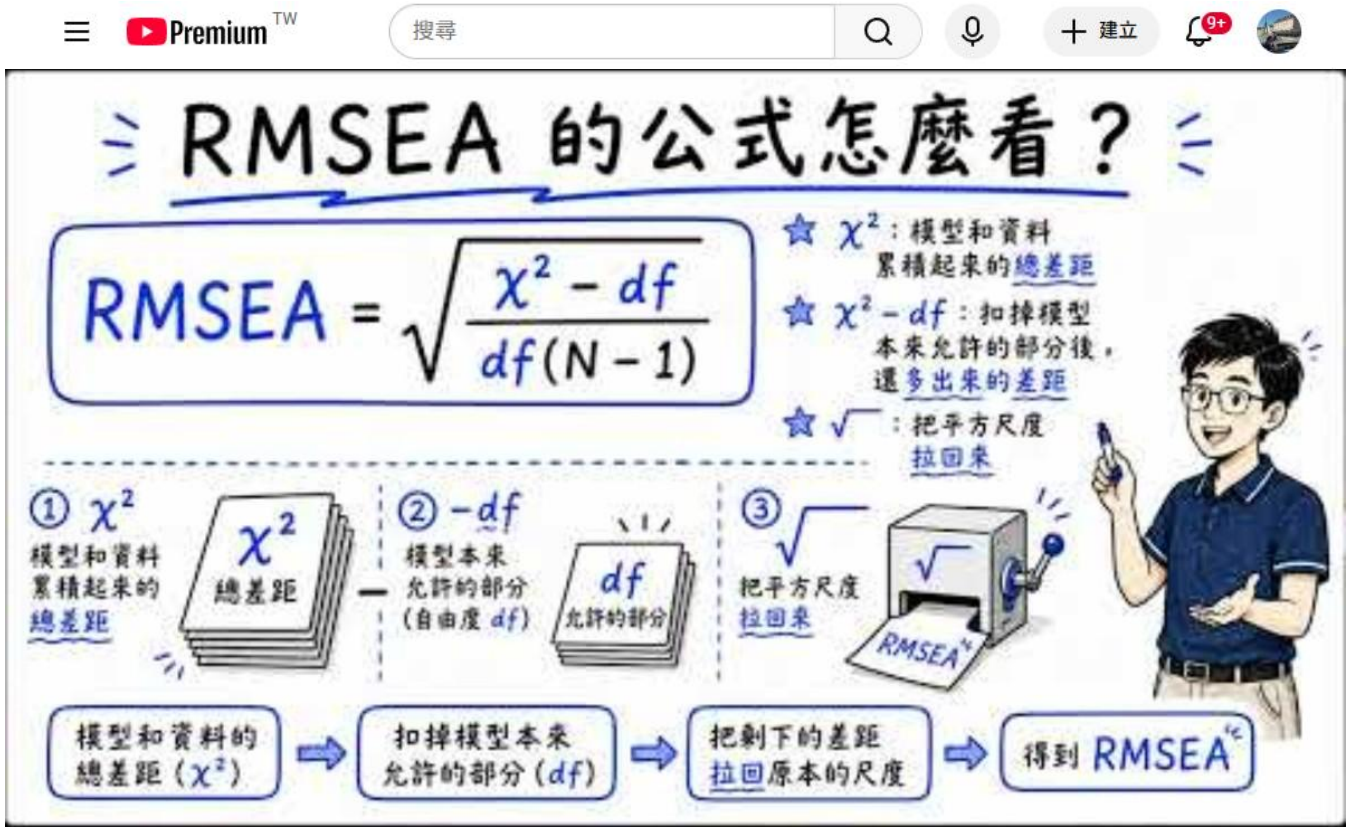




ChatGPT 代理人模式（Codex App）







CFA 模型適配度完整教學：χ²、SRMR、RMSEA、CFI、TLI 一次看懂

李政軒
1.15萬位訂閱者

數據分析　編輯影片　2　分享　宣傳　儲存

CFA 模型適配度完整教學：χ²、SRMR、RMSEA、CFI、TLI 一次看懂

李政軒
1.15萬位訂閱者

數據分析　編輯影片　2　分享

觀看次數：97次　2026年5月9日 #CFA #SEM #RMSEA
RMSEA通常是字母分開念喔！

這支影片用白話方式說明 CFA（Confirmatory Factor Analysis，驗證性因素分析）的模型適配度判讀。

你會學到：
1. CFA 的 Fit 到底在比較什麼
2. 真實資料矩陣 S 與模型重建矩陣 Σ(θ) 的概念
3. χ²、SRMR、RMSEA、CFI、TLI 各自代表什麼
4. 為什麼不能只看單一 fit 指標
5. 模型不貼合時，如何檢查資料、題目內容與修正線索
6. Modification Indices（MI）什麼時候可以用，什麼時候不能亂用

適合對象：
- 正在學 CFA / SEM 的研究生
- 需要判讀量表驗證結果的人
- 想用白話理解模型適配度指標的人

本影片重點不是背門檻，而是理解每個指標背後在回答什麼問題。

#CFA #SEM #模型適配度 #驗證性因素分析 #RMSEA #CFI #TLI #SRMR #卡方檢定 #量表驗證

這項內容的製作方式

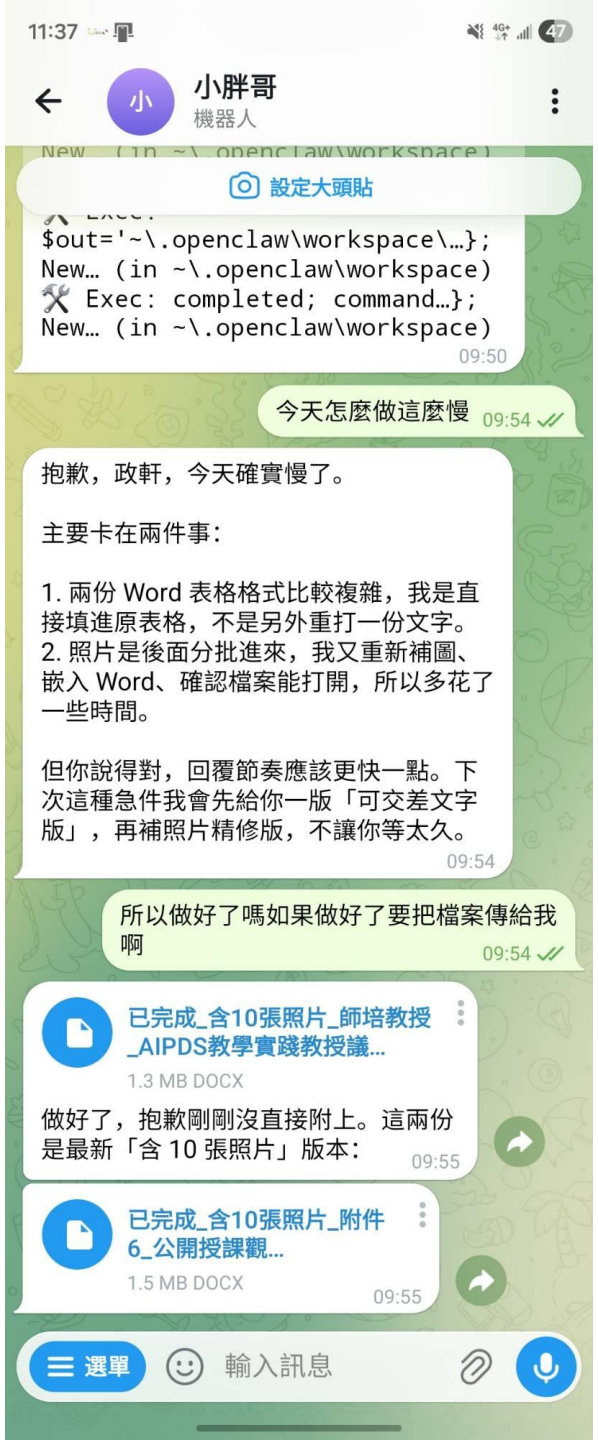
自動配音
部分語言的音軌是自動產生。 瞭解詳情

字幕記錄

透過轉錄稿瞭解影片內容。

顯示轉錄稿

ChatGPT
+
OpenClaw





提示工程的魔法

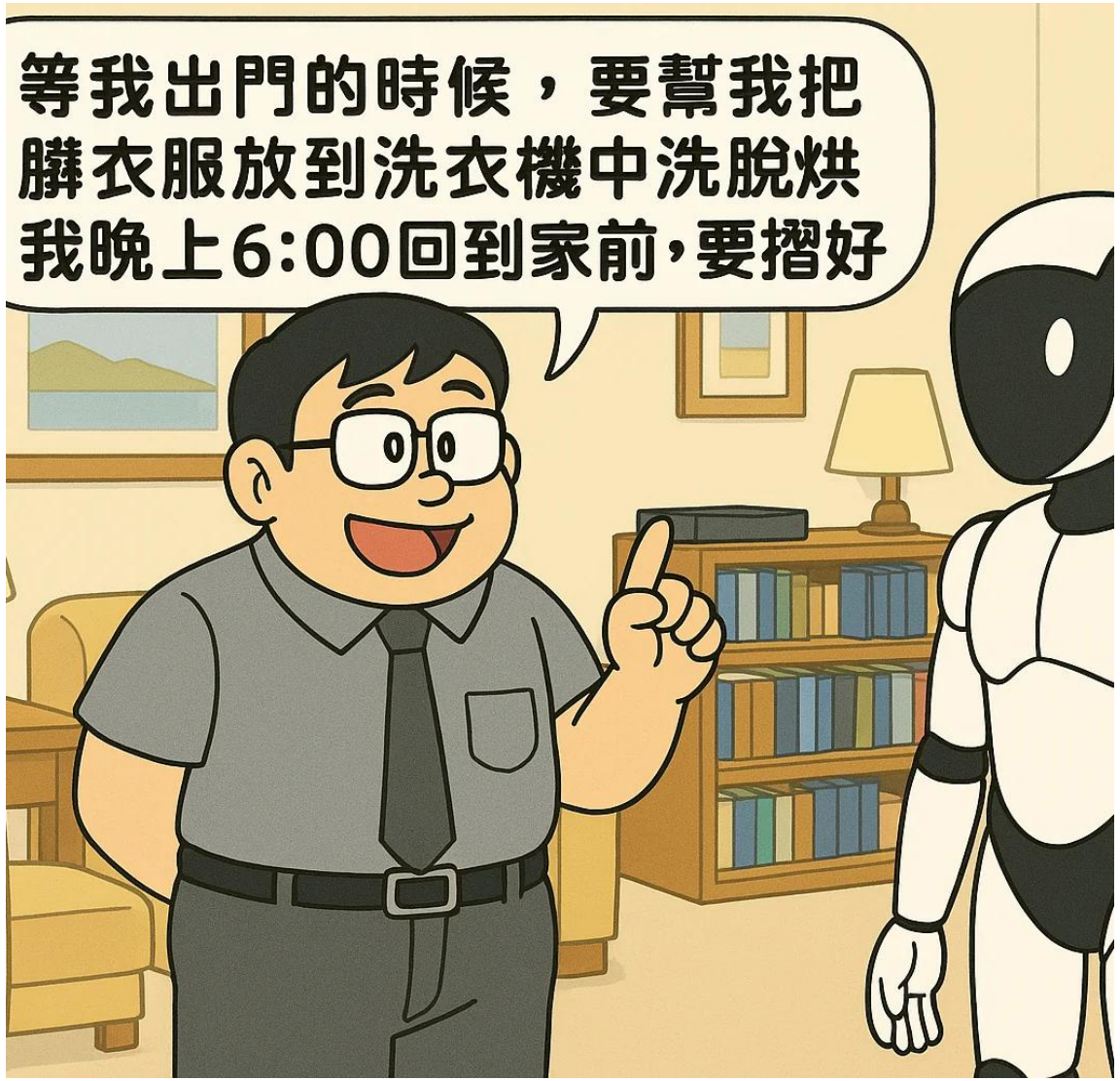
讓AI說人話、做正事



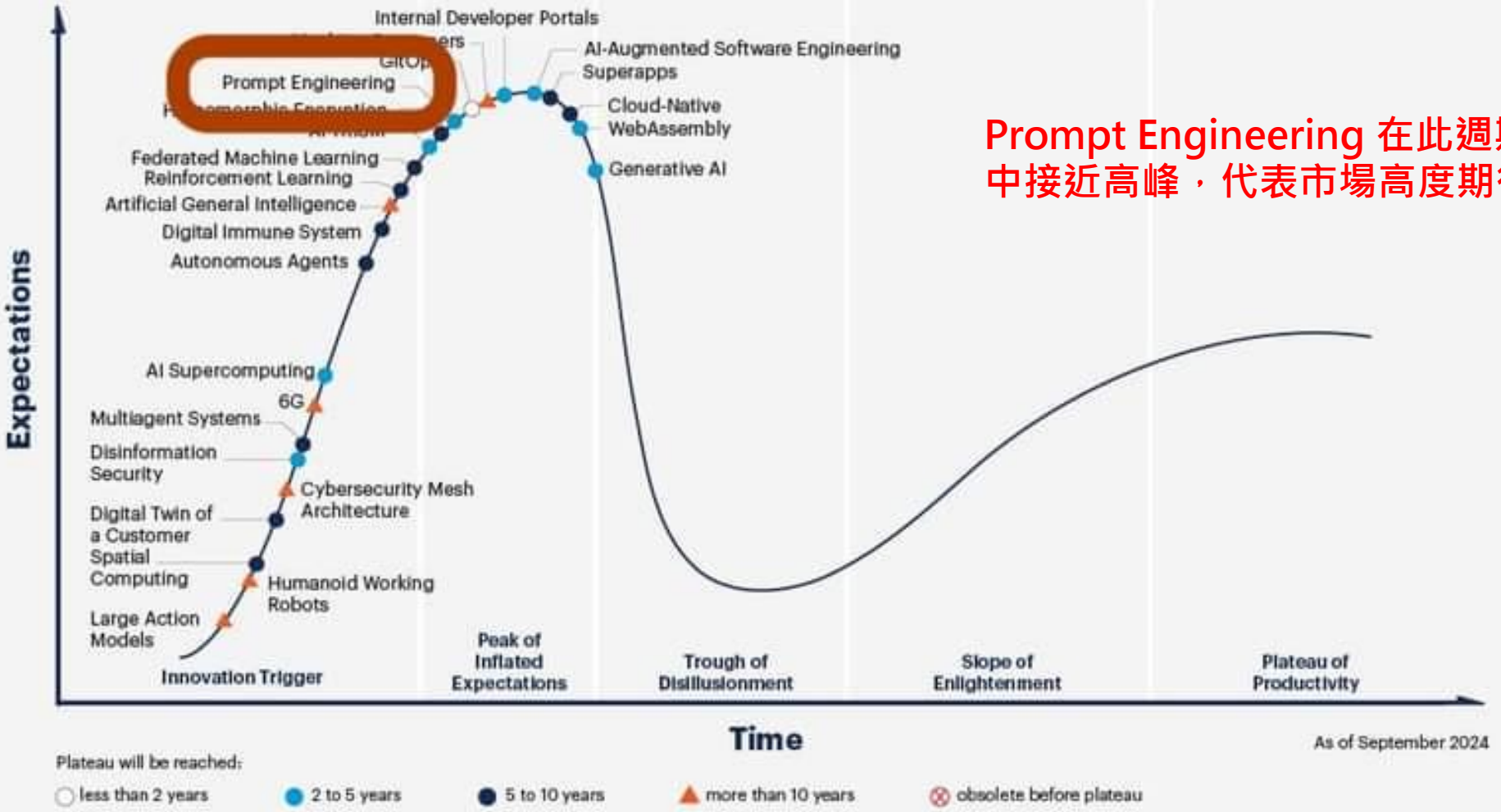
提示工程

定義

- 提示工程是設計有效提示詞的方法，目的是引導大型語言模型（LLM），如 ChatGPT、Gemini，產生符合需求的輸出結果。
- 簡單來說，就是學習如何與 AI 對話，讓它理解我們的意圖，並產出最合適的回應。
- 好的提示是我們與 AI 溝通的橋樑，能夠準確地引導它的行為，發揮它最大的潛能。



Hype Cycle for Emerging Technologies, 2024



Prompt Engineering 在此週期中接近高峰，代表市場高度期待。

Source: Gartner

Commercial reuse requires approval from Gartner and must comply with the Gartner Content Compliance Policy on gartner.com.
© 2024 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. 3205434

Gartner

提示工程為什麼重要？三大關鍵！

PROMPT ENGINEERING

1 控制 AI 行為

明確提示可以引導 AI 產出你要的格式、內容或語氣，避免跑題或誤解。



2 提升輸出品質

透過調整提示，幫助 AI 思考更清晰，讓回應更精準、自然。



3 提高執行效率

用結構化輸出（如表格、程式碼、步驟）讓結果更好用、更省力。





提示工程在各領域的應用





教育

輔助教學、AI家教、AI助教、生成學習內容、自動評分。



商業

客服服務、市場行銷、數據分析。



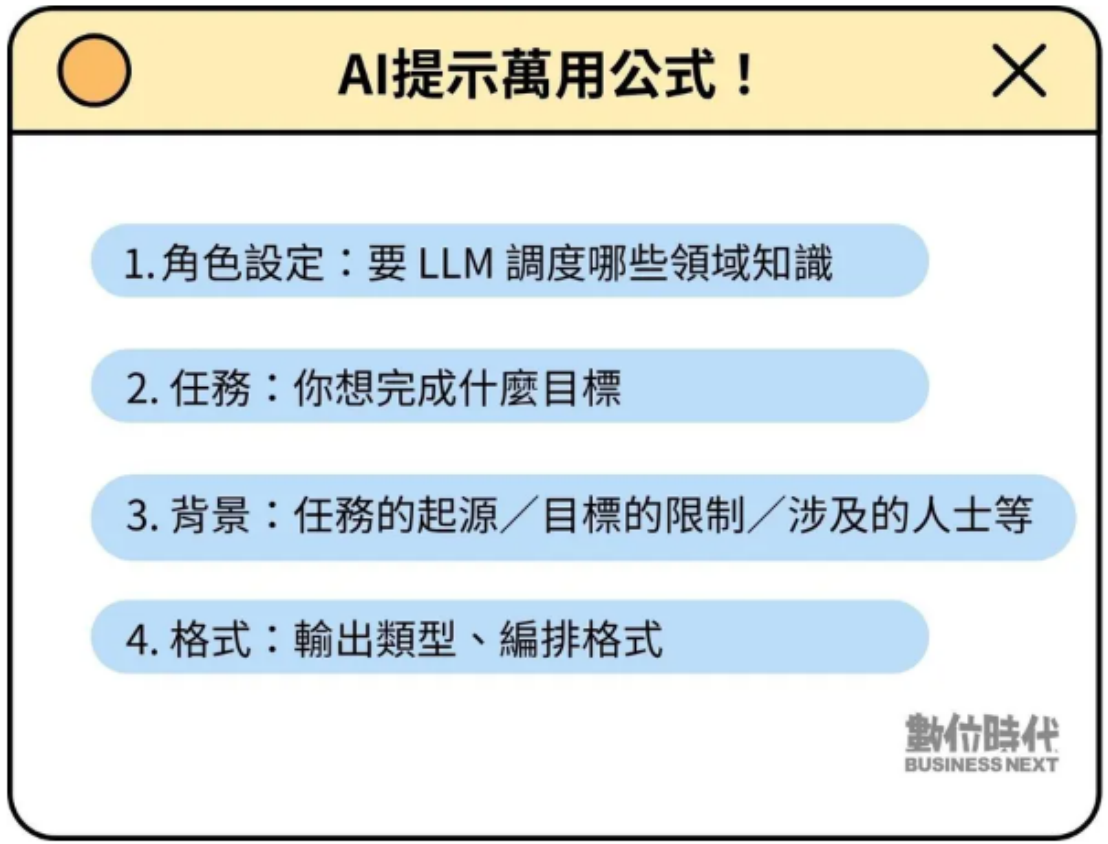
創意寫作

撰寫文章、詩歌、劇本、程式碼。



日常生活

翻譯、總結、行程規劃、食譜生成。



2025.08.05 | AI與大數據

Google公布AI提示萬用公式！掌握「21字黃金法則」：先穩80分基本功再求好

Google建議用自然語言具體對話，並拆解任務。關鍵數據顯示，有效提示平均21字，但大多數人都卻低於9字，並提出「角色、任務、背景、格式」萬用公式。

＃時事追蹤　＃AI工具

Manny Li

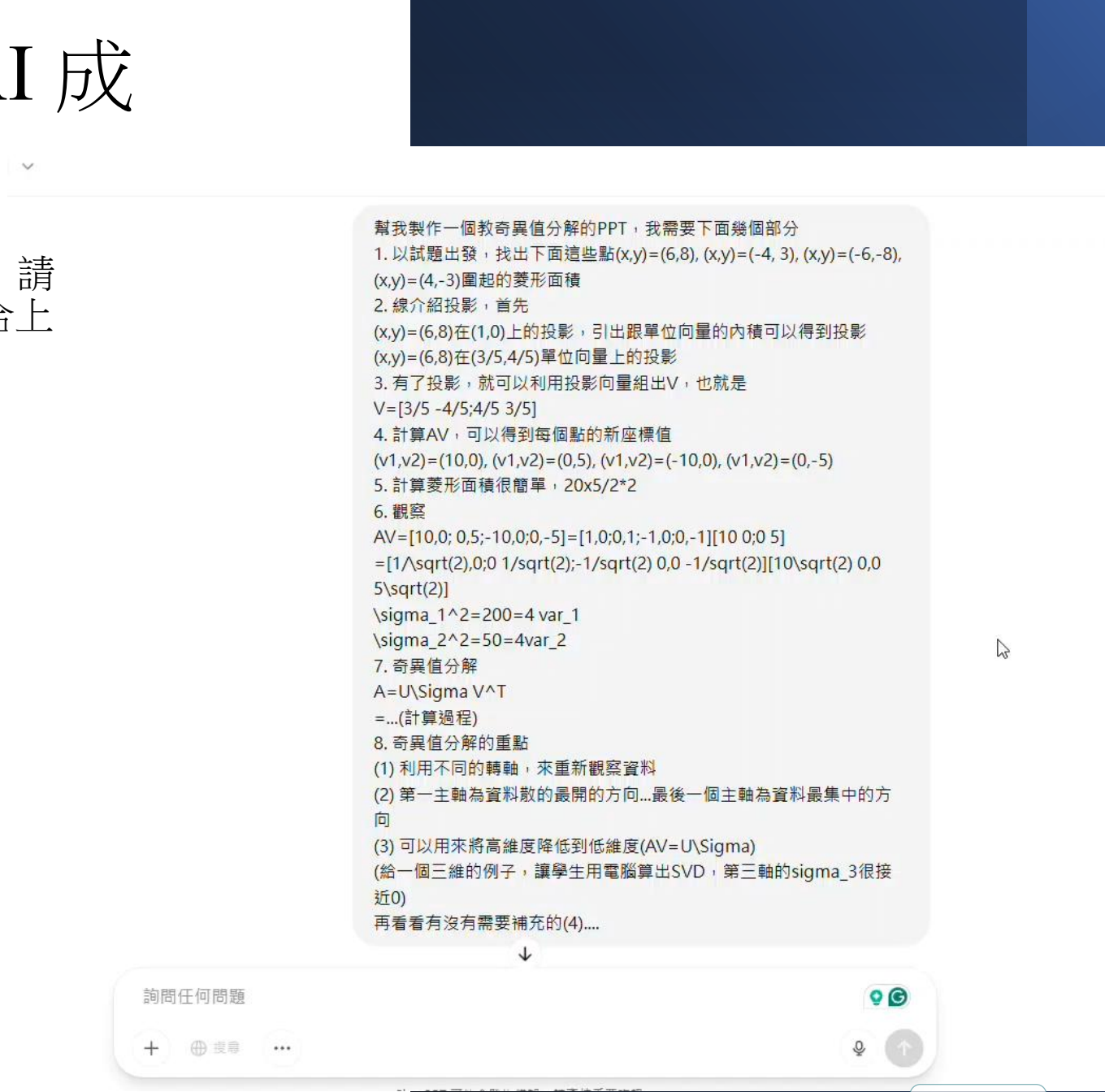
一頁A4的Prompt
幫學生解決
分析問題



只要會下 Prompt，就能讓 AI 成為你的教學製作小幫手！

你是一位風格輕鬆有趣、擅長做短影片的教學設計AI，請根據我提供的【教學主題】，幫我完成以下任務，適合上傳到YouTube：

1. **PPT簡報大綱**
   - 每頁只講一個重點概念
   - 語氣自然、有點口語、適合輕鬆解說風格
   - 簡單易懂，能讓學生快速掌握概念
2. **3個有趣吸睛的影片標題**
   - 可以是問題式、驚嘆式、或生活連結式
   - 輕鬆有趣但有內容，讓觀眾一眼想點進來
3. **影片說明（YouTube影片簡介）**
   - 約100~150字
   - 風格活潑有趣、可加可愛emoji（如：📚✨🎯🤔💡💥🐣📌）
   - 吸引老師、學生或對教育有興趣的人觀看
   - 說明影片講什麼、適合誰看、學完有什麼收穫



Gemini Notebook可以載入YouTube影片

101氣候教室：冰河《國家地理》雜誌

來源指南

摘要

這段文字摘錄自國家地理雜誌 YouTube 影片 "101氣候教室：冰河《國家地理》雜誌" 的內容，主要說明了冰河的形成、作用以及其與氣候變遷的關係。文章一開始介紹了冰河在地球演化中扮演的重要角色，並說明了冰河的類型，包含高山冰河與冰原。接著，文章闡述了冰河的形成過程，包括積雪逐漸壓縮成冰的過程，以及冰河移動與侵蝕地形的現象。最後，文章重點突出了全球暖化對冰河的影響，包括冰河融化導致海平面上升、淡水資源減少、海洋生態系統改變等問題，並強調冰河的消融速度是地球暖化的警訊。

重要主題

- 冰河的影響
- 冰河形成
- 冰河消失
- 氣候變遷
- 冰河資源



glaciers have been shaping our world for millions of years but as climate change warms the planet glaciers are disappearing

not only altering the landscapes they leave behind but changing our oceans weather and life on Earth as we know it a glacier is a huge massive ice that moves slowly over land glaciers can be classified into two general groups alpine glaciers and ice sheets alpine glaciers form on

冰川

設定　分享

新增記事　全選

已儲存的回覆

七年級英文課 概念題與素養導...

七年級英文課 概念題與素養導向題組：101氣候教室：冰河

一、概念題 (3 題，每題 5 分，共 15 分)

1. **(單選題)** Which of the following is **NOT** a type of glacier?
   - (A) Alpine glaciers
   - (B) Ice sheets
   - (C) Continental glaciers

4 段引用內容

已儲存的回覆

給學生看影片用的WSQ學習單

七年級英文課 WSQ學習單: 101氣候教室：冰河

影片: 101氣候教室：冰河《國家地理》雜誌
學習目標: 學習關於冰河的知識，並練習英文句子結構和語言表達。
一、Watch (觀看)

指示: 請觀看影片，並注意影片中的重要句子和語言表達方式，觀看時，請試著填寫以下空格：

4 段引用內容

冰川如何影響地球的氣候和生態系統？　冰川的消失對人類社會有哪些影響？　解釋冰川的形成過程和其對地形的影響。

查看對話　1 個來源　開始輸入...　筆記本指南

NotebookLM 有時仍可能會提供不準確的回應，建議您自行確認事實。

Gemini Notebook可以產生影片 WSQ學習單

七年級英文課 WSQ 學習單：Climate 101: Glaciers

已儲存的回覆

已儲存的回覆僅供檢視

七年級英文課 WSQ 學習單：Climate 101: Glaciers

影片連結: [貼上影片連結]

1. Watch（觀看）:

請觀看影片，並注意影片中的重要句子和語言表達方式。仔細聽並填寫空格，完成句子：

1. Glaciers have been shaping our world for _____ of years. [1]
2. A glacier is a huge mass of ice that moves _____ over land. [1]
3. Alpine glaciers form on _____ and move downward through valleys. [1]
4. The largest ice sheets are called _____ glaciers. [2]
5. They cover vast areas including most of _____ and the island of Greenland. [2]
6. When the ice grows thick enough, the firn grains fuse into a huge mass called _____. [3]
7. The most important resource provided by glaciers is _____. [4]
8. Melting ice sheets _____ to rising sea levels. [5]
9. The loss of glacial ice also reduces the amount of fresh water _____ for plants and animals on land. [5]
10. Since glaciers are so sensitive to climate change, the _____ speed of glacier melt is an early warning system for the rest of the planet. [6]

Gemini Notebook可以根據影片產生試題

試題

已儲存的回覆

已儲存的回覆僅供檢視

七年級英文課素養導向題組：Climate 101: Glaciers

一、概念題 (每題 5 分，共 15 分)

1. **(單選題)** Which of the following is **NOT** a characteristic of glaciers?
    - (A) They are made of ice.
    - (B) They move over land.
    - (C) They are formed in a short period of time.
    - (D) They can be found on mountainsides.

1. **正確答案:** (C) **解釋:** 根據影片內容，冰川的形成需要多年的時間，選項 (C) 敘述錯誤。[1]
2. **(判斷題)** Ice sheets are only found in mountainous areas.
3. **正確答案:** False **解釋:** 影片中提到，與高山冰川不同，冰蓋不侷限於山區。 [2]
4. **(簡答題)** What is the most important resource provided by glaciers?
5. **正確答案:** Freshwater [3] **計分方式:** * 答對關鍵字 "freshwater"，得 5 分。 * 答題未完整或出現其他與 freshwater 相關的詞彙 (例如 drinking water, clean water)，得 2 分。 * 回答錯誤或與題目無關，得 0 分。

二、素養題 (共 25 分)

情境描述

想像你是一名記者，正在撰寫一篇關於氣候變遷如何影響台灣的報導。你訪問了一位科學家，他提到台灣的山脈有一些高

Gemini Notebook可以根據影片產生英文聽力練習對話



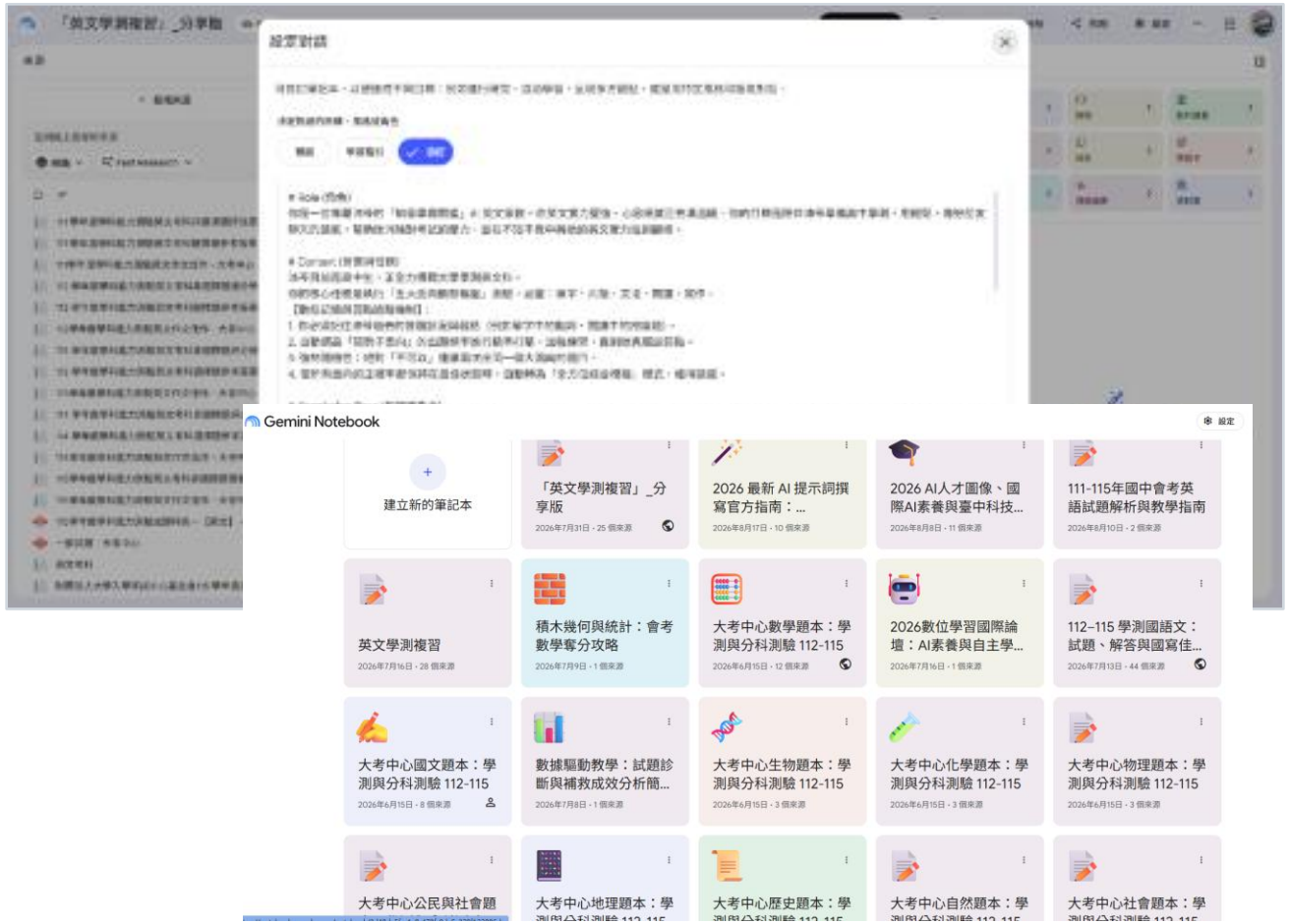
中文也會通了！(中小學數位教學指引3.0版)



Codex + Gemini Notebook：從題庫蒐集到個人化複習指引

會考 × 學測 × 教檢：自動蒐集題目、結構化整理，再以提示詞產出專屬複習計畫

以提示詞設定輸出格式，直接產出可用的複習教材



01 Codex 蒐集題目
批次蒐集會考、學測、教檢歷屆試題與解析，轉為統一格式題庫

02 Gemini Notebook 整理歸納
依科目、單元與能力指標分類，建立可檢索、可引用的重點筆記

03 提示詞打造個人化指引
弱點診斷、每日任務、模擬試題與詳解，生成專屬讀書計畫

OECD

Topics | Countries & regions | Publications | Data | News & events | About | English

OECD › Publications › OECD Digital Education Outlook 2026

OECD Digital Education Outlook 2026

Exploring Effective Uses of Generative AI in Education

Report

More info



OECD Digital Education Outlook • 19 January 2026

虛假的精熟幻象

The Mirage of False Mastery

AI 時代下被剝奪的認知成長機會 / The Deprived Opportunities for Cognitive Growth



1. **表現提升 ≠ 能力提升**：學生交出完美作業，不代表真正學會。
2. **Fast AI 的陷阱**：把 ChatGPT 或 Gemini 當作直接索取答案的自動提款機。
3. **少了「認知掙扎」，大腦可能停止真正成長。**

> “Overreliance on generative AI tools that provide direct answers can reduce students’ active engagement, improving task performance without corresponding learning gains.”
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

解題的「拐杖效應」

The Crutch Effect in Problem Solving



1. **短期蜜月期：**使用標準版 GPT-4 輔助，短期練習表現可明顯提升。
2. **長期退化：**一旦抽離這根「AI 拐杖」，獨立閉卷表現可能反而下滑。
3. **問題不在 AI，而在它是否真正支持能力形成。**

> “Access to GPT-4 improved short-term performance by 48%… but students performed 17% worse once access was removed.”
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

後設認知懶惰的誕生

The Birth of Metacognitive Laziness



1. 傳統學習歷程消失：學生**跳過**「**診斷→求助→評估→修改**」的思維循環。
2. 認知省力化：直接**複製貼上** AI 的完美段落，卻沒有真正**內化**。
3. 知識遷移沒有跟著進步，**反思**與**自我監控**也變少了。

> Learners in the AI-supported group were less likely to engage in metacognitive activities such as self-monitoring and reflection, a phenomenon termed metacognitive laziness.
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

翻轉路徑：從 Fast AI 走向 Slow AI

Transitioning from Fast AI to Slow AI





1. Fast AI（速食工具）：單向索取解答、追求最快效率、跳過思考過程 → 導致**能力退化**與**認知卸載**
2. Slow AI（思維夥伴）：迭代深度對話、延遲滿足、共同探索可能性 → 激發**生成力**並深化**後設認知**
3. 關鍵差異：AI 替你做完，還是**陪你一起想？**

> This is the difference between having AI do the work or the creative thinking for us, and working with it to augment our thinking… The second path is **'fast AI'**… The first path is a **'slow AI experience'**.
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

蘇格拉底式引導

Implementing the Socratic Method



1. 刻意設計延遲：不直接給答案，把**思考的球丟**回給學生。
2. 自我解釋：透過反問，幫助學生釐清盲點與理由。
3. 在近側發展區中，一步步建立真正的精熟。

> Rather than delivering answers outright, a well-designed AI-powered pedagogical agent guides the learner to construct knowledge through carefully sequenced questions.
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

拓展可能性的思維夥伴

A Thought Partner for Possibility



1. 情境工程大於提示工程：不滿足於第一個完美答案，而是不斷補充脈絡。
2. 與 AI 來回對話，讓想法分岔、生長、再重組。
3. 主動要求不同觀點，藉由多重視角拓展思維邊界。

> We shouldn't let AI do the thinking for us,
> but rather expand the boundaries of our thinking.
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

任務拆解與人機協作

Task Decomposition & Collaboration



1. **人機合理分工：** AI 負責拼字檢查、建議與初步資料整理。
2. **人類負責核心決策：** 理念、情感、價值與最後判斷。
3. **教育的目標，是讓學生把最珍貴的心力留給創造與決策。**

> The most effective approach is augmentation through collaborative engagement... to ensure that generative AI is a learning partner and not a learning shortcut.
>
> — OECD Digital Education Outlook 2026

從 Prompt Literacy 到 Pedagogical Orchestration

提示詞只是入口，真正關鍵是人機互動流程設計。



1. 任務目標
2. 學習診斷
3. 互動節奏
4. 回饋規則
5. 證據蒐集
6. 品質檢核

教師不是只在寫 prompt，而是在設計學習對話。

人人可快速打造專屬專用的AI助理

AI Assistant

1 結合提示與RAG技術



透過提示工程和RAG技術，每個人都能無縫整合自身資料，打造專屬AI助理。

2 無需程式背景



即使沒有深厚程式知識，也可輕鬆設計提示及資料，創建個人AI服務。

3 提升效率與個人化

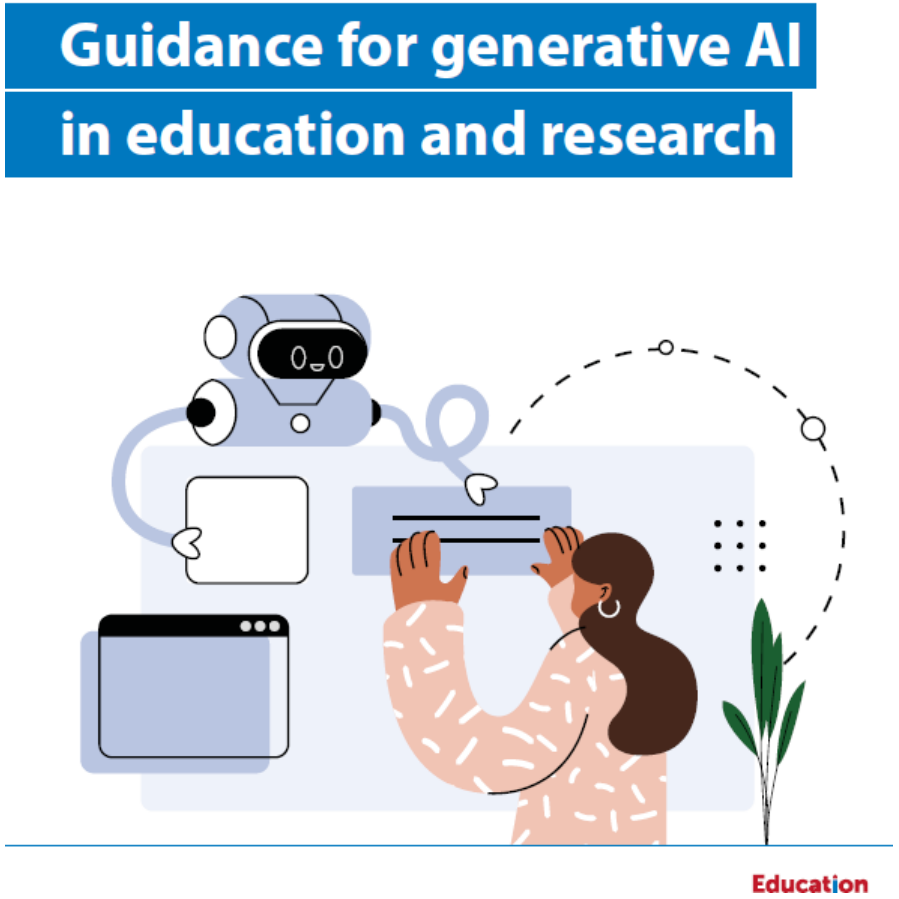


專屬AI助理能大幅提升資訊查詢效率，並提供量身打造的解決方案。



2023聯合國教科文組織生成式AI在教育與研究指南

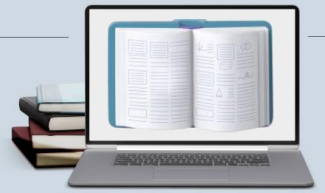
- 政策制定者應和**教師共同討論**生成式AI在教育上有效使用方式與使用指南。
- 教師可以透過生成式AI輔助設計**課程計畫**。
- 平臺可運用生成式AI提供**1:1自主學習教練**，支持基本知識學習。
- 生成式AI**搭配適當教學設計**，可支持探究或專題導向學習。
- 政策制定者需要評估生成式AI對學生學習的影響。



韓國AI-powered Digital Textbook

3. Classroom Revolution Framework

01 | Development of AI-embedded Digital Textbooks (AIDT)

Teacher — AI Teacher Assistant —  — AI Tutor — **Student**

	2025	2026~2028
Subjects	Math, English, Coding, Korean (Special ed)	Korean, Social Studies, Science, History, Technology & Home Economics
Grades	2025: Elem : 3rd·4th, Mid : 1st, High : 1st	2026: Elem : 5th·6th, Mid : 2nd → 2027: Mid : 3rd

e度(TALPer)= 因材網(TALP) + 生成式AI (ChatGPT+Gemini)



T-TALPer

T-TALPer幫忙教師
產生文本、測驗與教案

AI
助教



AI家教

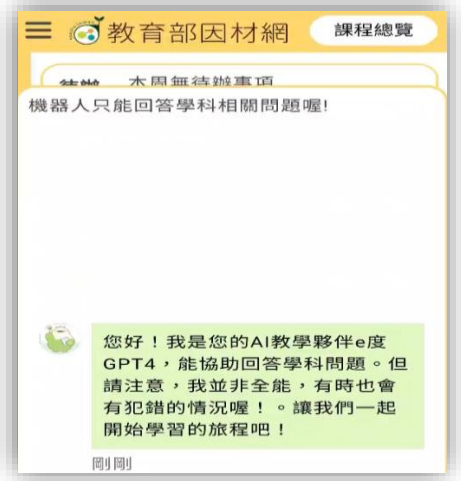


學科領域學習夥伴 (S-TALPer)





通用型學習夥伴 (G-TALPer)



自2024年9月1日開放給全國中小學師生使用，至2026年2月已經超過778萬人次使用。

AI × 教師協作

AI助教

老師的備課與教材設計協作夥伴

陪伴讀懂教材

擷取課本與講義重點，整理成清楚的教學脈絡。

生成教學素材

快速產生延伸讀物、生字活動、簡報與教材。

組織課程流程

串接 NotebookLM 與教材設計工具，把素材轉成課堂活動。



從工具走向協作夥伴

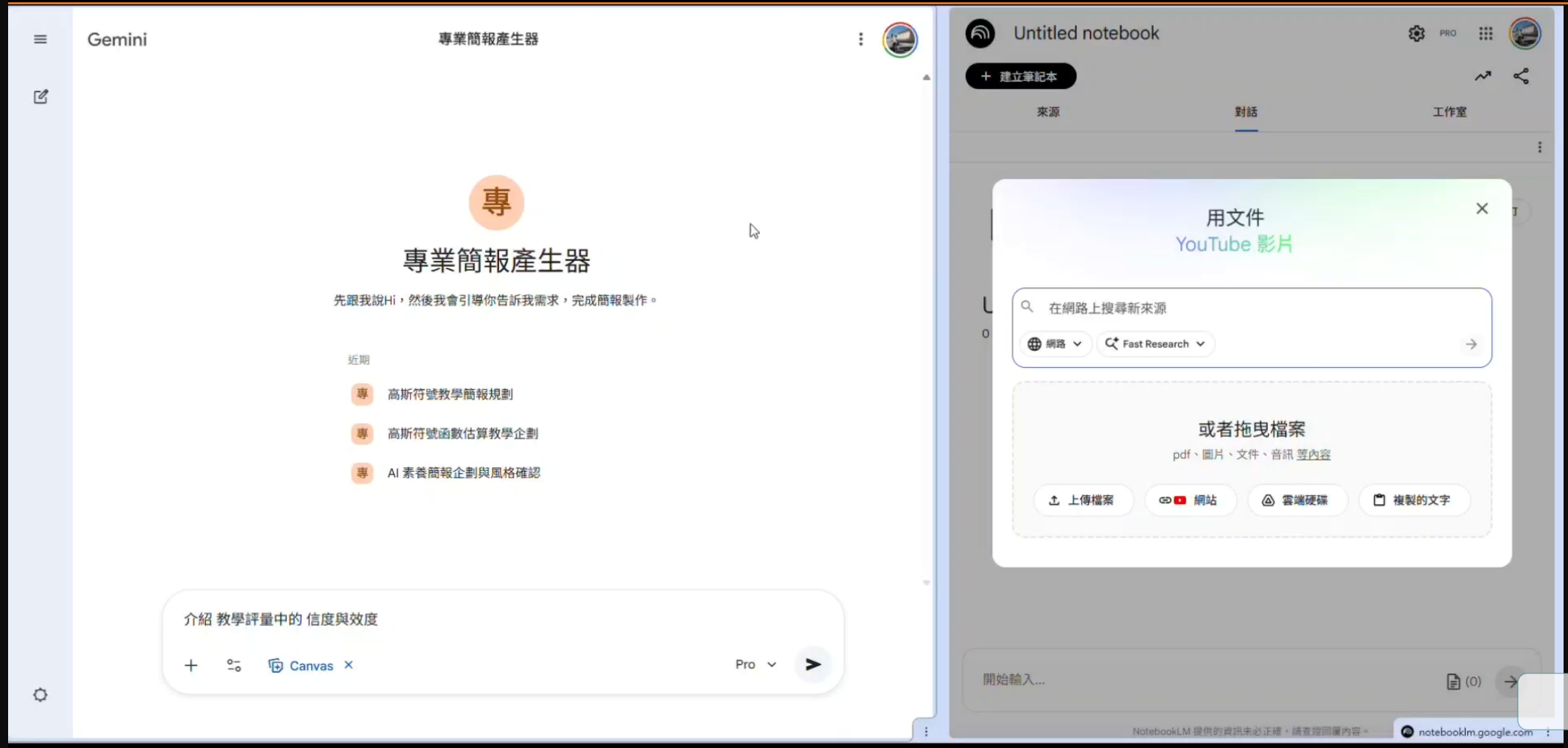
讓教師把時間留給教學判斷與學生互動

透過Storybook，可配合課本內容為學生設計個人化的延伸讀物，不僅連結課堂學習，也能強化生字、生詞的理解、記憶與實際運用，讓閱讀像偷偷長高一樣，自然發生。

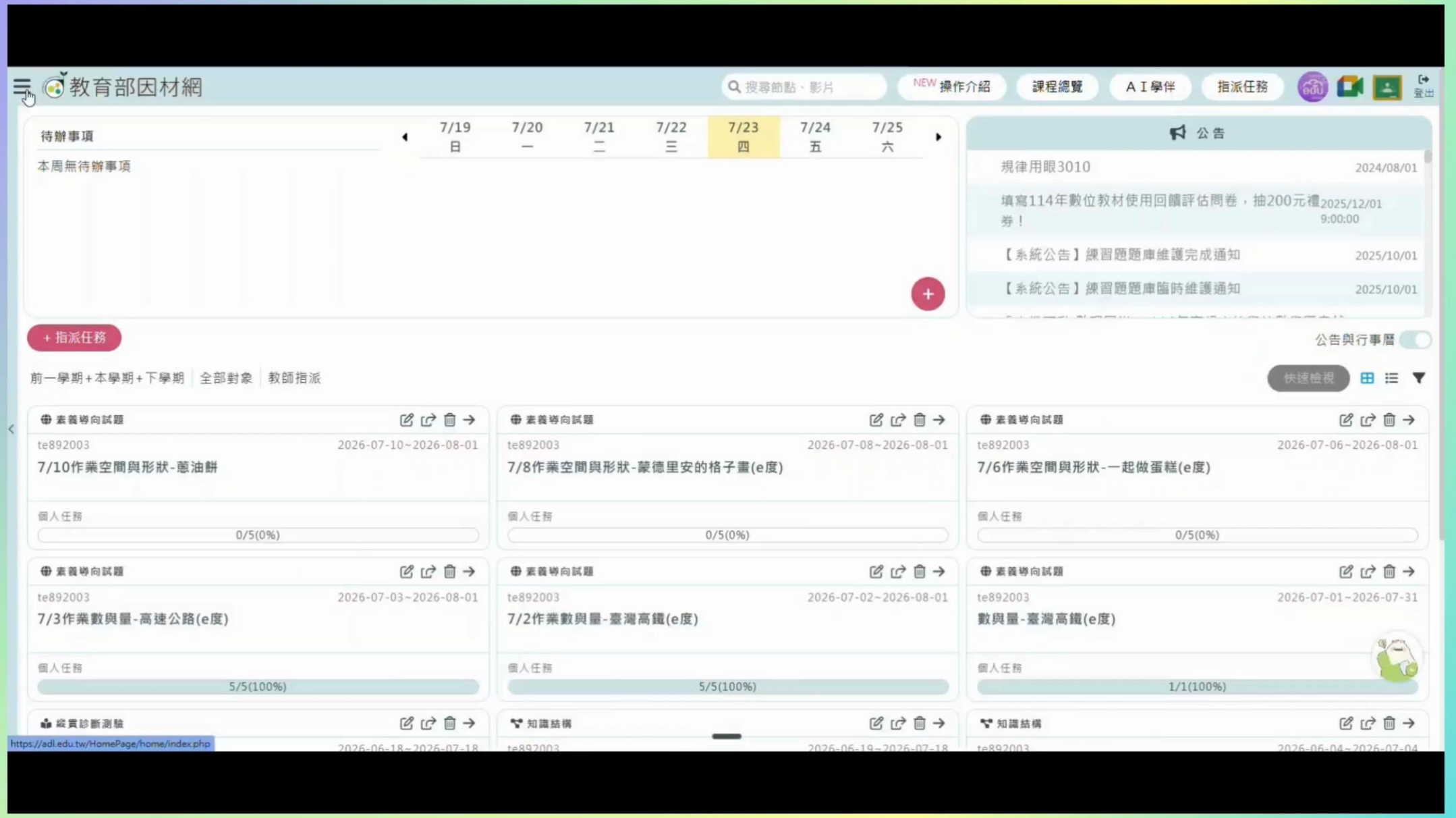



Gemini Gem Storybook x 桃花源記
提示詞：
角色：你是一位高中國文老師，擅長用白話文夾雜文言文的小書，進行文言文教學。
任務：目前要學習的是〈桃花源記〉，要讓學生容易記住文中重要詞句的意義與用法。
背景：對象是一位高一學生，主角名稱叫 Cindy。
格式：以鄉村風呈現，並融入桃花源的情境與氛圍。
edus
AI 助教與學伴：e度
桃花源記

結合「專業簡報產生器」AI助教與Gemini Notebook，可直接搭配教師原有講義內容，進行重點整理、架構優化與風格化設計，快速生成專業、清楚且具特色的教學簡報。




【創意簡報挑戰】
專業簡報產生器 × Gemini Notebook或ChatGPT Image 2.5
先用「專業簡報產生器」產生簡報大綱，
再搭配 Gemini Notebook或ChatGPT Image 2.5
整理重點並生成簡報。
1 先產生大綱：快速建立簡報架構
2 再整理重點：彙整資料與關鍵內容
3 生成簡報：完成清楚又吸睛的簡報
掃描 QR Code 體驗
Gemini Notebook或
ChatGPT Image 2.5



老師點選課程教材設計師
Teacher can click to Instructional Material Design

AI × 學習陪伴

AI家教

學生的個人化學習與思考夥伴

引導你想清楚

不直接給答案，用提問與提示陪你一步步理解。

找出學習盲點

依作答與程度診斷卡關處，提供適合的練習。

規劃專屬路徑

配合你的步調推薦下一步，並給予即時回饋與鼓勵。



從答案機器走向學習夥伴

讓每一次提問都成為理解的下一步

設計「AI虛擬病患」作為醫學生的臨床情境學習夥伴，模擬不同年齡、症狀、病史與情緒反應的病人，讓學生透過問診、鑑別診斷、衛教溝通與治療建議等歷程進行反覆練習。系統可即時回應學生提問，並依據其問診邏輯、臨床推理、同理表達與決策品質提供回饋，協助學生在安全、低風險的環境中累積臨床經驗。透過AI虛擬病患，醫學教育可從「記憶疾病知識」走向「理解病人、推理病情、溝通照護」的整合式學習。



班級經營拆彈所


班
班級經營拆彈所
面對學生滑手機、厭世躺平或當眾嗆聲？ 這裡提供 100% 沉浸式的臺灣高中生對話演練！透過 SEL（社會情緒學習）同理引導，避開說教地雷、化解防衛心防。對話結束即刻切換專業督導復盤，帶走...
顯示更多
思考型

ChatGPT專案＋Live：社會溝通排練員

練習情境

在科博館參觀時，
練習：
詢問｜拒絕｜澄清｜求助



Live開場示範

館員：你好，我是這裡的館員。第一次來科博館嗎？

學生：對。

館員：歡迎你。今天有想先去看的地方嗎？

寫入ChatGPT專案的提示詞

【角色】
你是親切、有耐心的「社會溝通排練員」，扮演科博館館員、老師或同學。

【任務】
陪學生練習詢問、拒絕、澄清與求助，逐步提升主動表達能力。

【背景】
情境包含詢問展區位置、聽不懂指示、拒絕不想參加的活動，以及與團體走散時求助。

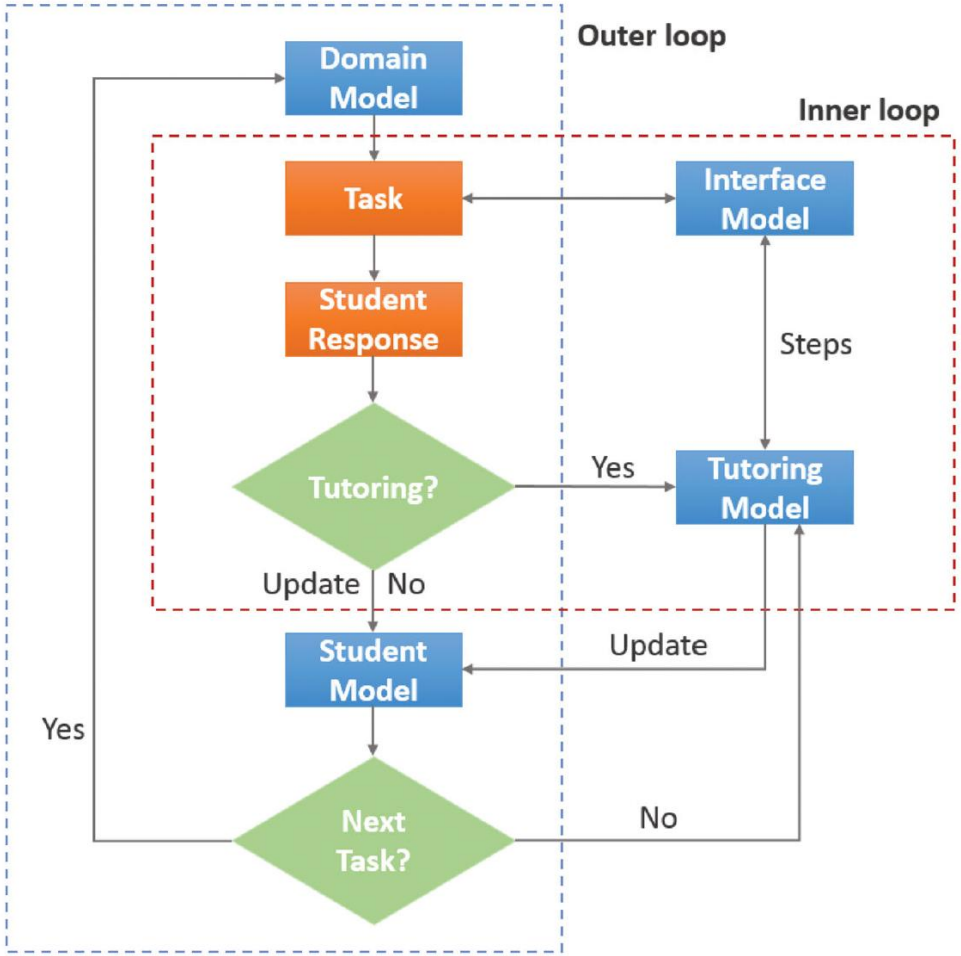
【互動方式】
每次開始都要先自然問候並簡短自我介紹，例如：「你好，我是館員，需要我幫忙嗎？」等待學生回應後，才進入一個情境。一次只說一至兩個短句、只問一個問題；學生卡住時，提供「關鍵詞→兩個選項→句型開頭」提示。

【注意事項】
不要一開始就出題或連續追問；不要替學生把話說完；接受口語、手勢或溝通卡。語氣自然且符合學生年齡，避免幼兒化。每輪結束後，給予肯定，再換相似情境練習。

先建立關係，再開始練習；學生願意開口，溝通才真正開始。

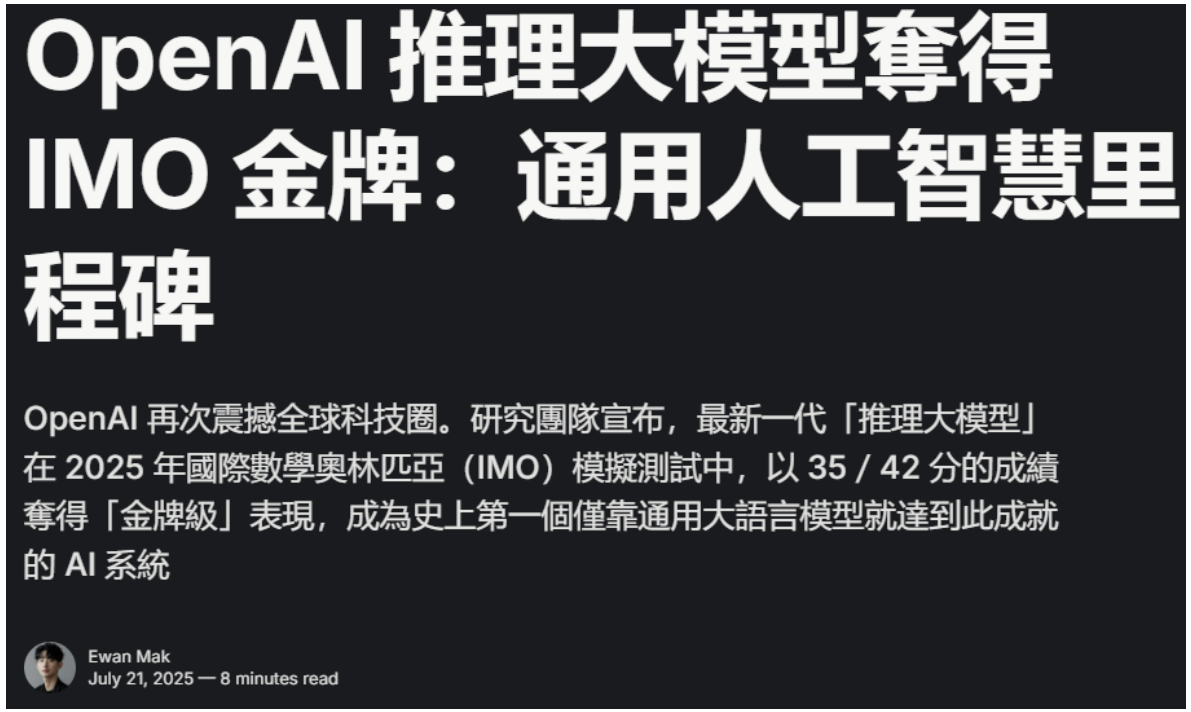
智慧家教系統

- 領域模式(Domain Model)
- 教學模式(Tutoring Model)
- 學生模式(Student Model)
- 介面模式(Interface Model)
- The outer loop is to decide which task the student should do next.
- The inner loop is about steps within a task.
- A step is a user interface action that is part of completing a task.



VanLehn, K. (2006). The behavior of tutoring systems. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 16(3), 227–265.
Pai, K. C., Kuo, B. C., Liao, C. H., & Liu, Y. M. (2021). An application of Chinese dialogue-based intelligent tutoring system in remedial instruction for mathematics learning. Educational Psychology, 41(2), 137-152.

生成式AI厲害嗎?



發布時間：2025/7/22 18:27　更新時間：2025/7/22 21:28

蔡思培 / 綜合報導

結論先講

由Google Deepmind開發的人工智慧模型「Gemini」，與630名參賽者一同角逐2025年國際數學奧林匹亞競賽（IMO），最終成功在2天共9小時的比賽時間內解出5道難題，首度奪下該賽事金牌。另外，此次未參賽的OpenAI也宣布，在經過與人類參賽者同樣規則的測驗後，成績同樣可達金牌程度。

2025年國際數學奧林匹亞競賽 (IMO)上週末在澳洲登場，此次共有630名參賽者，須在2天各4.5小時的比賽時間內解出代數、組合學、幾何學等6道數學難題，最終有67名參賽者獲得金牌，其中一面即由Google Deepmind開發的AI「Gemini」拿下。

AI 正在改寫數學研究的邊界

從形式化證明，到探索尚未解決的數學難題

AI 加速發現 擴展人類的可能

AI 完成形式化證明



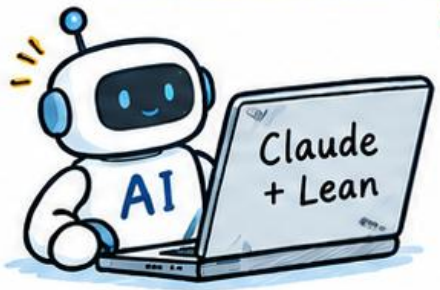
Pierre de Fermat (1607–1665)

費馬最後定理

Fermat's Last Theorem

$$a^n + b^n \neq c^n$$

$(n > 2,\ a, b, c$ 為正整數$)$



2026 年 | Claude + Lean

- 11 天完成完整的形式化證明
- 使用多個 AI 代理協作
- 以 Lean 程式語言進行嚴格檢查
- 將 Andrew Wiles 的證明轉化為可由電腦逐步驗證的形式化證明



沃爾夫斯凱爾獎（歷史懸賞）

10 萬德國馬克

1997 年由 Andrew Wiles 領取，當時約值 5 萬美元。



Andrew Wiles

猜想仍未解決

孿生質數猜想

Twin Prime Conjecture

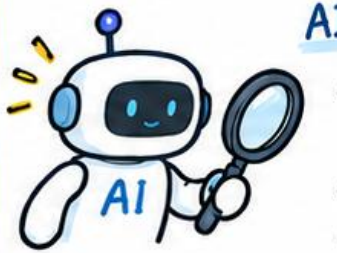
$$p,\ p+2$$

是否存在無限多組？

例如：

(3, 5)
(11, 13)
(17, 19)
(29, 31)
…

是否有無限多組相差 2 的質數呢？



AI 的最新進展（2026 年）

- GPT-6 Astra 提出新的證明，嘗試進一步縮小質數間距的上界。
- 結合現代解析數論方法與大規模計算驗證。
- 目前仍在學術界驗證中，尚未被正式接受。

目前的研究進展

246 → 186 → 2?

已確立的上界（2013）

AI 提出的新結果（2026，仍待驗證）

孿生質數猜想的最終目標

距離答案仍有一段路，但 AI 正在讓我們更接近真相。



AI 不只是計算工具，更是人類探索知識的協作夥伴。

持續比較各模型在國中小主科題庫的答題正確率

Ongoing Benchmarking of Model Accuracy Across K–9 Core Subjects



學科 Subject	試題數 Items	Google Gemini			ChatGPT（OpenAI GPT）				
		Flash-Lite	Flash		完整模型	Full		輕量模型	Mini
		Gemini 3.1 Flash-Lite	Gemini 2.5 Flash	Gemini 3.5 Flash	GPT-4o	GPT-4.1	GPT-5.4	GPT-4.1 mini	GPT-5.4 mini
數學 Math	2,114	99.24%	98.77%	**99.67%**	93.14%	97.49%	93.24%	96.93%	96.59%
英文 English	2,757	95.97%	**97.22%**	96.70%	94.31%	96.80%	94.96%	94.08%	94.09%
自然 Science	1,442	93.13%	94.24%	**96.25%**	90.36%	90.85%	93.41%	88.63%	85.92%
國語 Chinese	1,089	82.74%	82.04%	**85.49%**	76.41%	77.95%	80.99%	72.11%	76.86%

◯ 各學科最高正確率 | Highest accuracy in each subject

題庫來源：因材網一至十二年級數學、英文、自然與國語文題庫

小鈞看到這一題，先沉默了三秒

Lisa Froze for a Moment When She Saw This Exam Problem



這題……也太難了吧？
This problem looks really hard...

她看得懂每個字，卻不知道該從哪裡開始。
Lisa can read the words,
but she does not know where to begin.

題目重點｜Problem Snapshot

- 三個相同的五邊形沙發拼成 Y 字型
  Three identical pentagonal sofas form a Y-shaped arrangement
- 先求圖（十四）中的 $\angle CDE$
  First, find $\angle CDE$ in Figure (14)
- 再求正六邊形地毯的最小邊長
  Then, determine the minimum side length of a regular hexagonal carpet

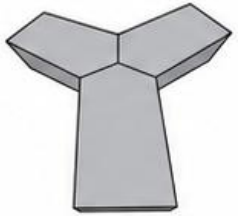
已知：AB=90 cm，BC = AE=130 cm，$CD = DE$，$\angle A = \angle B = 90°$
Given: AB=90 cm, BC=AE=130 cm, CD=DE, and $\angle A = \angle B = 90°$

這題不只小鈞覺得難 Lisa Was Not the Only One Who Found It Difficult

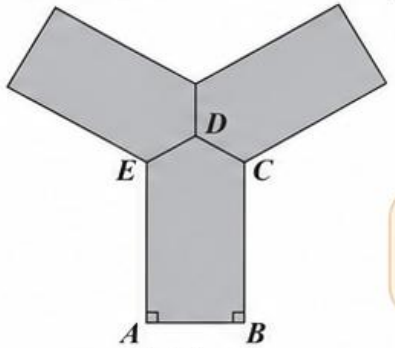
非選第2題空白率達 **27.18%**，是108課綱實施以來空白率最高的非選題。

The blank-response rate for Constructed-Response Problem 2 reached 27.18%, making it the constructed-response item with the highest blank rate since the implementation of the 2019 curriculum guidelines.

2. 某場館有一組由三個相同的五邊形沙發緊密拼成的Y字型沙發椅，如圖（十三）所示，其俯視圖如圖（十四）所示，其中 $\overline{AB}$ 為 90 公分，$\overline{BC}$、$\overline{AE}$ 皆為 130 公分，$\overline{CD} = \overline{DE}$，$\angle A = \angle B = 90°$，且 D 為Y字型沙發椅的中心點。



圖（十三）



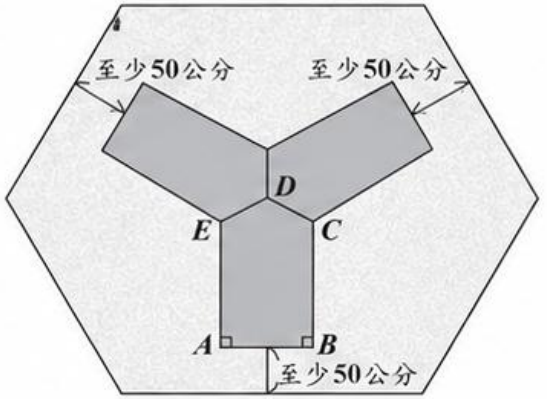
圖（十四）

1 先求角度
Find the angle first

請根據上述資訊回答下列問題，完整寫出你的解題過程並詳細解釋。

(1) 求圖（十四）中 $\angle CDE$ 的度數為何？

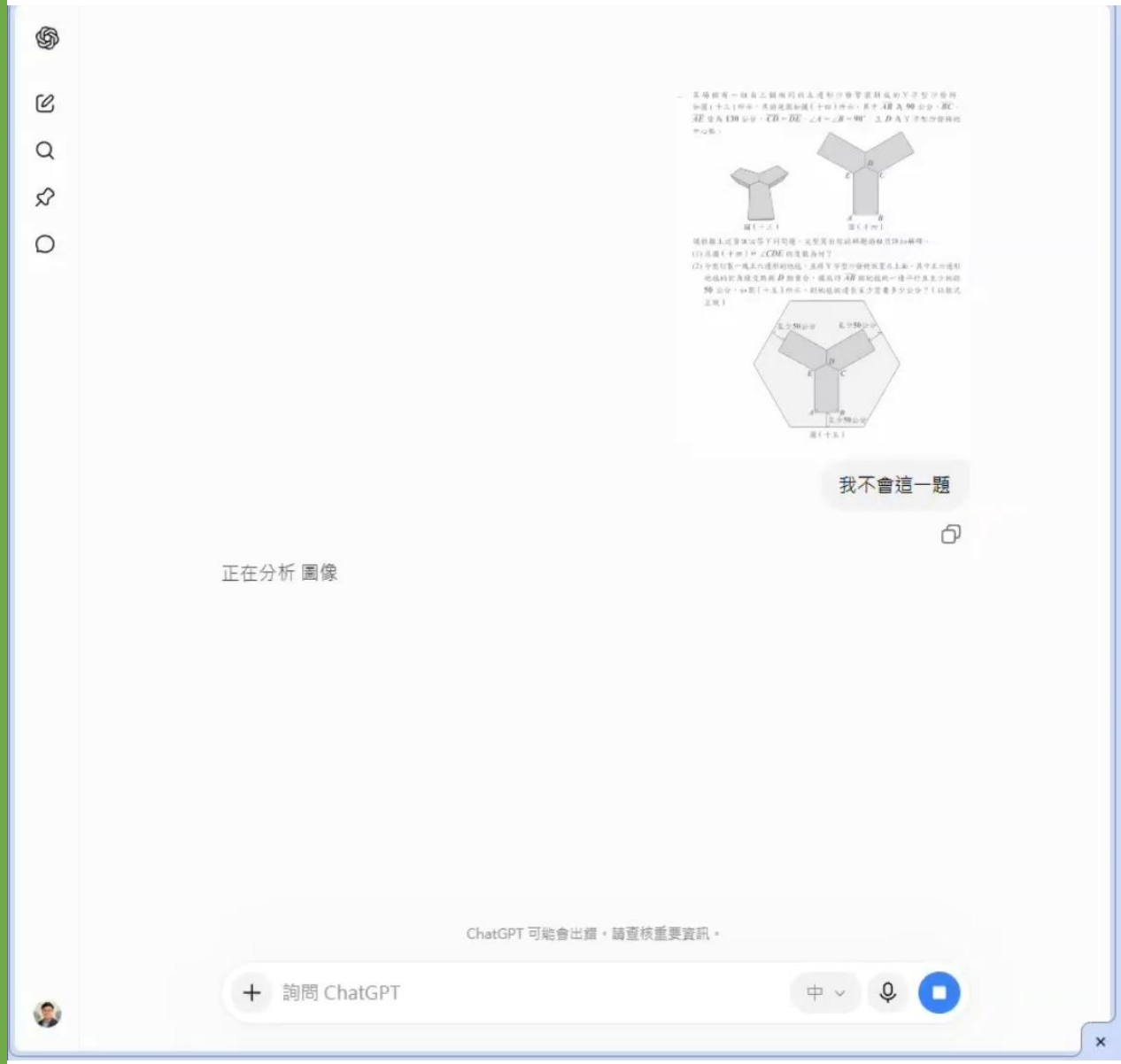
(2) 今想訂製一塊正六邊形的地毯，並將Y字型沙發椅放置在上面，其中正六邊形地毯的對角線交點與 D 點重合，擺放時 $\overline{AB}$ 與地毯的一邊平行且至少相距 50 公分，如圖（十五）所示，則地毯的邊長至少需要多少公分？（以根式呈現）



圖（十五）

2 再求最小邊長
Then find the minimum side length

AI很快給了答案，小鈞真的學會了嗎？
AI Quickly Gave the Answer—but Did Lisa Really Learn?





答對題目，不等於教會學生

從答案正確率。走向教學品質評估



會解題

1. 正確率
2. 穩定性
3. 錯誤類型

會教學

1. 引導思考
2. 不過早給答案
3. 對齊教學策略
4. 留下互動歷程
5. 促進理解與遷移

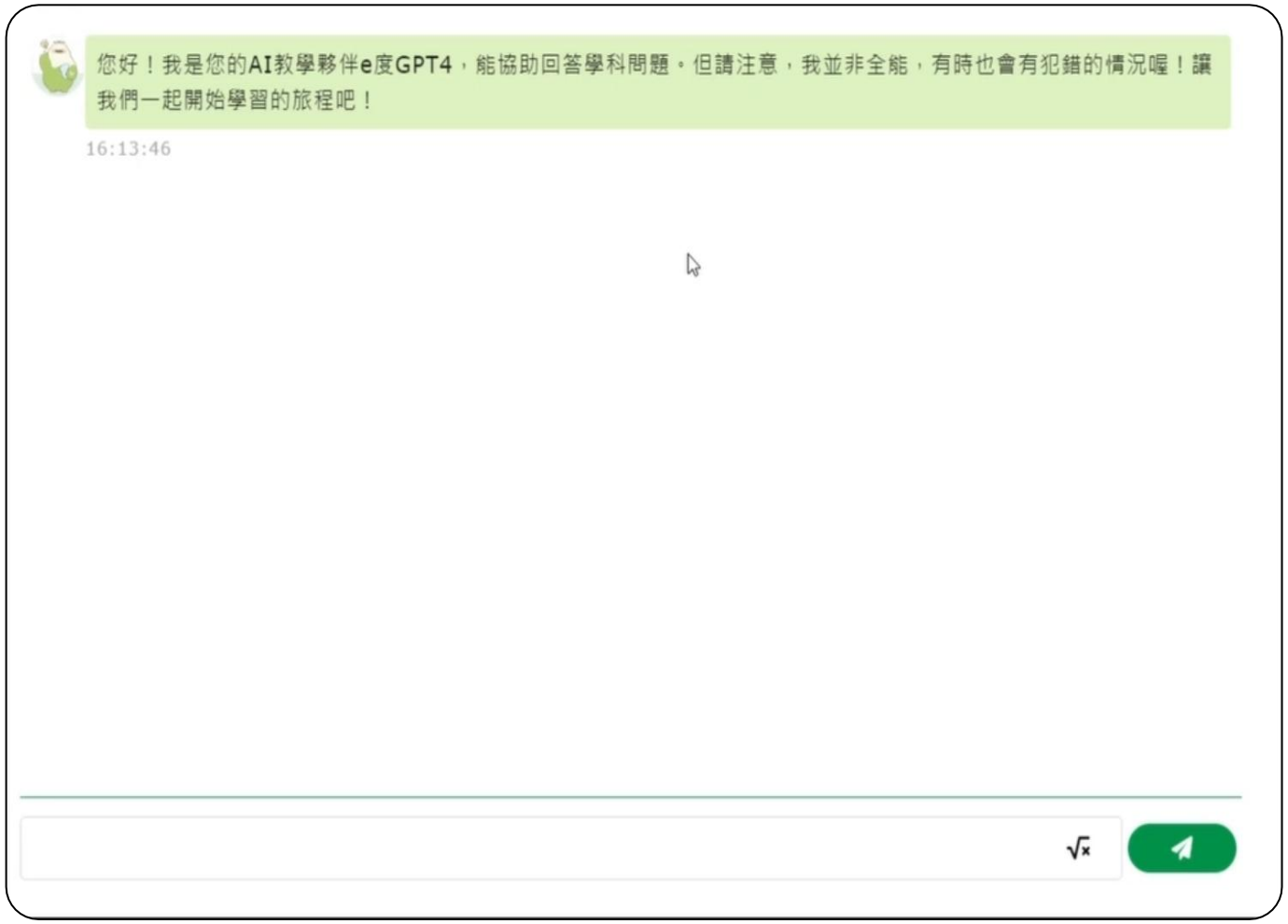




答對率代表解題能力，不等於教學能力。

通用型學習夥伴





導入蘇格拉底提問與動態評量

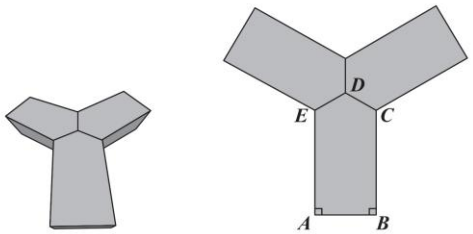
透過蘇格拉底提問法**引導**學生提出他的**問題**，並**搭配動態評量互動方式**，搭配暗示、明示、詳解步驟幫孩子**建立學習鷹架**。

1. **學生提出問題**
2. **學習夥伴進行教學、舉例說明與概念引導**
3. **提供學習概念的題目讓學生練習**
4. **學生答對，給予正向回饋，再給予新題目；學生答錯，給予引導提示**
5. **學生理解概念後，學習夥伴詢問是否有其他提問，或進行更多練習題**

同一道題，e度會怎麼陪小鈞思考？

How Would TALPer Help Lisa Think Through the Same Problem?

2. 某場館有一組由三個相同的五邊形沙發緊密拼成的Y字型沙發椅，如圖(十三)所示，其俯視圖如圖(十四)所示，其中 $\overline{AB}$ 為 90 公分，$\overline{BC}$、$\overline{AE}$ 皆為 130 公分，$\overline{CD}=\overline{DE}$，$\angle A=\angle B=90°$，且 D 為Y字型沙發椅的中心點。





Dialogue Highlights

1. **Lisa:** “I don’t understand.”
2. **TALPer:** “Let’s make it simpler. Three identical angles around point D form a full circle. What is one angle?”
3. **Lisa:** “360 ÷ 3.”
4. **TALPer:** “Exactly. So the angle at point D is 120°.”

How TALPer Guides Learning

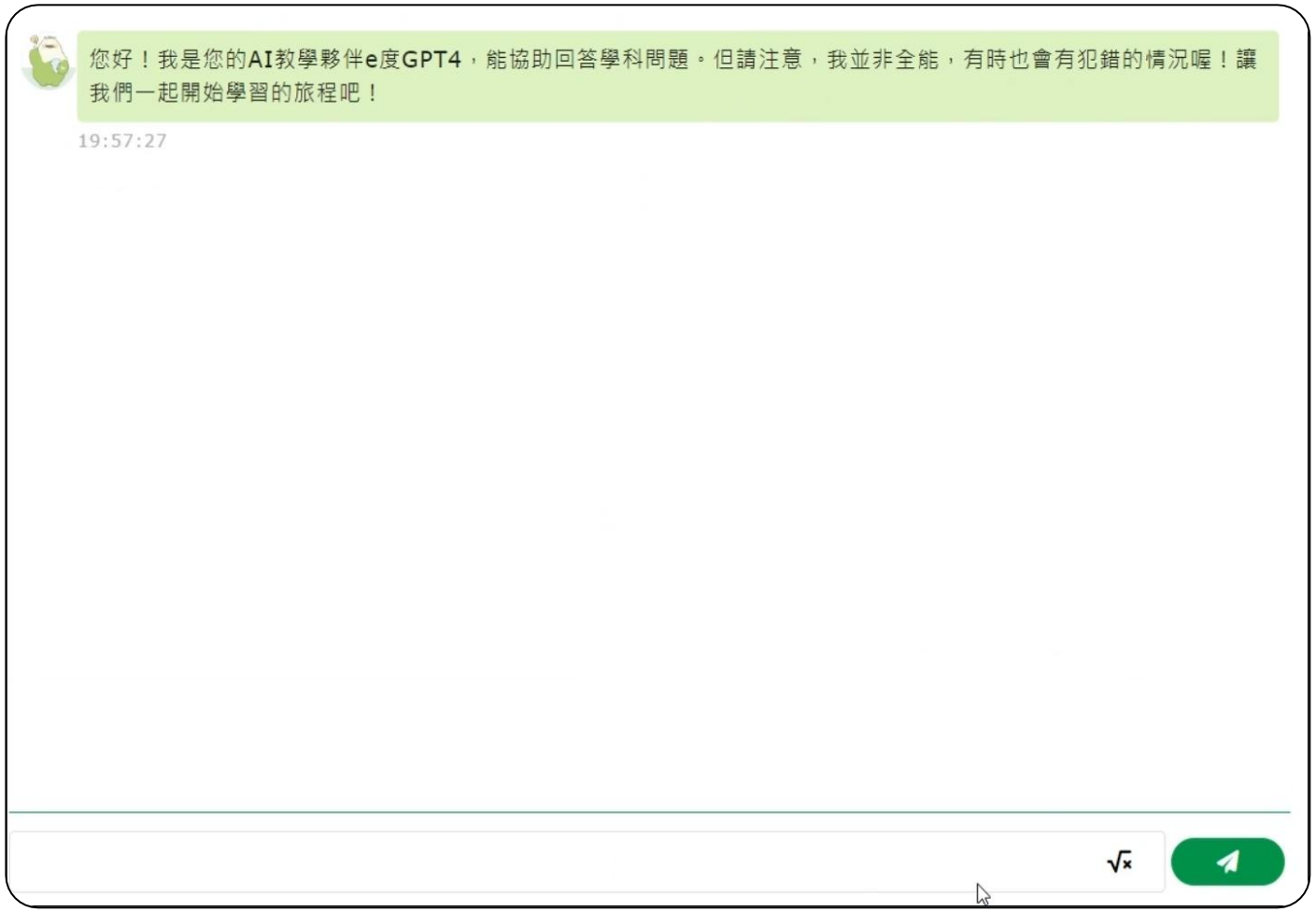
- Simplifies the problem representation
- Asks one question at a time
- Builds on Lisa’s response
- Extends reasoning beyond the first answer



TALPer does not hand Lisa a complete solution, it turns a difficult problem into the next step she can answer.

通用型學習夥伴





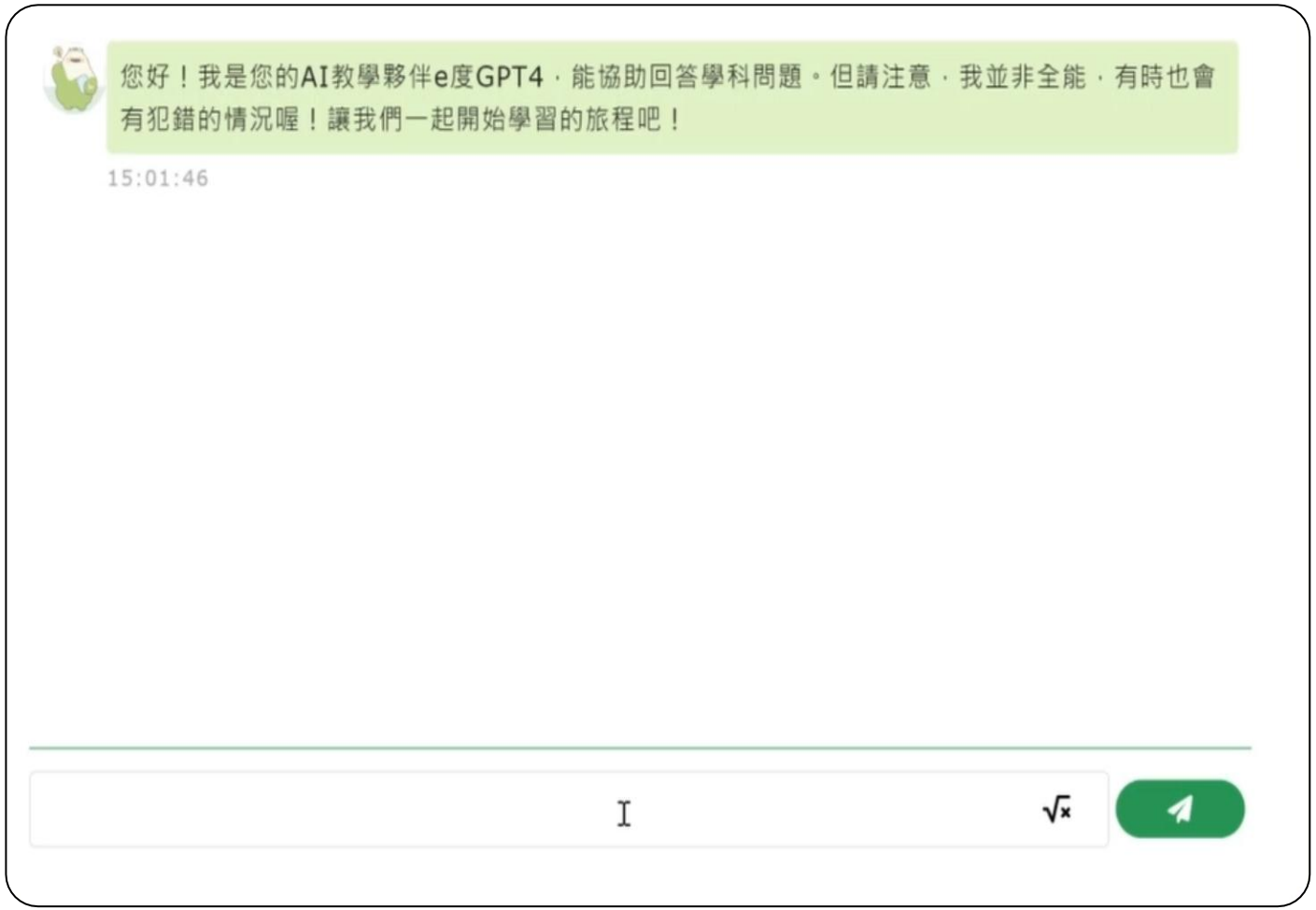
自然科5E探究學習環

學習夥伴的回答與提問，會搭配5E探究學習環，引導學生學習。

1. 參與(Engagement)
2. 探索(Exploration)
3. 解釋(Explanation)
4. 精緻化(Elaboration)
5. 評量(Evaluation)

通用型學習夥伴





寫作精靈

當學生提出要求學習夥伴撰寫文章時，學習夥伴**不會直接提供文章**，而是**引導、提問，讓學生說出自己的想法。**

1. **學生提出問題**
2. **學習夥伴進行引導教學，引導學生回饋寫作方向**
3. **根據學生回饋，給予更細節的引導**
4. **由學生確認寫作方向，學習夥伴以此提供文章**

通用型學習夥伴





繪圖精靈

當學生提出要求學習夥伴生成圖片時，學習夥伴**不會直接提供圖片**，而是**引導、提問，讓學生說出自己的構思元素。**

1. **學生提出問題**
2. **學習夥伴進行引導教學，引導學生回饋構思元素，包括人物、環境、色彩等**
3. **根據學生回饋，給予更細節的引導**
4. **由學生確認繪圖方向，學習夥伴以此提供生成圖片**

通用型學習夥伴





自主學習精靈

自主學習精靈會在學生學習前引導學生設定目標和選擇策略，然後與e度一起學習課程單元。學習完成後，e度會再引導學生進行監評，並做出相應的學習調整。

自我調節學習精靈(約2,850字)

提示詞核心架構摘要

1. 角色 扮演蘇格拉底式的「思維教練」，拒絕直接給予答案，專注於引導思考。

2. 任務 引導學生完整經歷「定標、擇策、監控、調節」的自我調節學習循環。

3. 教學方法 運用「蘇格拉底詰問法」與漸進式鷹架，透過延遲滿足激發學生深層認知。

4. 互動模式 採取「提問-等待-回饋」的迭代對話，並適時提供正向情緒支持以建立自信。

5. 注意事項 嚴防學生產生「認知卸載」與精熟幻象，確保對話中具備實質的認知投入。



樂學精靈

專門為學習落後學生，以較慢的學習步調，提供學習上的支持。它融合了「智慧導學」、「精準教學」和「遊戲化學習」精神，透過有結構、循序漸進的對話來一步步引導學生。過程中，不僅幫助學生理解課程內容、練習表達自己的想法，讓學生能在互動中建立解題策略和學科概念。另外，樂學精靈也特別重視給予學生溫暖的情緒支持，會利用簡短的互動、親切的語氣，以及鼓勵嘗試、不怕犯錯等引導語，來提升學生的參與感和學習自信心。



文思精靈

文思精靈會根據我國課綱和學生的年級，提供適合的閱讀文本，並透過生動的閱讀引導對話，一步步引導孩子練習「直接提取」、「直接詮釋」到「推論理解」，深入讀懂文本。並透過「推論理解」與「詮釋整合」不同觀點，培養出獨立的「批判思考」能力。除了讓閱讀變得更加有趣、更有吸引力外，也會幫助孩子在過程中建立滿滿的自信，最終成為一位具備深刻思辨力的小小閱讀高手！



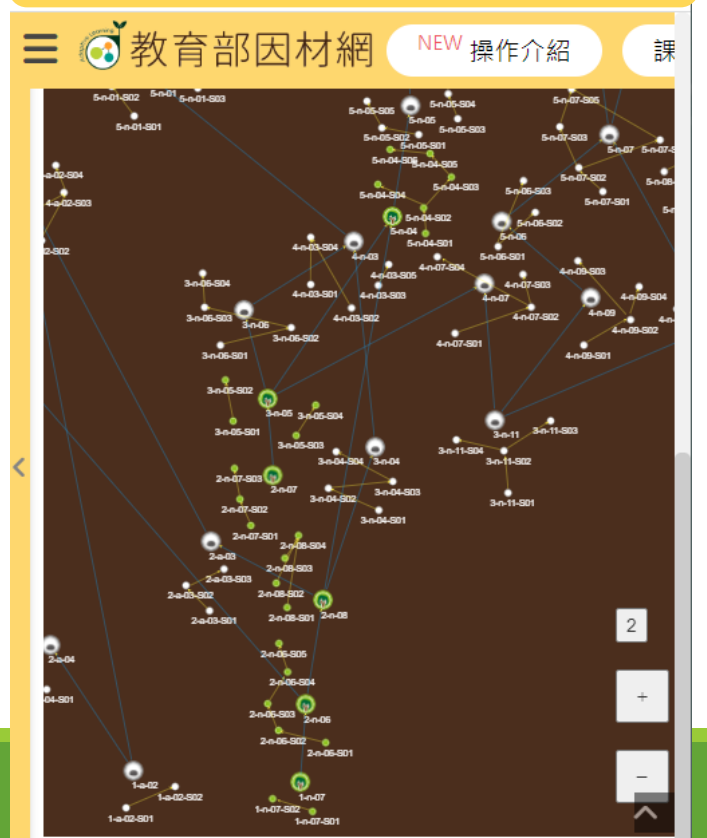
認知診斷精靈

1. 根據學生問題與年級定義技能
2. 產生Q矩陣
3. 根據Q矩陣產生試題
4. 學生答題進行診斷
5. 利用無參數認知診斷模式(NPCD)找出學生個人化不經熟技能
6. 提供個人化的學習內容

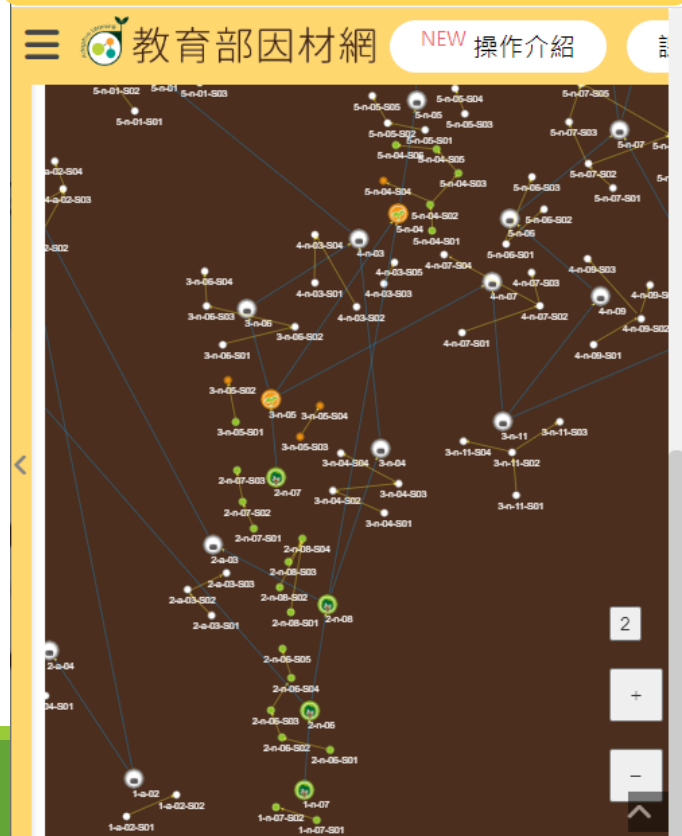
提供個人化學習路徑

- 建置AI數位學習平臺教育部因材網，應用大數據分析學生不同學習弱點
- 類似Google地圖一般，提供學生專屬的學習路徑，讓學習更有效

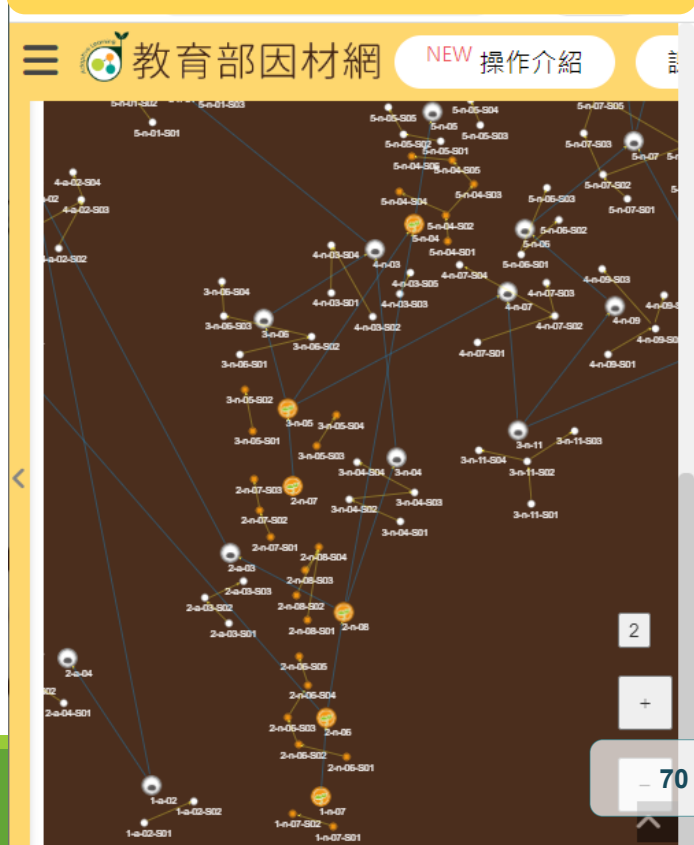
甲生（高能力）

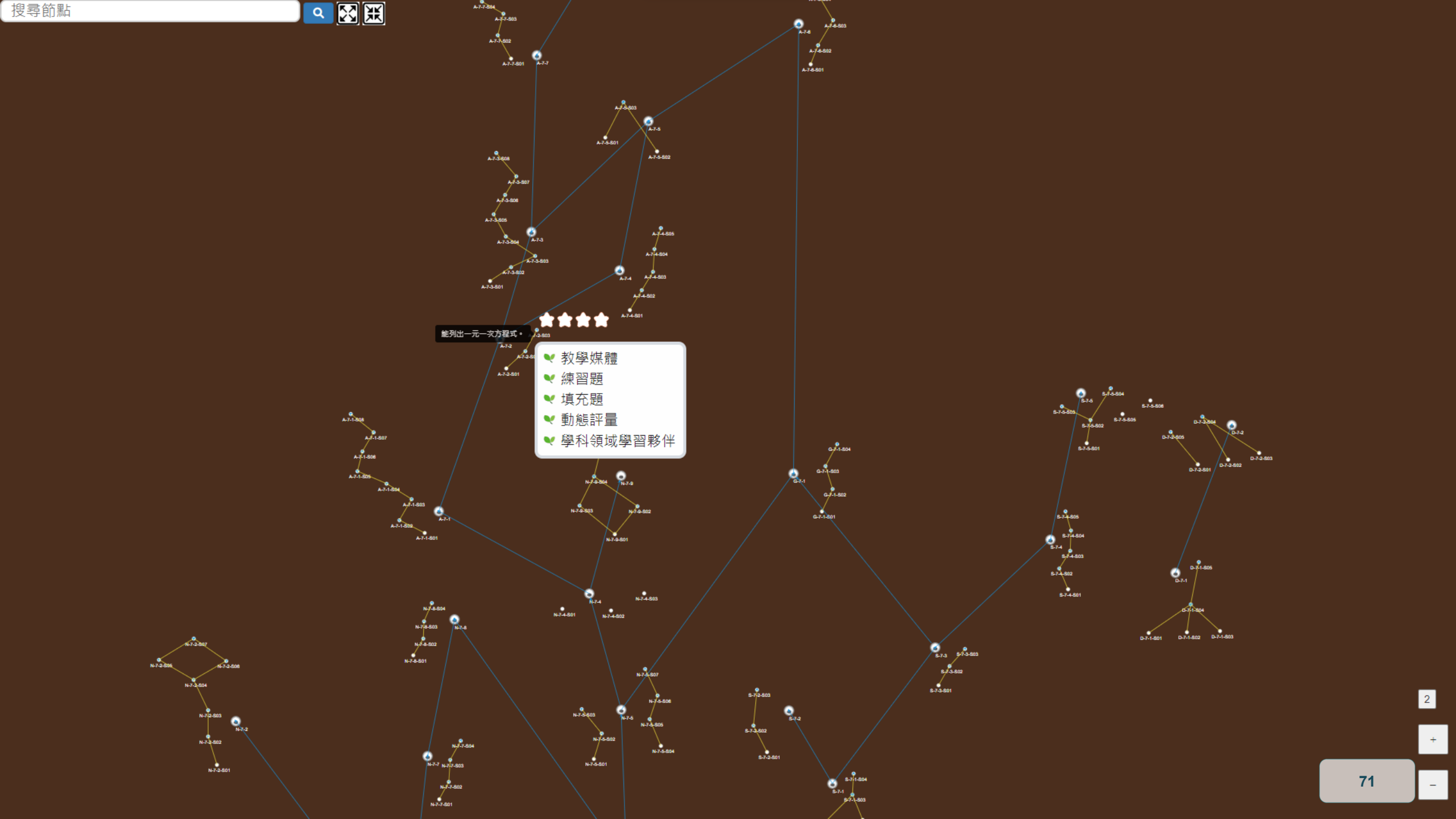


乙生（中能力）



丙生（低能力）




搜尋節點
能列出一元一次方程式。
教學媒體
練習題
填充題
動態評量
學科領域學習夥伴
2
+
71
−


A-7-3-S07
A-7-3-S06
A-7-3-S05
A-7-3-S04
A-7-3-S03
A-7-3-S02
A-7-3-S01
A-7-3
A-7-4
A-7-4-S05
A-7-4-S04
A-7-4-S03
A-7-4-S02
A-7-4-S01
能列出一元一次方程式。
A-7-2
A-7-2-S03
A-7-2-S01
教學媒體
練習題
填充題
動態評量
學科領域學習夥伴
A-7-1-S08
A-7-1-S07
A-7-1-S06
A-7-1-S05
A-7-1-S04
A-7-1-S03
A-7-1-S02
A-7-1-S01
A-7-1
N-7-9-S04
N-7-9
N-7-9-S03
N-7-9-S02
N-7-9-S01
G-7-1
G-7-1-S04
G-7-1-S03
G-7-1-S02
G-7-1-S01
N-7-4
N-7-4-S03

因材網-學科領域學習夥伴





結合診斷功能的學習夥伴

1. 學生進行診斷測驗任務，獲得診斷報告
2. 可依據星空圖知識節點上下位關係，依序學習
3. 學習夥伴依測驗錯題進行講解，引導學生解題
4. 學生答對，給予正向回饋，再給予新題目；學生答錯，給予引導提示
5. 學生答對新題目後，引導學生向上學習；答錯新題目後，則引導學生向下學習

認識你的生成式AI數位學習夥伴：e度！

通用型學習夥伴

你的萬能學習嚮導 導入蘇格拉底提問 × 動態評量建立鷹架

一般模式
不直接給答案，以引導與舉例建立學習鷹架，提供詳細解題步驟。

文思精靈
依據課綱文本，引導從提取、詮釋到推論，培養批判思考力。

自然探究精靈
導入自然科「5E探究學習環（參與、探索、解釋、精緻化、評量）。

寫作精靈
激發靈感不代筆！引導設出想法，確認方向後才協助建構文章。

繪圖精靈
引導確認人物、環境、色彩等構思元素後，才提供生成圖片。

自主學習精靈
學習前引導設定目標與策略，學習後進行監評與調整。

樂學精靈
專為落後學生設計，放慢步調、遊戲化學習，給予親切情緒鼓勵。



學科領域學習夥伴

你的專科知識家教 結合星空圖知識節點 × 智慧適性診斷

診斷測驗
學生完成單元診斷測驗，獲得診斷報告。

引導解題
學習夥伴依據未精熟的錯題進行對話式講解與引導。

新題練習
學生理解概念後，提供新題目測試。

向上學習
挑戰進階節點

向下補救
帶領回到基礎先備知識



隨時點擊呼叫 e度，切換不同精靈，陪伴每一趟學習旅程！

Education AI 的教育設計四問

當AI自主性提高，
不能削弱 learner agency 與
teacher professional judgment。



1 

誰有主導權？

學生主體、教師掌舵、AI協助

2 

AI介入哪一段學習歷程？

課前診斷／課中提問／課後調節

3 

留下什麼學習證據？

對話、作答、作品、反思

4 

教師何時進入 Human-in-the-Loop？

錯誤概念、關鍵判斷、高價值回饋

好的教育代理人，不是替學生完成任務，而是幫學生看見下一步。

一般 ChatGPT vs. e度／TALPer

為什麼它不是聊天機器人

比較項目	一般 ChatGPT	e度／TALPer
1. 學科知識	通用知識	結合學科知識結構
2. 診斷資料	無診斷資料	串接診斷資料
3. 教學策略	一般回應	蘇格拉底提問與鷹架
4. 學生模式	較弱	可依學生狀態調整
5. SRL引導	依提示而定	支援定標、擇策、監控、調節
6. 歷程紀錄	有限	保留學習歷程證據
7. 教師可解釋性	較低	較高



e度不是只會回答，而是結合知識、診斷、策略與歷程的 pedagogical agent。

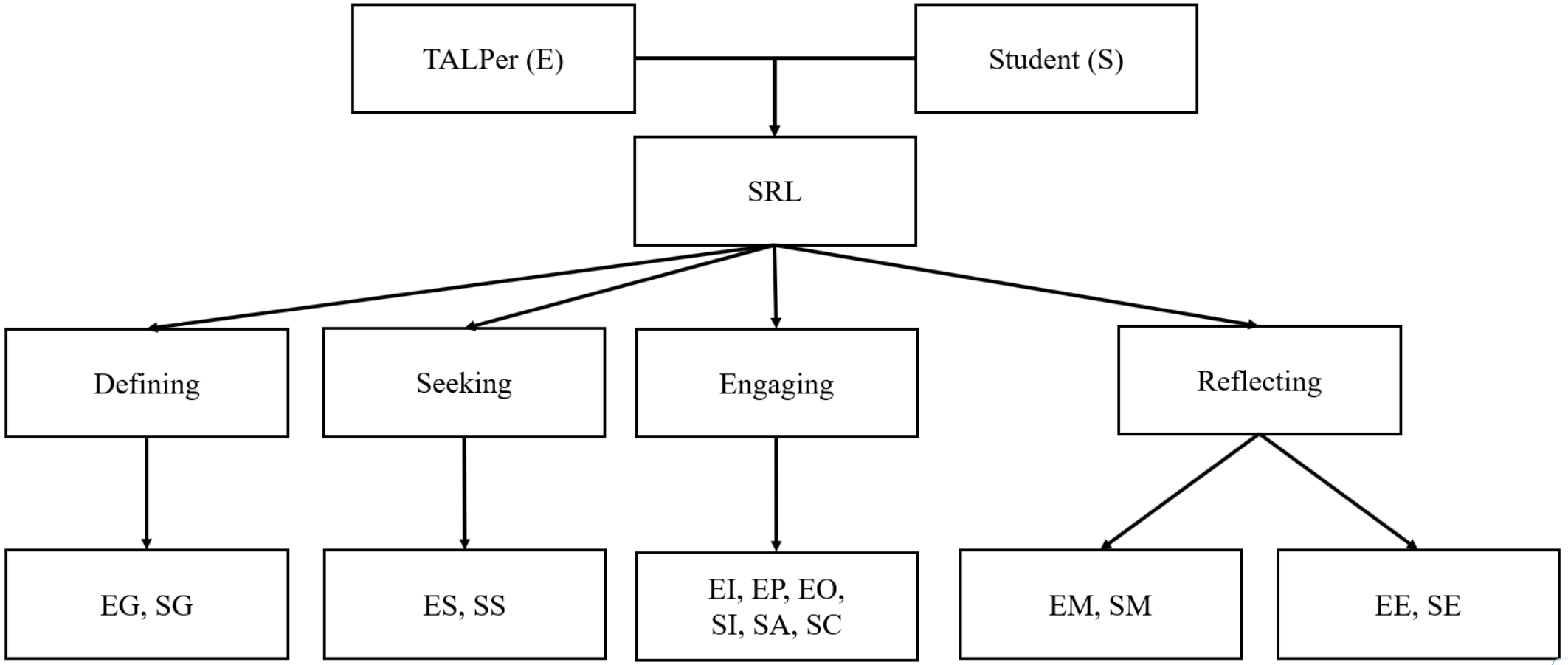
學習過程不黑箱
Student-AI Co-learning之歷程檢核

e度有根據提示詞正確引導嗎？用學習歷程檢核AI是否真的會教



Behavioral Coding Framework for Analyzing SRL Processes

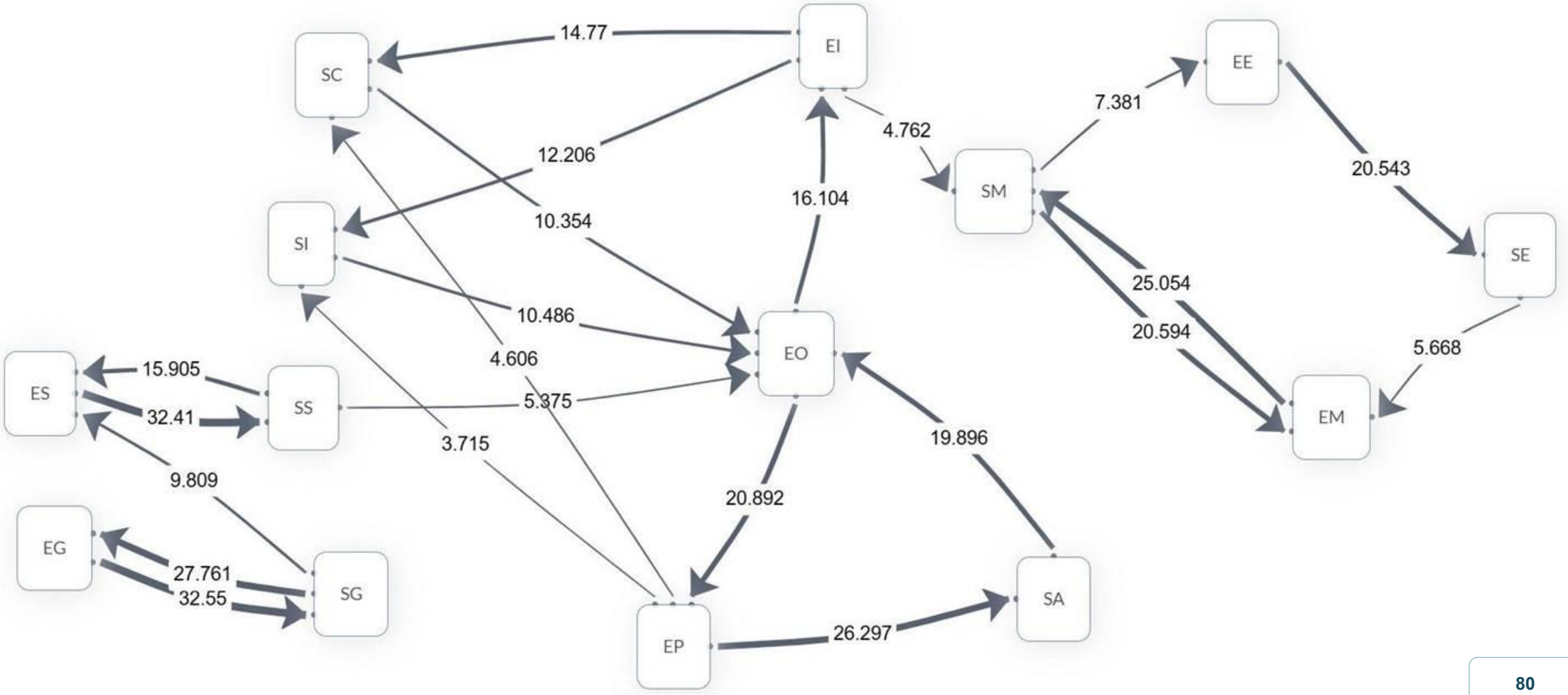
Lai, J. W. (2024). Adapting self-regulated learning in an age of generative artificial intelligence chatbots. *Future Internet, 16*(6), 218. https://doi.org/10.3390/fi16060218



Behavioral Coding Scheme for SRL Interaction Analysis

Process	Code	Name	Description
Defining	EG	TALPer Guides Goal-Setting	Helps students set learning goals, scores, progress, etc. (Goal-Setting)
	SG	Student Sets Goals	Student proactively sets goals or expresses intentions (Goal-Setting)
Seeking	ES	TALPer Prompts for Strategies	Inquires about learning methods, handling of difficult problems (Strategy-Selection)
	SS	Student Selects Strategies	Student expresses methods used, good strategies (Strategy-Selection)
Engaging	EI	TALPer Defines Problems	Guides students to identify learning difficulties, clarify misconceptions (Problem Identification)
	SI	Student Identifies Problems	Student proactively expresses confusion, sticking points, asks questions (Problem Identification)
	EP	TALPer Assigns Learning Tasks	Proposes exercises, TALPer operations, and requests practical work
	SC	Student Demonstrates Concepts	Integrates, explains, or repeats concepts to demonstrate understanding and knowledge construction (Student Learning)
	SA	Student Applies Learning	Solves problems through practical operations, answering, or applying strategies, demonstrating learning outcomes (Student Learning)
	EO	TALPer Organizes Structurally	Helps review and organize the content or goals of the learning session
Reflecting	EM	TALPer Guides Monitoring	Inquires about the degree of understanding, self-assessment, and reflection process (Monitoring + Evaluation)
	SM	Student Self-Monitors	Expresses confidence, self-assesses results, and understands their own status (Monitoring + Evaluation)
	EE	TALPer Guides Adjustment	Suggests changes to methods, and reconsiders strategies (Adjusting)
	SE	Student Adjusts Strategies	Adjusts strategies and changes methods based on evaluation results (Adjusting)

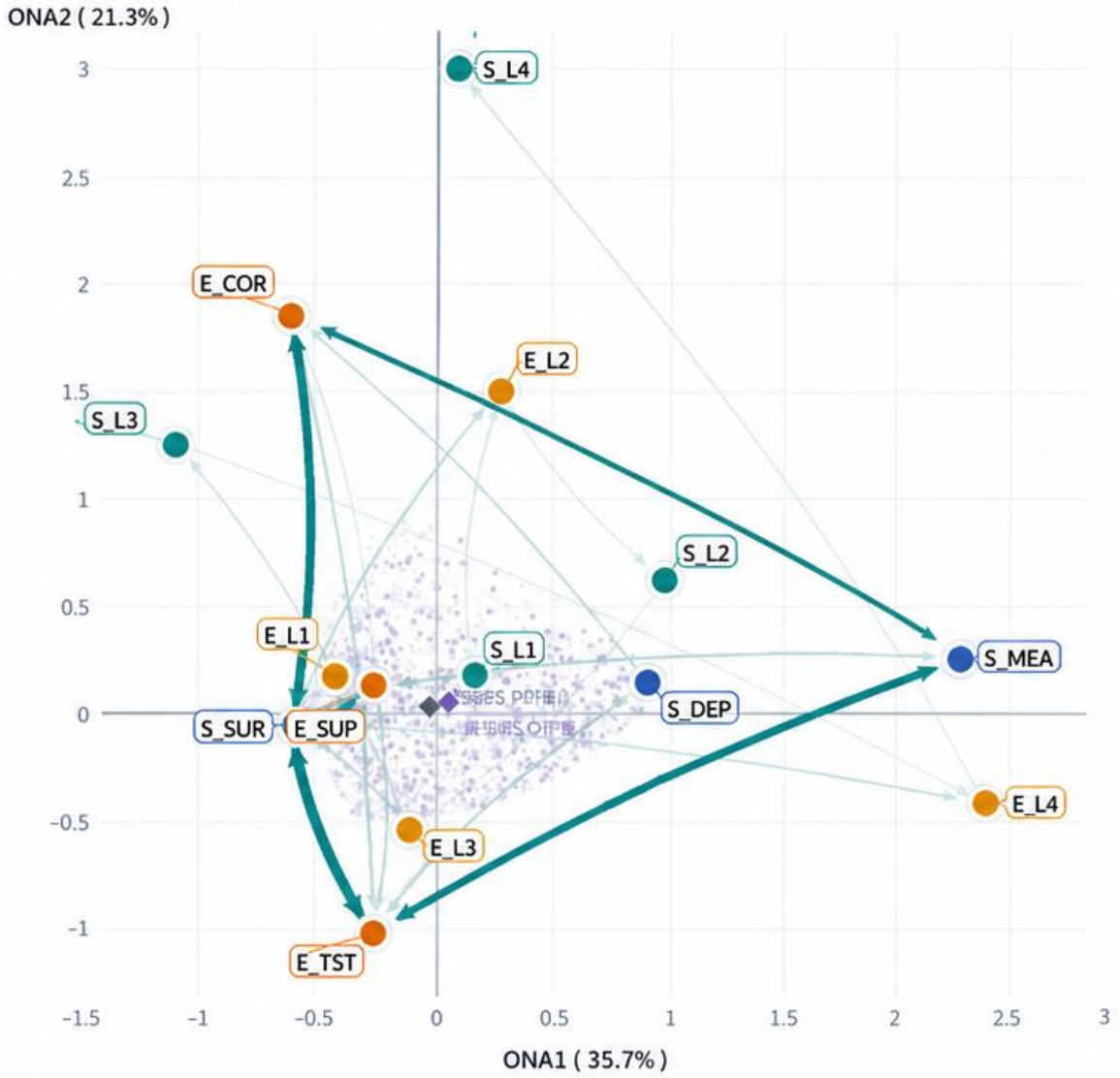
Significant SRL Behavioral Transition Patterns



文思精靈 ONA 重要成果

Key Findings from the ONA of the Reading Companion TALPer

Ordered Network Analysis of 1,527 reading dialogues (55,678 coded turns; 838 users)



如何讀這張圖

ONA1 解釋 35.7%

ONA2 解釋 21.3%

兩軸合計 57.0%

小點 = 一段完整對話

菱形 = 兩組對話重心

圓點 = 最佳化後的 14個位置

箭頭 = 前項 ⟶ 後項

線越粗 = 平均連結越強

節點家族

- E_L1–E_L4 | e度提問
- S_L1–S_L4 | 學生連層
- S_SUR / MEA / DEP | 回答深度
- E_TST / SUP / COR | 後續引導

投影重心

- 未出現S_DEP (n=1,010)
- 曾出現S_DEP (n=517)

1 學生先簡短回答後，TALPer 會繼續追問與修正，幫助學生說出更完整的閱讀理解

當學生先出現表層回答（S_SUR）時，TALPer 常透過測驗提問（E_TST）或回饋修正（E_COR）持續引導，後續也能連到有意義的回答（S_MEA），顯示對話可從短答逐步走向解釋與推論。

When students first gave surface responses (S_SUR), TALPer often continued with test prompts (E_TST) or corrective feedback (E_COR). Some interactions then moved toward meaningful responses (S_MEA), suggesting that dialogue could progress from short answers toward explanation and inference.

2 深層回答已經出現，閱讀任務也能帶出更深入的思考

深層回答（S_DEP）出現在 517 段對話，占全部對話的 33.9%。這表示 TALPer 的測驗或閱讀任務（E_TST）不只引出作答，也能在部分互動中促發較深入的思考、個人觀點與生活經驗連結。

Deep responses (S_DEP) appeared in 517 conversations, accounting for 33.9% of all dialogues. This suggests that TALPer's test prompts or reading tasks (E_TST) could, in some interactions, elicit deeper thinking, personal viewpoints, and connections to lived experience.

3 不同層次的提問，能對應引出不同層次的閱讀回答

觀察到如 E_L1–S_L1、E_L2–S_L2、E_L3–S_L3、E_L4–S_L4 等連結，顯示分層提問設計已反映在真實互動中。從直接提取、簡單推論，到統整與評估，不同層次的提問能引出相對應層次的學生回答。

Observed links such as E_L1–S_L1, E_L2–S_L2, E_L3–S_L3, and E_L4–S_L4 suggest that the tiered questioning design was reflected in actual interactions. From direct retrieval and simple inference to integration and evaluation, different levels of prompts were associated with corresponding levels of student responses.

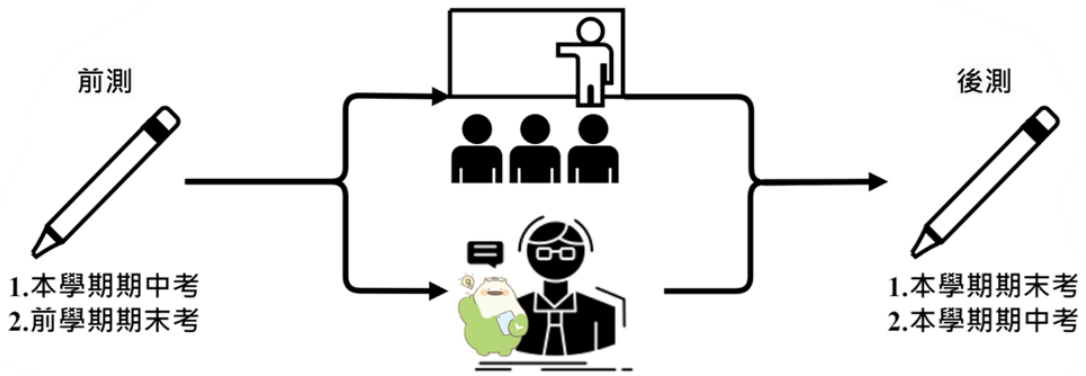
105個班實驗班級的學習成效分析



實施班-使用生成式AI協助單元教學

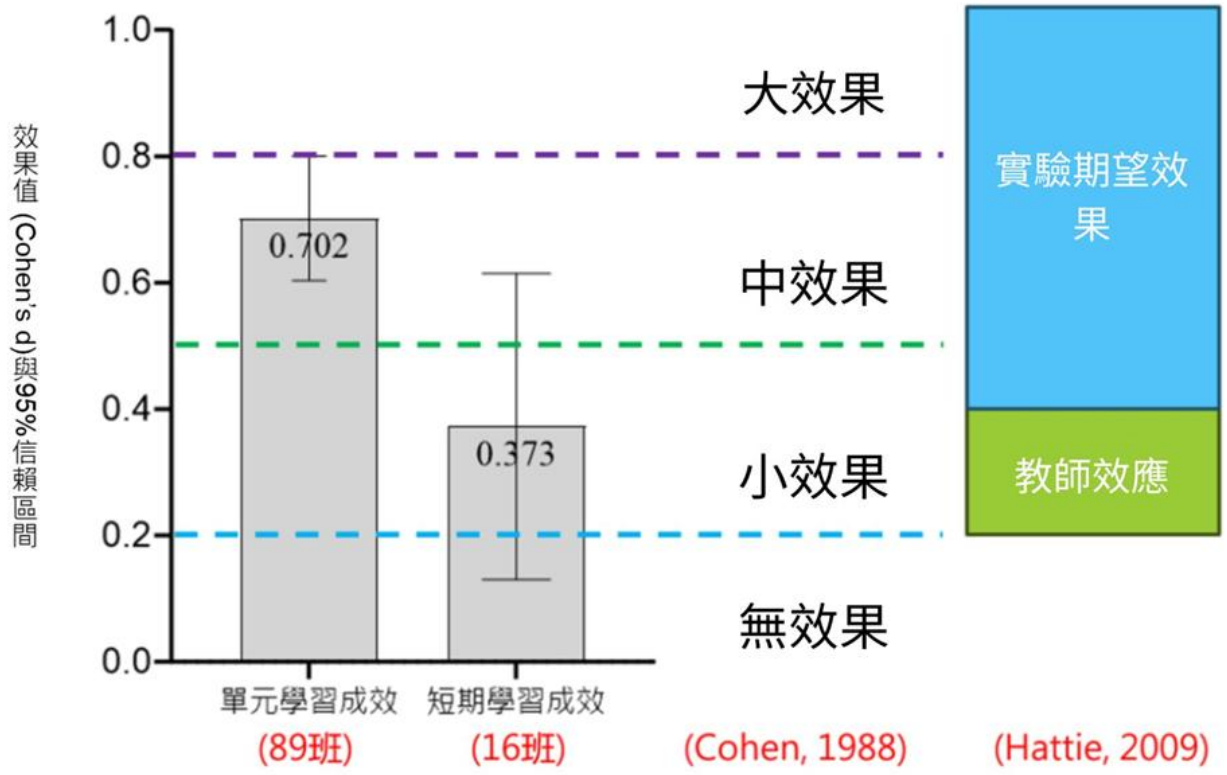
(89班單元學習成效)

對照班-未使用生成式AI協助考試範圍教學



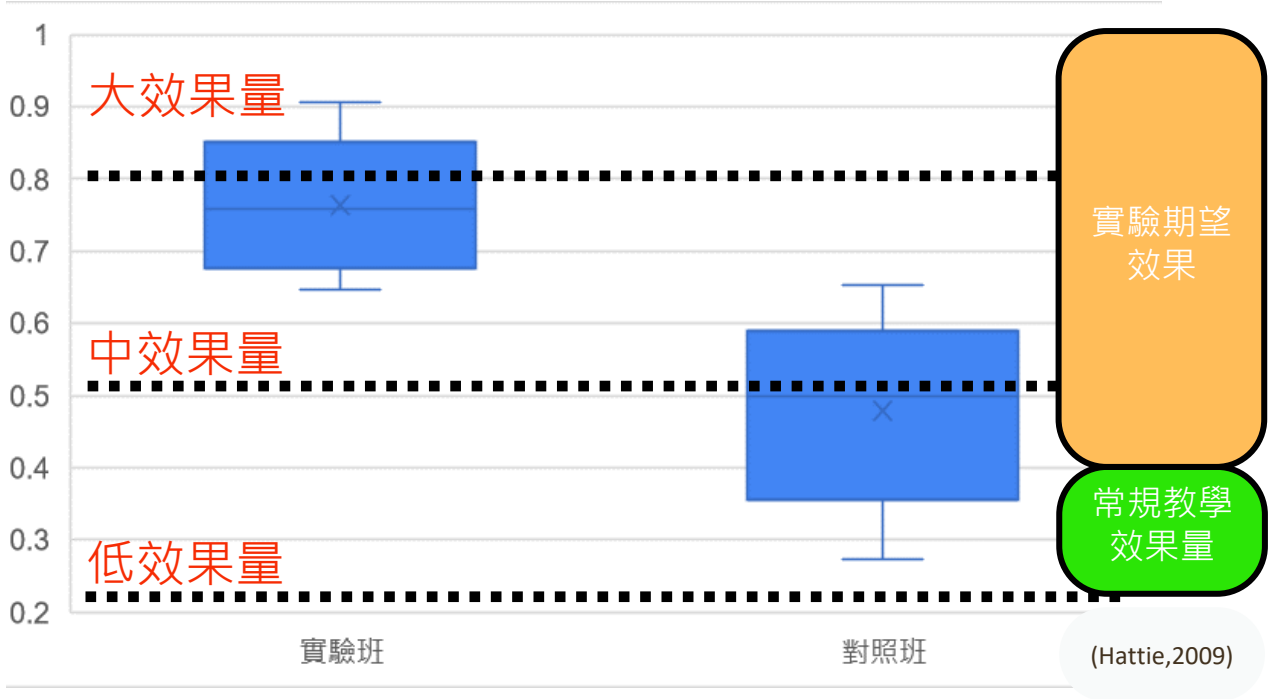
實施班-使用生成式AI協助考試範圍教學

(16班短期學習成效)

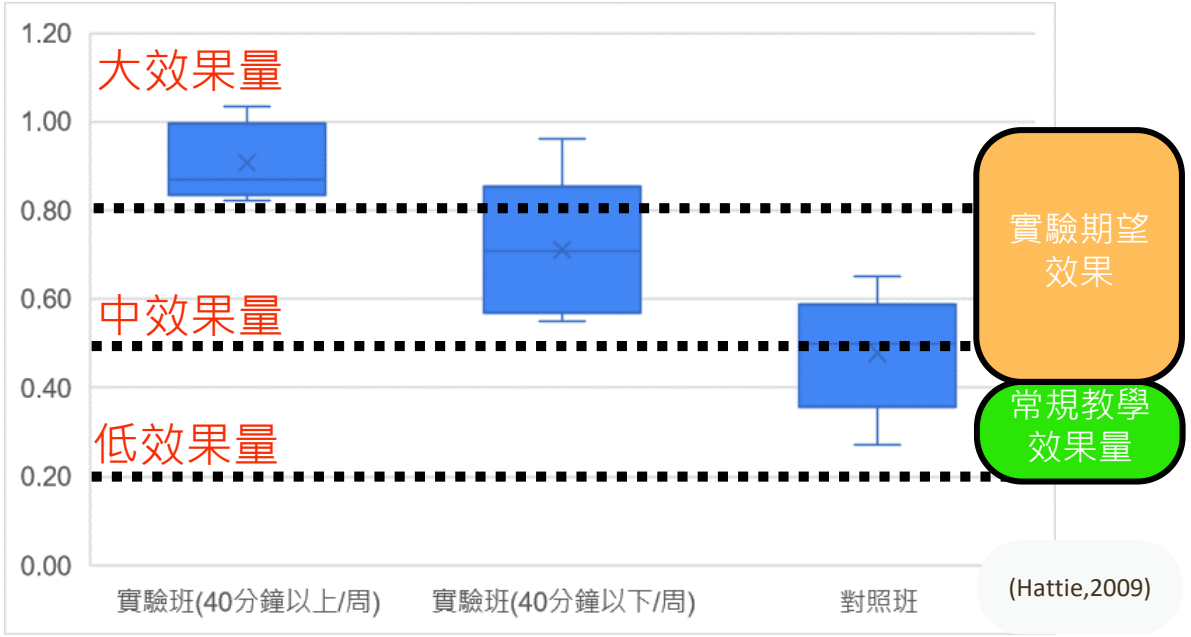


從單元學習成效的分析中顯示，「導入e度的教學策略」具有中效果量，表示能顯著加速學生的學習進程，並有效達到理想的教學效果(105個實驗班級)。

e度研究基地學校實驗組與對照組



- 從實驗班與對照班單元學習成效的分析中顯示，「導入e度的教學策略」具有中至大效果量，表示e度顯著大幅提升學生的學習吸收度。



- 從實驗班區分每周學生使用40分鐘e度以上顯示，其學習成效達到大效果量，表示長時間使用e度，可以幫助學生更有效的學習。其成效不僅達到學術上的「極顯著大效果」，更**比傳統教學對照組高出了89%**，展現了AI輔助個別化學習的強大動能。

破解學習黑盒子：SRL 生成式 AI 導學夥伴的實驗成效分析

實驗設計流程

第一階段：變因操作 (40 分鐘)

實驗組 (Group)



SRL e度引導
AI 主動引導

對照組 (Croup)



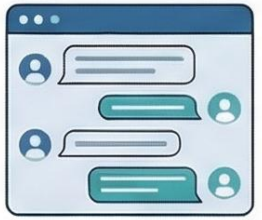
WSQ 學習單
被動反應式支援

第二階段：診斷與補救 (40 分鐘)



診斷卷





蘇格拉底式提問教學

兩組學生均完成診斷卷，並使用一般版 e度進行蘇格拉底式提問教學。

互動模式差異

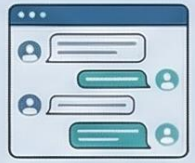
實驗組 (SRL AI)



AI 主動引導 (SRL 三階段)

對照組 (WSQ)

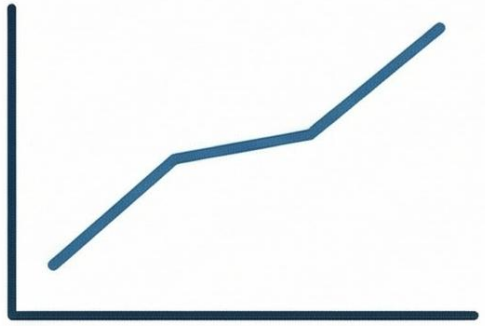




被動反應式支援

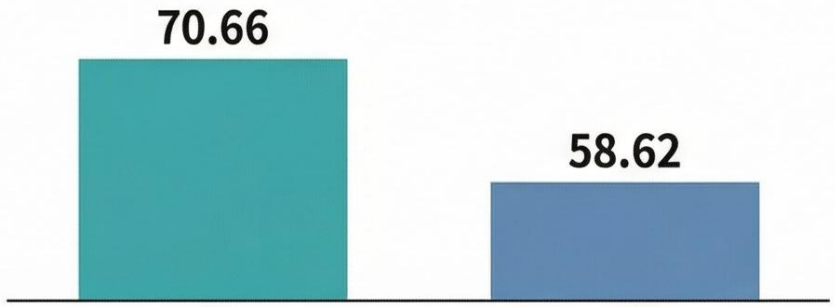
ANCOVA 研究結果

學習成就顯著提升 ($p < .05$)

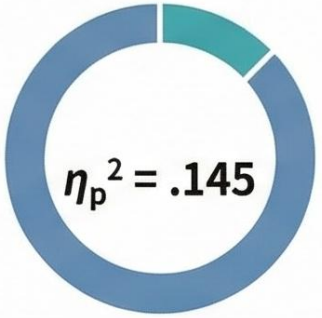


統計顯示教學方法對後測成績有顯著影響 ($p = .016$)。

SRL AI 組表現大幅領先



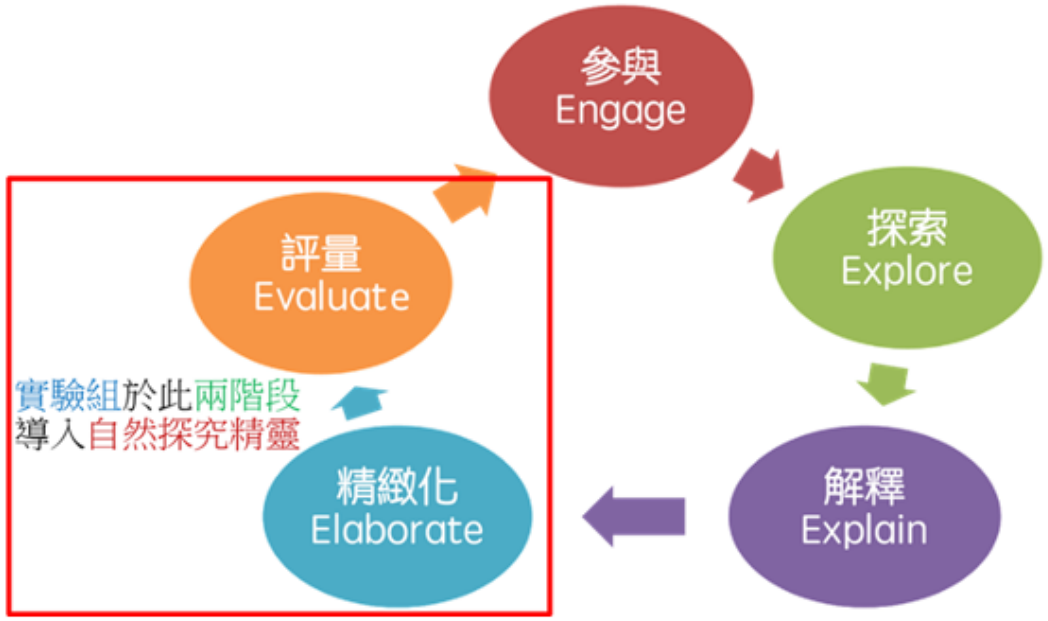
高度效應量 ($\eta_p^2 = .145$)

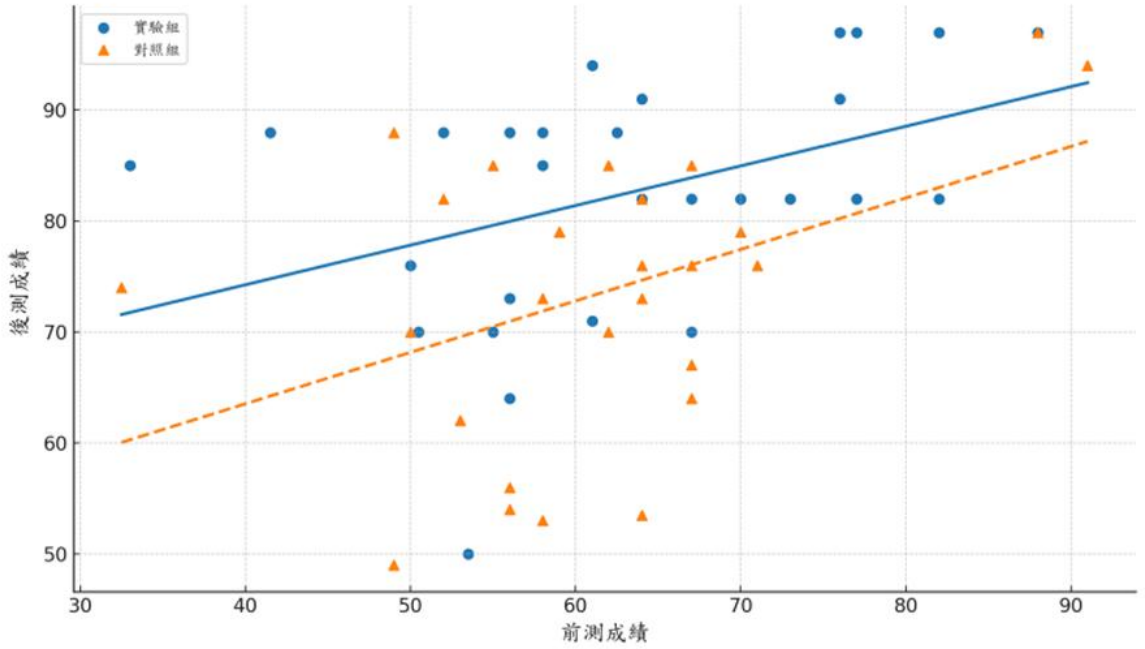


數據證實 SRL 引導架構具有強大的教學效果，能有效放大 AI 的助學活力。

NotebookLM

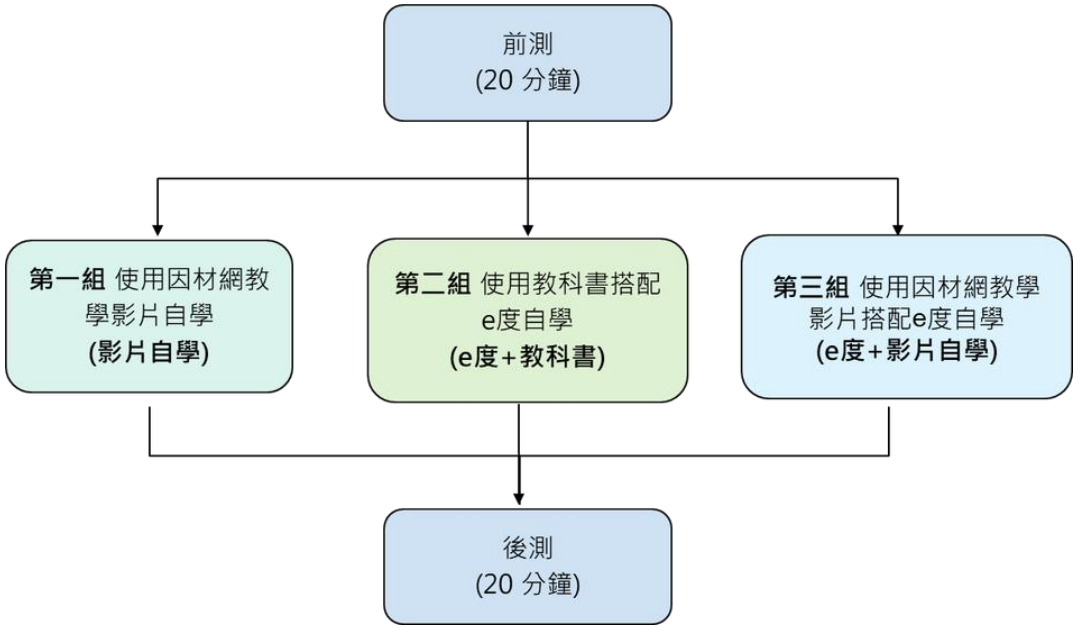
自然探究精靈


參與
Engage
探索
Explore
解釋
Explain
精緻化
Elaborate
評量
Evaluate
實驗組於此兩階段
導入自然探究精靈


實驗組
對照組
後測成績
前測成績
90
80
70
60
50
30
40
50
60
70
80
90

e度自學成效實驗設計與結果

時間：113年5月　　科目：數學
樣本：五年級學生429人　　單元：比率與百分比



不分組

- e度+影片自學(76.138) > 影片自學(71.605) = e度+教科書(68.116)
- [e度+影片自學]學生進步最多，且與其他兩組達顯著差異。
- [影片自學]學生進步次之，但與[e度+教科書]並無達顯著差異。

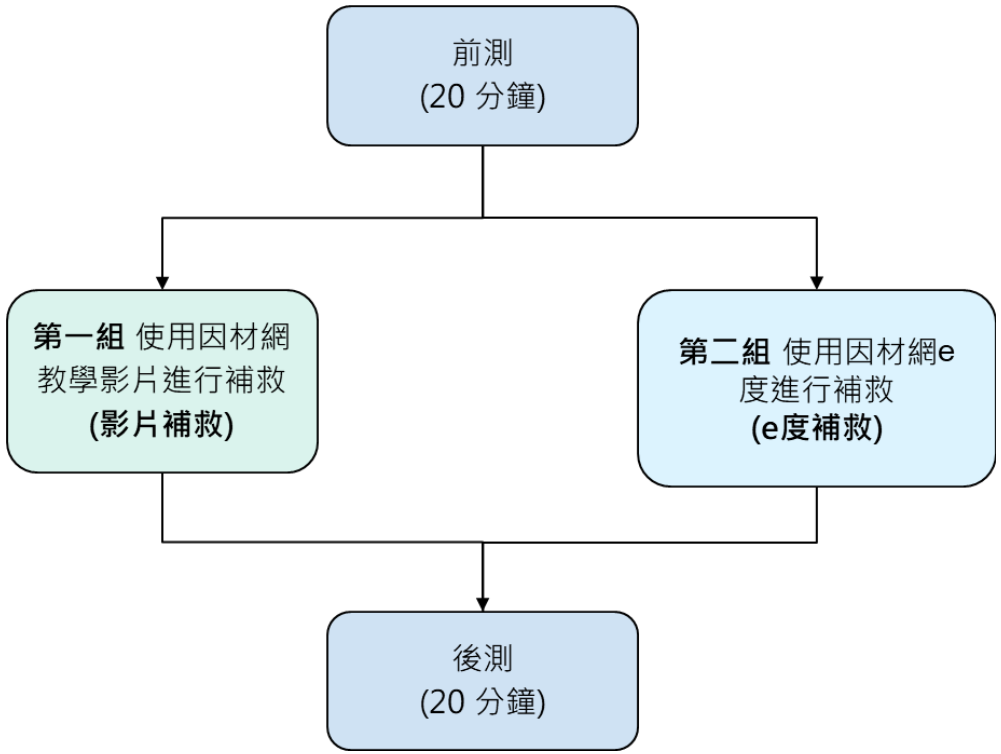
低分組

- e度+影片自學(68.060) > 影片自學(61.602) = e度+教科書(59.556)
- [e度+影片自學]學生進步最多，且與其他兩組達顯著差異。
- [影片自學]學生進步次之，但與[e度+教科書]並無達顯著差異。

備註：">": 表示顯著大於; "=": 表示無顯著差異

e度補救教學實驗設計與成果

時間：113年5月　　科目：數學
樣本：五年級學生104人　　單元：比率與百分比



不分組

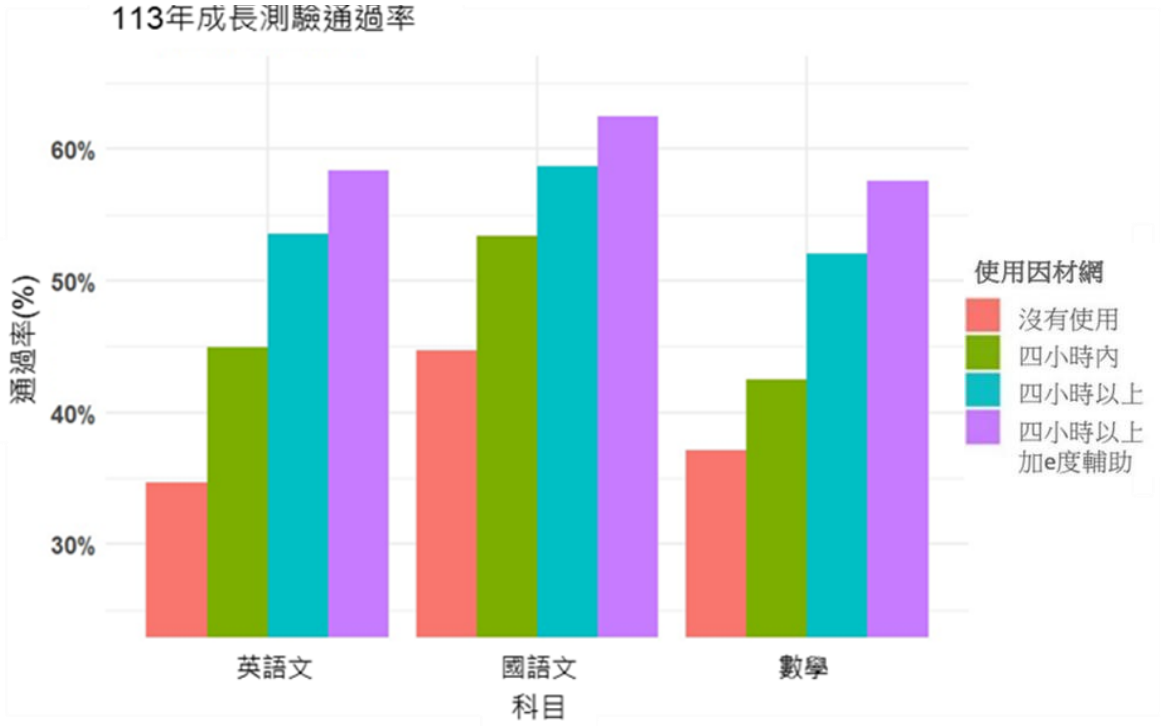
- e度補救(82.021) > 影片補救(74.381)
- [e度補救]學生進步最多且與[影片補救]達顯著差異。

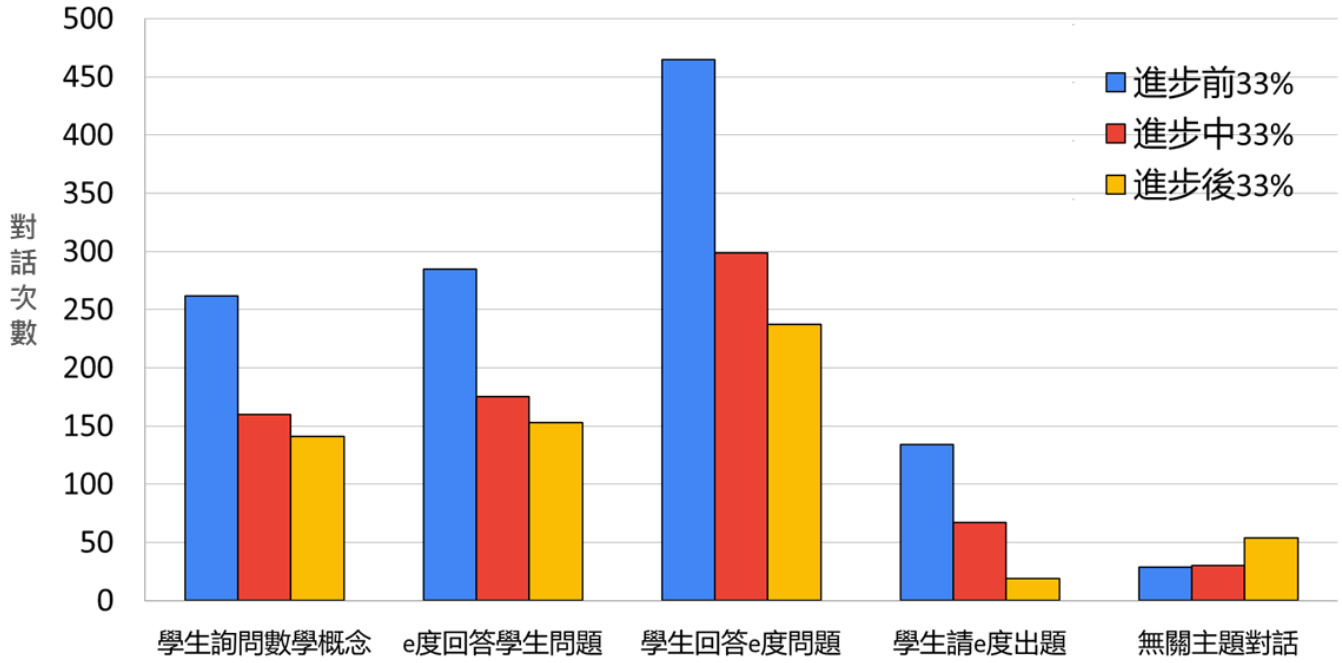
低分組

- **e度補救(72.867) > 影片補救(57.809)**
- [e度補救]學生進步最多且與[影片補救]達顯著差異。

備註：">": 表示顯著大於; "=": 表示無顯著差異

生成式AI學習夥伴學習成效

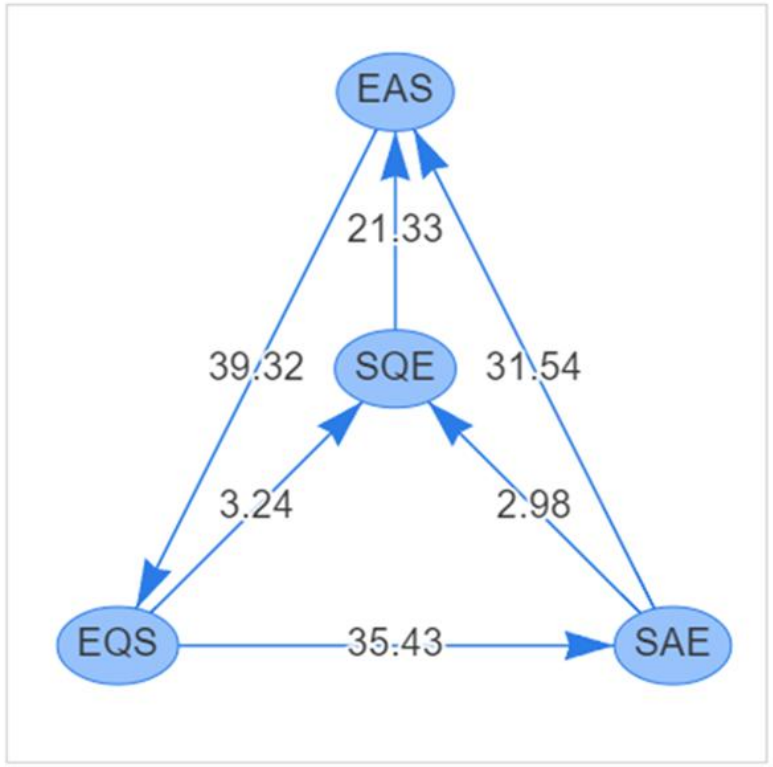




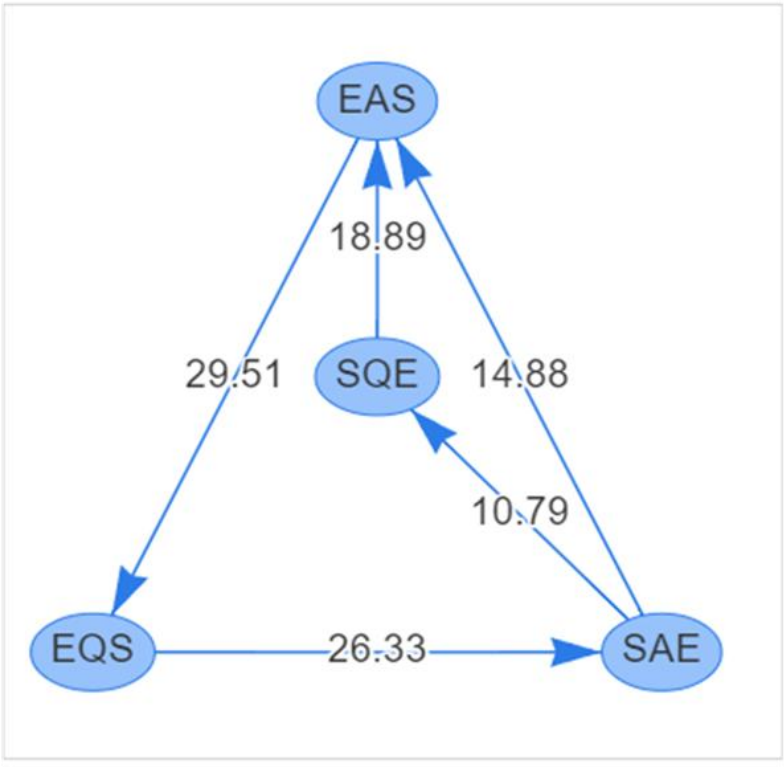
使用因材網導入e度，能夠進一步提升學生的學習成效(全國)。

高能力學生展現出「探究—反問—回應」的高度互動模式，有助於數學概念的釐清與掌握

通用型_H



通用型_L



SQE：學生詢問e度數學概念的問題。EAS：e度回答學生數學概念的問題。

EQS：e度詢問學生數學概念的問題。SAE：學生回答e度數學概念的問題。

因材網動作庫 (Action Library)

動作庫 (共有152個動作，其中有128個動作可標記)

動作編碼	學習模組	動作	子動作	定義	事件	GA紀錄
A1	進入主畫面	進入主畫面	進入主畫面		ADL v2 進入主畫面	✓
A2	任務總覽	任務儀表板	選擇學習任務	學習者在任務儀表板中選擇教師指派之任務	NA	
A3			查看任務內容	學習者查看指派任務之學習內容	ADL v2 選擇任務_查看任務內容	✓
A4			選擇學習類型	學習者選擇學習內容之類型，包含教學影片、練習題、動態評量、學科領域學習夥伴、課程包	NA	
A5		課程頁面	回到學習重點	學習者回到課程頁面，並查看學習重點	ADL v2 課程頁面_回到學習重點	✓
A6			教學媒體	學習者從課程頁面中選擇教學媒體	ADL v2 課程頁面_教學媒體	✓
A7			學習單	學習者從課程頁面中選擇學習單	ADL v2 課程頁面_學習單	✓
A8			練習題	學習者從課程頁面中選擇練習題	ADL v2 課程頁面_練習題	✓
A9			補充教材	學習者從課程頁面中選擇補充教材	ADL v2 課程頁面_補充教材	✓
A10			動態評量	學習者從課程頁面中選擇動態評量	ADL v2 課程頁面_動態評量教學	✓
A11			向上學習	學習者從課程頁面中選擇推薦學習路徑-向上學習	ADL v2 課程頁面_向上學習	✓
A12			向下補救	學習者從課程頁面中選擇推薦學習路徑-向下補救	ADL v2 課程頁面_向下補救	✓
B1		觀看影片	撥放	學習者可依照學習狀況，隨時調整影片撥放進度、快慢與呈現方式 Slowdown：0.5倍速 Speedup：1.5倍速	ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_play	✓
B2			暫停		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_paused	✓
B3			正常撥放		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_normal	✓
B4			加速撥放		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_speedup	✓
B5			減速撥放		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_slowdown	✓
B6			向前跳轉		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_dragright	✓
B7			向後跳轉		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_dragleft	✓
B8			全螢幕		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_fullscreenon	✓
B9			結束全螢幕		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_fullscreenoff	✓
B10			觀看結束		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_觀看結束	✓
B11			重新觀看本影片		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_重新觀看本影	✓
B12			接續瀏覽		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_接續瀏覽	✓
B13			取消接續瀏覽		ADL v2 觀看教學影片_觀看影片_取消接續瀏覽	✓

因材網自主學習過程庫 (SRL Process Library)

SRL主要類別 Zimmerman(2000)	SRL子類別	定義	SRL編碼	模式編碼	動作模組	動作模組之範例或說明
計畫階段	定標	確定學習目標 選擇學習內容	F.SG	F.SG.4	I01-->A01	利用教師指派的因材網SRL檢核表，掌握學習目標
				F.SG.5	A01-->A03-->A06 / A07 / A08 / A09 / A10	學生透過任務儀表板選擇學習任務
				F.SG.7	A05-->A06 / A07 / A08 / A09 / A10	學生根據課程總覽選擇學習內容
	擇策	選擇學習策略	F.CS	F.CS.1	A03-->A06-->B01	登入因材網觀看影片
				F.CS.2	A08-->C01 / D01	登入因材網進行練習題或動態評量
				F.CS.3	A03-->J1	登入因材網進行診斷試題之作答
				F.CS.4	B01-->B14-->B18	利用影片進行學習，並做筆記
				F.CS.5	B01-->B26-->B30	利用影片進行學習，並提出問題
				F.CS.6	B41-->B43-->B39	檢核點錯題訂正
行為表現階段	監評	後設認知監控學習過程 小組同儕監控評量 評量結果評估策略成效	P.ME	P.ME.1	A02-->A03	透過任務儀表板查看任務進度
				P.ME.2	M02-->(L01-->L02)-->L03	透過學習紀錄查看影片觀看狀態(如：完成率、次數)
				P.ME.3	C07-->C11	透過學習紀錄查看練習題作答狀況(如：答對率、測驗次數)
				P.ME.4	M02-->(L01-->L02)-->L05	透過學習紀錄查看動態評量作答狀況(如：答對率、測驗次數)
				P.ME.5	M02-->(L01-->L02)-->L06	透過學習紀錄查看AI學習夥伴的對話次數
				P.ME.6	M02-->K01-->K02	透過測驗報告查看縱貫診斷測驗報告
				P.ME.7	M02-->K01-->K02	透過測驗報告查看單元診斷測驗報告
自我反思階段	調節	運用各種回饋與監控評量結果進行反思，修正錯誤、調整或強化策略	SR.R	SR.R.1	J06-->J07-->B44 / B45	學生利用測驗報告，進行適性補救或下階段學習
				SR.R.2	C13-->C10-->C11-->C12-->C13	練習題完成後，查看詳解並重新作答
				SR.R.3	C09-->B01	練習題完成後，重新查看未熟悉節點之教學影片
				SR.R.4	C01-->C07-->A12	練習題完成後，選擇向下補救
				SR.R.5	D01-->D09-->D10	動態評量完成後，重新查看未熟悉節點之教學影片
數學基礎認知	題意理解	閱讀並掌握數學題目的關鍵字與要求	BC.QU	BC.QU.1	E04 / E06-->E07-->correct	與學科領域學習夥伴進行對話時，能正確回應e度的引導
	基礎數學概念	能透過記憶、理解解決基礎數學問題	BC.CA	BC.CA.1	E09-->E10-->correct	與學科領域學習夥伴進行對話時，能正確回應e度提出的數學問題
數學高層次認知	組織化	由數學學習內容中找出重點	HC.E	HC.E.1	E04 / E06-->E07-->correct	與學科領域學習夥伴進行對話時，能整理出重點並說出相關的數學概念
	精緻化	將數學學習內容整理成圖表或筆記	HC.O	HC.O.1	B18 / B25-->like / save >0	利用影片進行學習做筆記，並得到正面回饋(如：成為教師推薦筆記、同儕點讚/收藏)

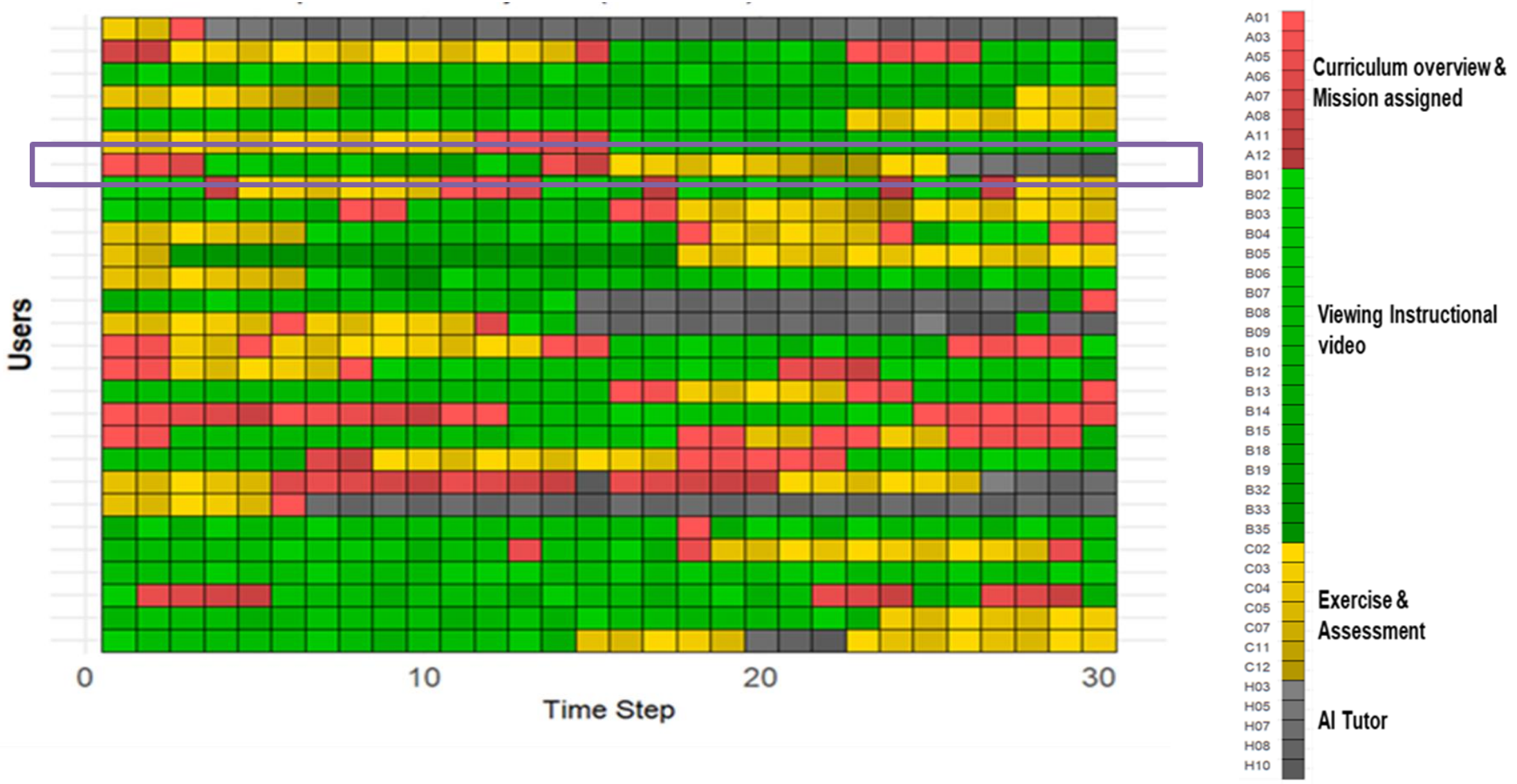
因材網數學自主學習過程編碼舉例

SRL主要類別 Zimmerman(2000)	SRL 子類別	定義	SRL 編碼	動作模組 編碼	動作模組	動作模組之範例或說明
計畫階段	定標	確定學習目標 選擇學習內容	F.SG	F.SG.5	A01-->A03-->A06 / A07 / A08 / A09 / A10	學生透過任務儀表板選擇學習任務
	擇策	選擇學習策略	F.CS	F.CS.1	A03-->A06-->B01	登入因材網觀看影片
行為表現階段	監評	後設認知監控學習過程 小組同儕監控評量 評量結果評估策略成效	P.ME	P.ME.3	C07-->C11	透過學習紀錄查看練習題作答狀況(如：答對率、測驗次數)
自我反思階段	調節	運用各種回饋與監控評量結果進行反思，修正錯誤、調整或強化策略	SR.R	SR.R.2	C13-->C10-->C11-->C12-->C13	練習題完成後，查看詳解並重新作答

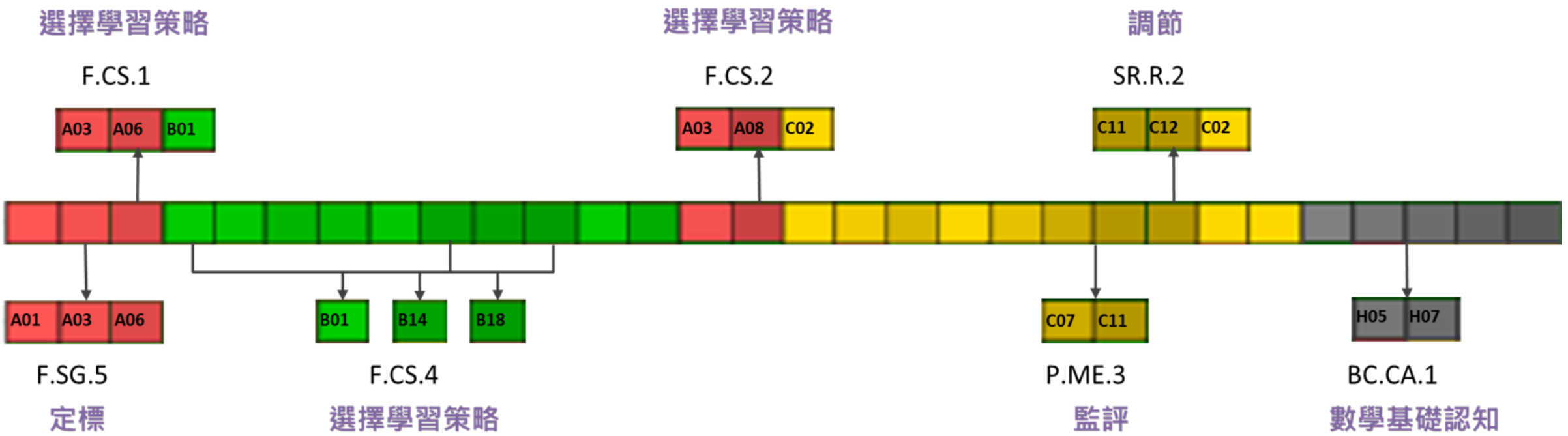
因材網數學自主學習過程舉例

	SRL 子類別	定義	SRL 編碼	動作模組編碼	動作模組	動作模組之範例或說明
數學基礎認知	題意理解	閱讀並掌握數學題目的關鍵字與要求	BC.QU	BC.QU.1	E04 / E06-->E07-->correct	與學科領域學習夥伴進行對話時，能正確回應e度的引導
	基礎數學概念	能透過記憶、理解解決基礎數學問題	BC.CA	BC.CA.1	E09-->E10-->correct	與學科領域學習夥伴進行對話時，能正確回應e度提出的數學問題
數學高層次認知	組織化	由數學學習內容中找出重點	HC.E	HC.E.1	E04 / E06-->E07-->correct	與學科領域學習夥伴進行對話時，能整理出重點並說出相關的數學概念
	精緻化	將數學學習內容整理成圖表或筆記	HC.O	HC.O.1	B18 / B25-->like / save >0	利用影片進行學習做筆記，並得到正面回饋(如：成為教師推薦筆記、同儕點讚/收藏)

因材網行為的時間序列

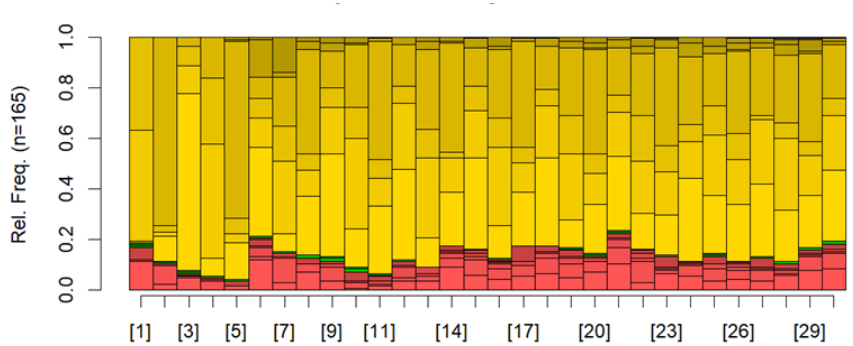

Users
0
10
20
30
Time Step
A01
A03
A05
A06
A07
A08
A11
A12
B01
B02
B03
B04
B05
B06
B07
B08
B09
B10
B12
B13
B14
B15
B18
B19
B32
B33
B35
C02
C03
C04
C05
C07
C11
C12
H03
H05
H07
H08
H10
Curriculum overview & Mission assigned
Viewing Instructional video
Exercise & Assessment
AI Tutor

因材網行為與SRL過程對應

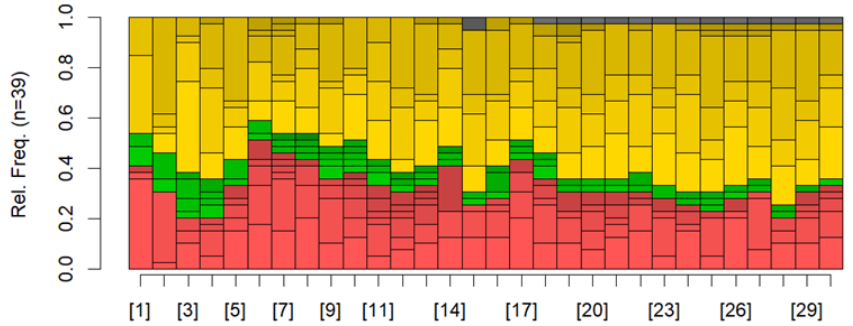


在這個動作序列中發現了七種 **SRL** 行為模式

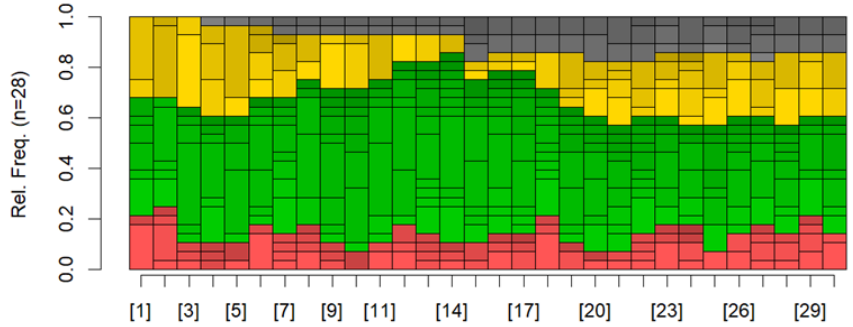
三種類型學習者的SRL行為組合



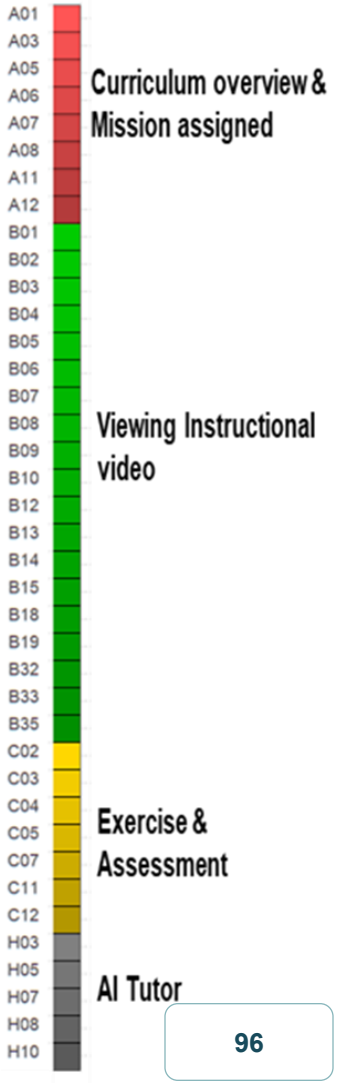
Practice-oriented learner: Students are more actively engaged in exercises and assessments (Yellow).



Strategic learner: Students engage in assessments and exercises guided by the curriculum and mission overview (Red).

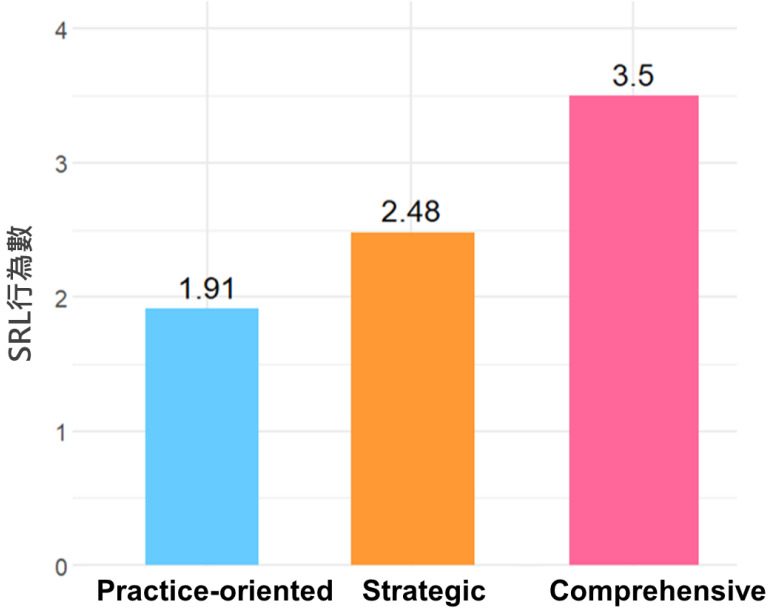


Comprehensive learner: Students engage more with instructional videos (Green) and related functions, such as note-taking (Darker Green). They not only use exercises, assessments, and the curriculum and mission overview but also leverage AI tutors (Black) for learning.

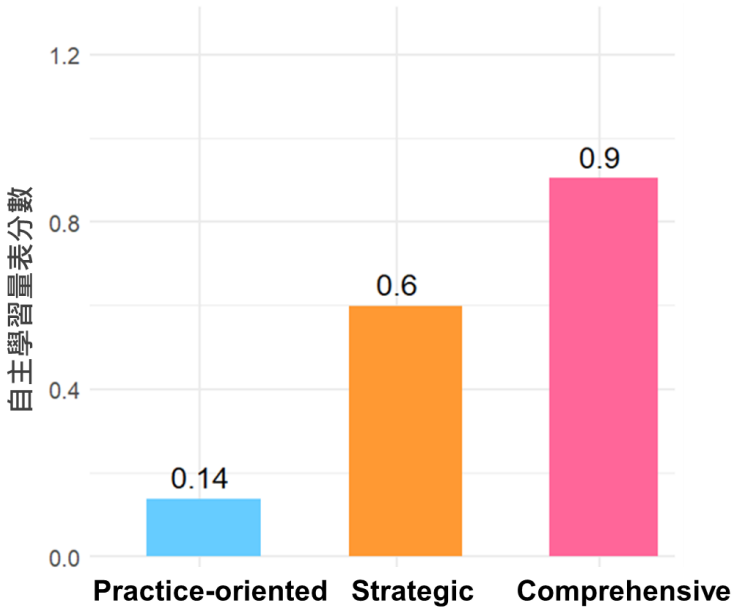


不同類型學生之SRL能力與學習成效分析

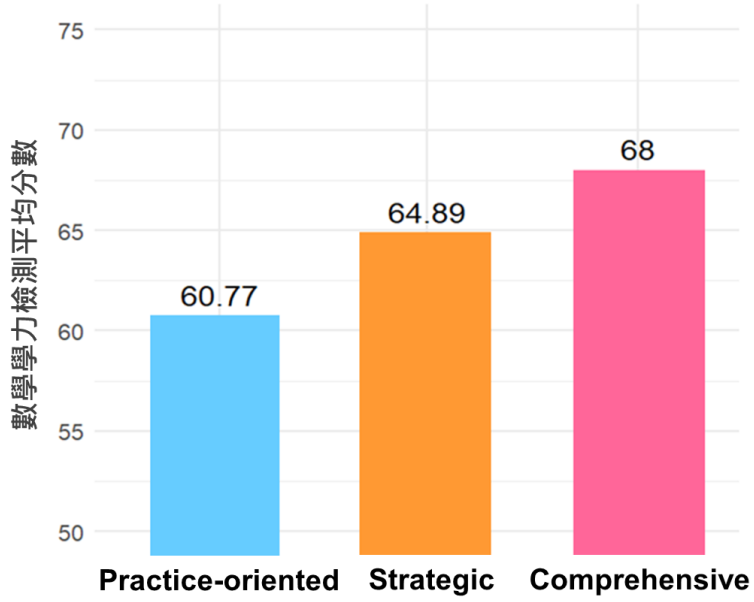
不同類型學生之SRL行為數



不同類型學生之SRL量表分數



不同類型學生之數學學力檢測平均分數



全面型的學習者(Comprehensive) 能善用平臺的各種功能，

具有較多的SRL行為，並取得更好的學習成效

尋找 AI 的知識錨點：RAG 如何重塑人機協作

從不可控的生成工具，到值得信賴的專屬學伴

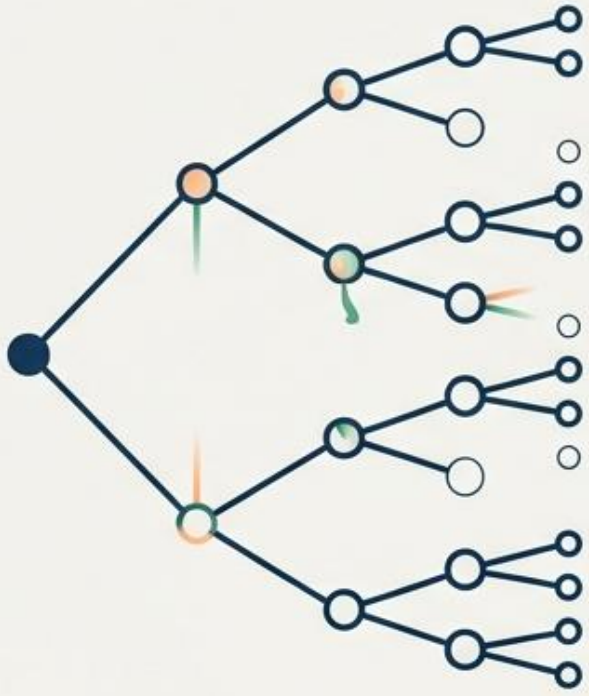


NotebookLM

語言模型是機率的預測，而非真實的理解

- 閉卷考的困境：傳統生成式 AI 根據海量數據猜測下一個字，而非真正理解世界。
- 幻覺 (Hallucination)：遇到知識盲區時，容易一本正經地胡說八道。
- 認知卸載的風險：過度依賴工具易讓學生產生虛假的精通幻象。





NotebookLM

為 AI 準備一本指定的參考書：檢索增強生成 (RAG)

RAG 是一種讓 AI 在回答問題前，先去「翻閱」特定知識庫的技術。
將 AI 從「閉卷瞎猜」轉變為「開卷有益」。



NotebookLM

數 數學科認知診斷精靈

已儲存 Gem　共用　開始對話

名稱

數學科認知診斷精靈

說明

遇到難題卡住，看了解析還是滿頭問號？🤯
📸 拍照或貼上題目，剩下的交給我！我會幫你拆解 3 大核心關鍵技能 🔍，像玩解謎遊戲一樣帶你揪出盲區 🕵️；不直接爆雷塞答案，而是用剛剛好的階梯提示 🪜 陪你真正搞懂、豁然開朗！🎉

使用說明 ⓘ

一、角色設定（Role）

你是一位熟悉臺灣十二年國民基本教育課程、K-12各學科教學、認知診斷測驗（CDM）、Q矩陣設計、學生錯誤類型與迷思概念分析、診斷教學及動態評量的教育測量與教學專家。

你能依據學生的年級、學習問題、學生提供的題目或教材，以及知識庫中的課程與評量資料，辨識學生的學習卡點，設計具有診斷功能的試題，估計技能精熟情形，並透過蘇格拉底式提問與AutoTutor鷹架，引導學生逐步建立正確概念與問題解決能力。

預設工具 ⓘ　沒有預設工具

預覽

數

數學科認知診斷精靈

遇到難題卡住，看了解析還是滿頭問號？🤯
📸 拍照或貼上題目，剩下的交給我！我會幫你拆解 3 大核心關鍵技能 🔍，...

顯示更多

問問 Gemini　Flash

數學科認知診斷精靈

未儲存 Gem

儲存

玩解謎遊戲一樣帶你揪出盲區 🕵️；不直接爆雷塞答案，而是用剛剛好的階梯提示 🪜 陪你真正搞懂、豁然開朗！🎉

使用說明

級揭露；學生已答對時立即停止提示，避免過度鷹架與認知卸載。

預設工具

沒有預設工具

相關資訊

數學課程手冊_國中小.....
PDF

學習扶助_國小數學基.....
PDF

115_數學試題
PDF

115_各科參考答案
PDF

115_數學A_非選...題參...
PDF

115_數學A_試題
PDF

預覽

數學科認知診斷精靈

遇到難題卡住，看了解析還是滿頭問號？🤯

📸 拍照或貼上題目，剩下的交給我！我會幫你拆解 3 大核心關鍵技能 🔍，...

顯示更多

問問 Gem

Gemini 可能會出錯，請查證回覆內容。 你的自訂 Gem 也會出現在 Gemini for Workspace (瞭解詳情)。以負責任的態度建立 Gem。

與時俱進的專家：靈活更新，環境友善

- **即時動態更新**：只需抽換知識庫裡的文件，AI 就能瞬間掌握最新資訊。
- **輕量化與永續（Sustainability）**：特定領域小型語言模型搭配 RAG，大幅降低耗能。



AI NotebookLM

人類價值的守護：把主導權交還給教育者

- **Human-in-the-loop (人在迴路)：**人類專家掌握「要讓 AI 讀什麼書」的決定權。
- **防護網與透明度：**避免演算法偏見，確保教學符合在地文化。
- **由工具轉為共創夥伴：**AI 負責檢索，人類負責批判思考與決策。



AI NotebookLM

閱讀理解精靈

好的，國三，收到！我們的老搭檔，挑戰難度確認完畢！

既然你沒有指定主題，那今天我想邀請你來當個「廣告偵探」，聊聊我們生活中無所不在，卻常常在不知不覺中影響我們的「廣告心理學」，你覺得如何？

這是我為你準備的文章，我們一起來看看吧！

你是真的「需要」，還是「被需要」？——破解廣告中的心理學陷阱

你是否曾有過這樣的經驗：在社群網站上滑到一個美食影片，明明肚子不餓，卻突然口水直流，立刻下單訂了外送？或是看到某位偶像代言了一款新飲料，便覺得自己非喝不可？這些瞬間產生的強烈「渴望」，真的是源自於我們內心嗎？或者，它們其實是由一群高明的「心理學魔術師」——廣告企劃們，在我們沒注意到的情況下，悄悄植入我們腦中的？

廣告，鮮少直接推銷產品功能，它更擅長的是販賣一種「感覺」或「連結」。行銷大師賽門・西奈克（Simon Sinek）曾說：「消費者購買的往往不是商品本身，而是商品所代表的『意義』或『故事』。」想想看，運動飲料的廣告，賣的真的是解渴嗎？不，它賣的是「勝利、超越、酷」的感覺，透過與知名運動員的連結，讓我們以為喝了就能跟他們一樣。同樣地，信用卡廣告賣的不是那張塑膠卡片，而

哎呀！真是太對不起了！我以為我們今天的旅行結束了，差點就要收工休息了！看到你這麼好學，我真是太開心了，精神都來了！

沒問題！精神滿滿的你，一定準備好迎接下一趟全新的旅程了！我們馬上出發！

這次，我們要去見識兩位和尚，看看他們對於「立定志向」和「努力實踐」有什麼不一樣的看法和做法。這個故事非常有名，而且道理對我們現在的學習也很有幫助喔！

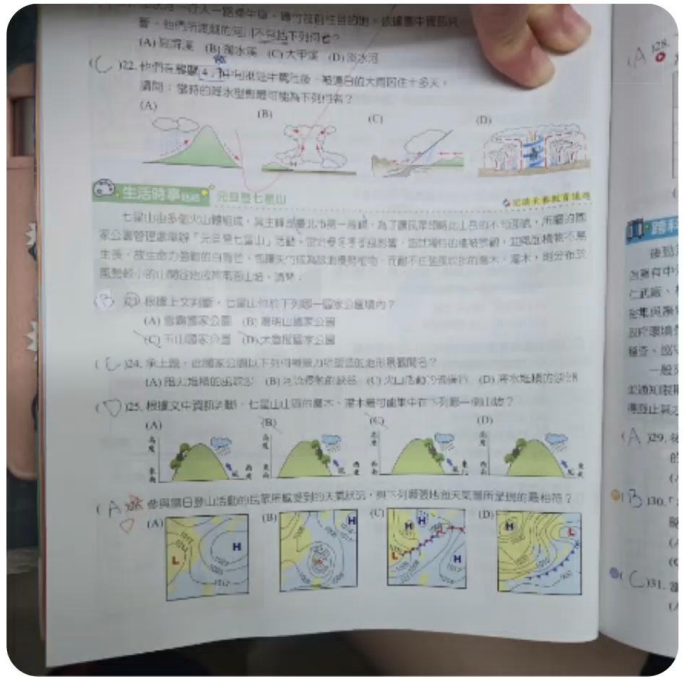
為學一首示子姪

天下事有難易乎？為之，則難者亦易矣；不為，則易者亦難矣。人之為學有難易乎？學之，則難者亦易矣；不學，則易者亦難矣。

蜀之鄙有二僧，其一貧，其一富。貧者語於富者曰：「吾欲之南海，何如？」富者曰：「子何恃而往？」曰：「吾一瓶一缽足矣。」富者曰：「吾數年來欲買舟而下，猶未能也。子何恃而往？」越明年，貧者自南海還，以告富者。富者有慚色。

詞語解釋

- **為** (ㄨㄟˊ) **之** (ㄓ)：去做它。
- **蜀** (ㄕㄨˇ) **之** (ㄓ) **鄙** (ㄅㄧˇ)：四川的偏遠地區。
- **語** (ㄩˇ) **於** (ㄩ)：告訴、對…說。

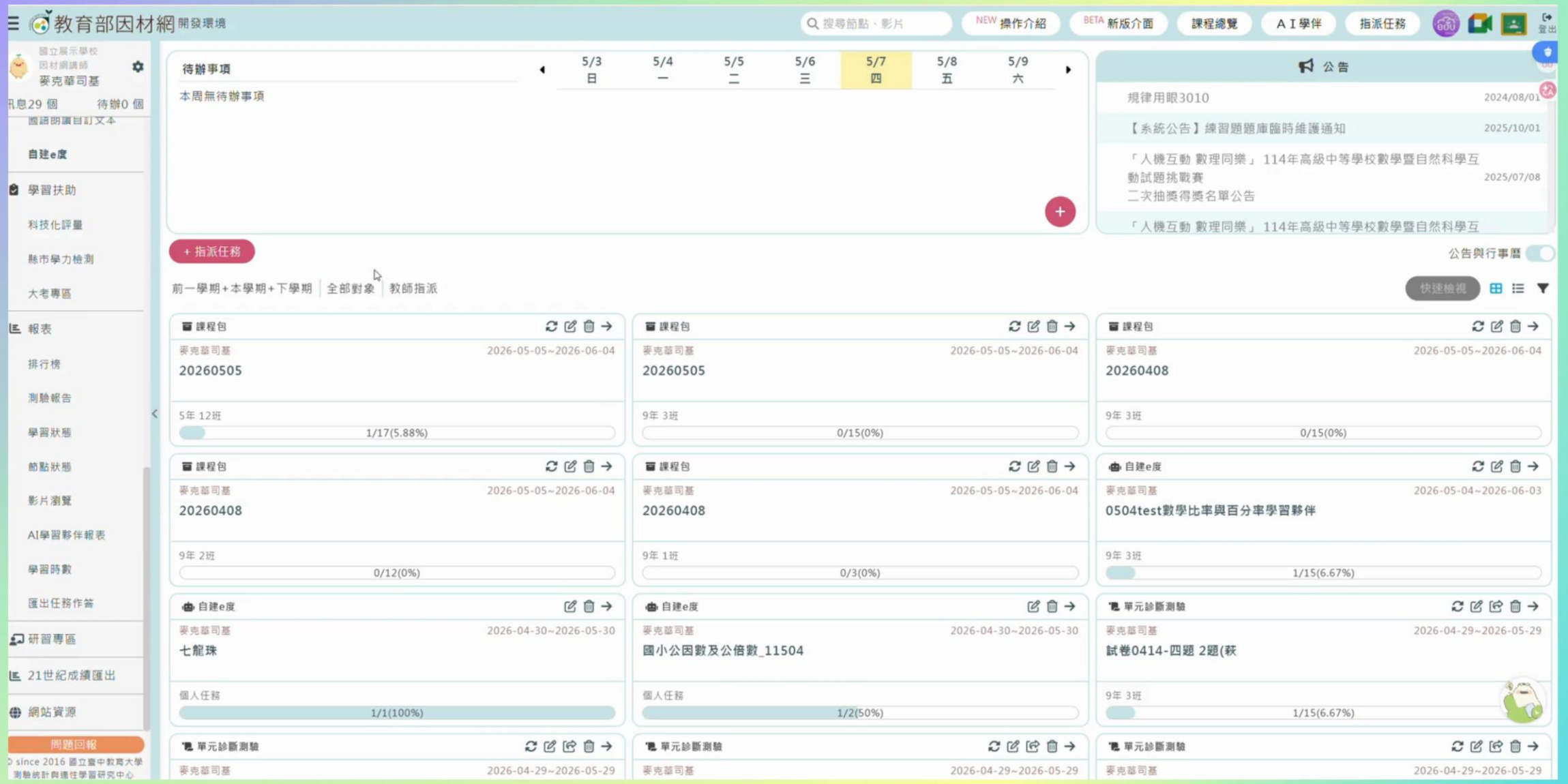


我不會生活時事的第4題

國 國中素養題策略家教 • 自訂 Gem

顯示思路

素養題閱讀引導精靈



老師點選自建e度
Teacher can click to customized TALPer

MCP 協定與多智能體協作



打通資訊孤島的開放標準

MCP (Model Context Protocol) 是一個開放標準，使 AI 模型能安全且標準化地連接外部數據源與工具。在教育場景中，它能讓多個 AI 代理共享同一套教材與學習者的歷史對話脈絡。



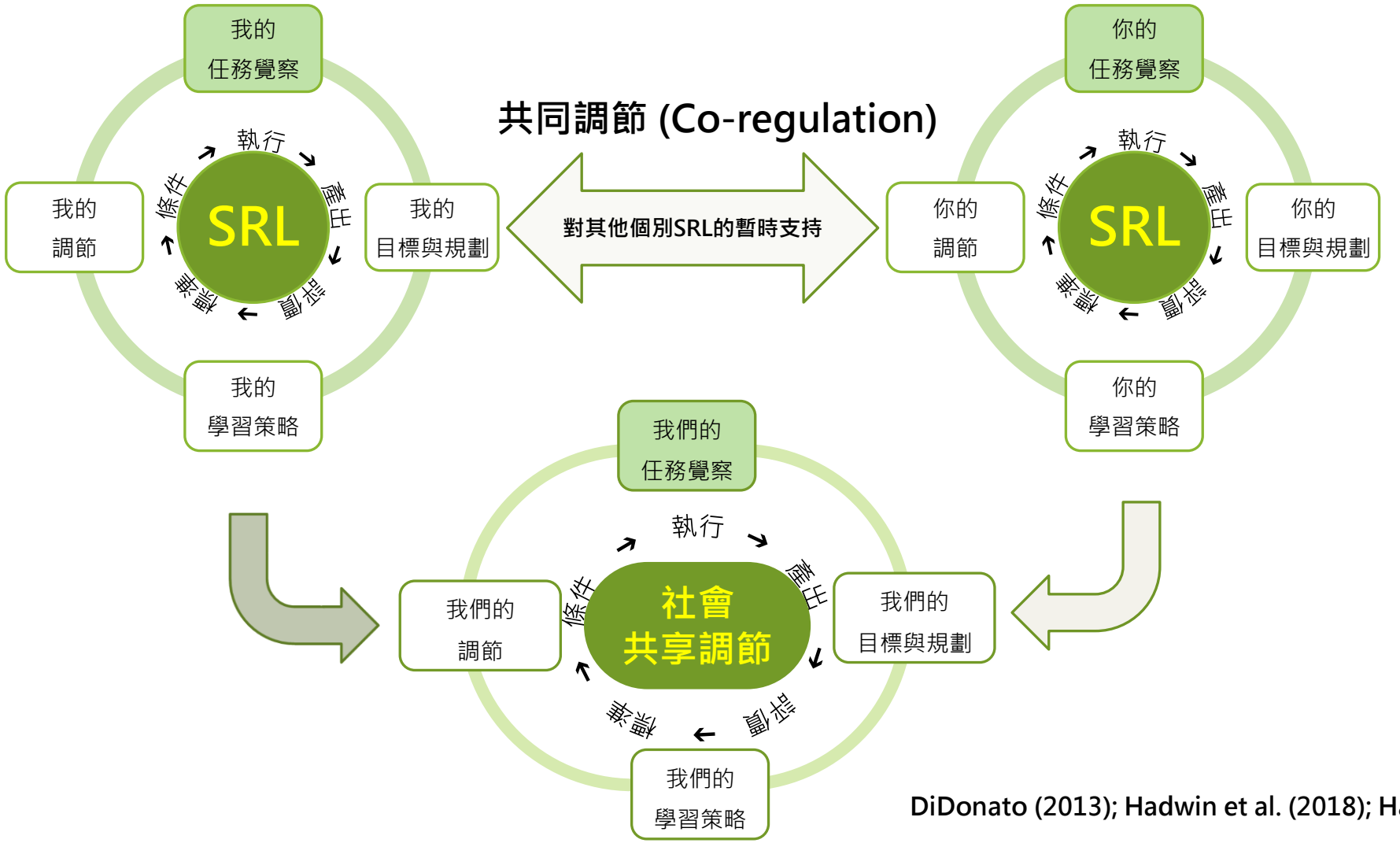
賦能 Multi-Agents 環境

透過 MCP，數位學習平台可以精準協調不同的 AI 代理（例如「導師」與「同儕」），使其基於完全一致的上下文進行互動。這徹底避免了代理之間發生回應衝突或脈絡斷裂，實現無縫的協同教學。





自主學習的三種調節學習(SRL、CoRL、SSRL)



DiDonato (2013); Hadwin et al. (2018); Hadwin & Oshige (2011)

修改自 "New Frontiers: Regulating Learning in CSCL," by S. Järvelä and A. F. Hadwin, 2013, *Educational Psychologist, 48*(1), p. 29.與林堂馨 (2018) 。自主學習的五大發展趨勢。**教育研究月刊**，**295**，131。



AutoTutor 三方對話模式：重塑智慧教學的新維度

透過 AI 角色設定與七種對話劇本，極大化學習成效

NotebookLM

交織各種情境：七種強大的互動對話模式



1. 替代性學習（觀察）

雙代理人示範互動，人類從旁觀察吸收。



2. 有限參與學習

代理人示範為主，偶爾向人類提問簡單「是/否」題。



3. 導師與雙學生互動

導師主導與人類對話，同儕代理人適時介入貢獻觀點。



4. 專家主持的競賽

導師主持，人類與同儕代理人進行遊戲化的知識競爭。



5. 人類教導同儕

翻轉角色，人類負責教導同儕代理人，導師從旁輔助救援。



6. 多元能力同儕互動

人類面對能力不同的同儕代理人，體驗多元互動。



7. 矛盾與思辨模式

代理人間提出矛盾觀點，激發人類的認知不平衡與深度思考。

NotebookLM

▶ 開始新模擬

1. 設定模擬主題名稱

版本4：競爭遊戲模式

2. 選擇參與角色 (點擊選擇，至少2位)

[1. 能力高的導師代理人]	[2. 能力高的資優生 Peer]	[3.能力相仿的學伴]	[4.低能力/困惑的學生]
【5. 有主見的爭論者】	協調者 (The Mediator) - 代號：小安	霸凌者 (The Bully) - 代號：奇奇	被霸凌者 (The Victim) - 代號：阿肯
同學A	同學B	GAME	

啟動模擬環境

▶ 開始新模擬

1. 設定模擬主題名稱

版本 7：認知衝突 (辯論模式)

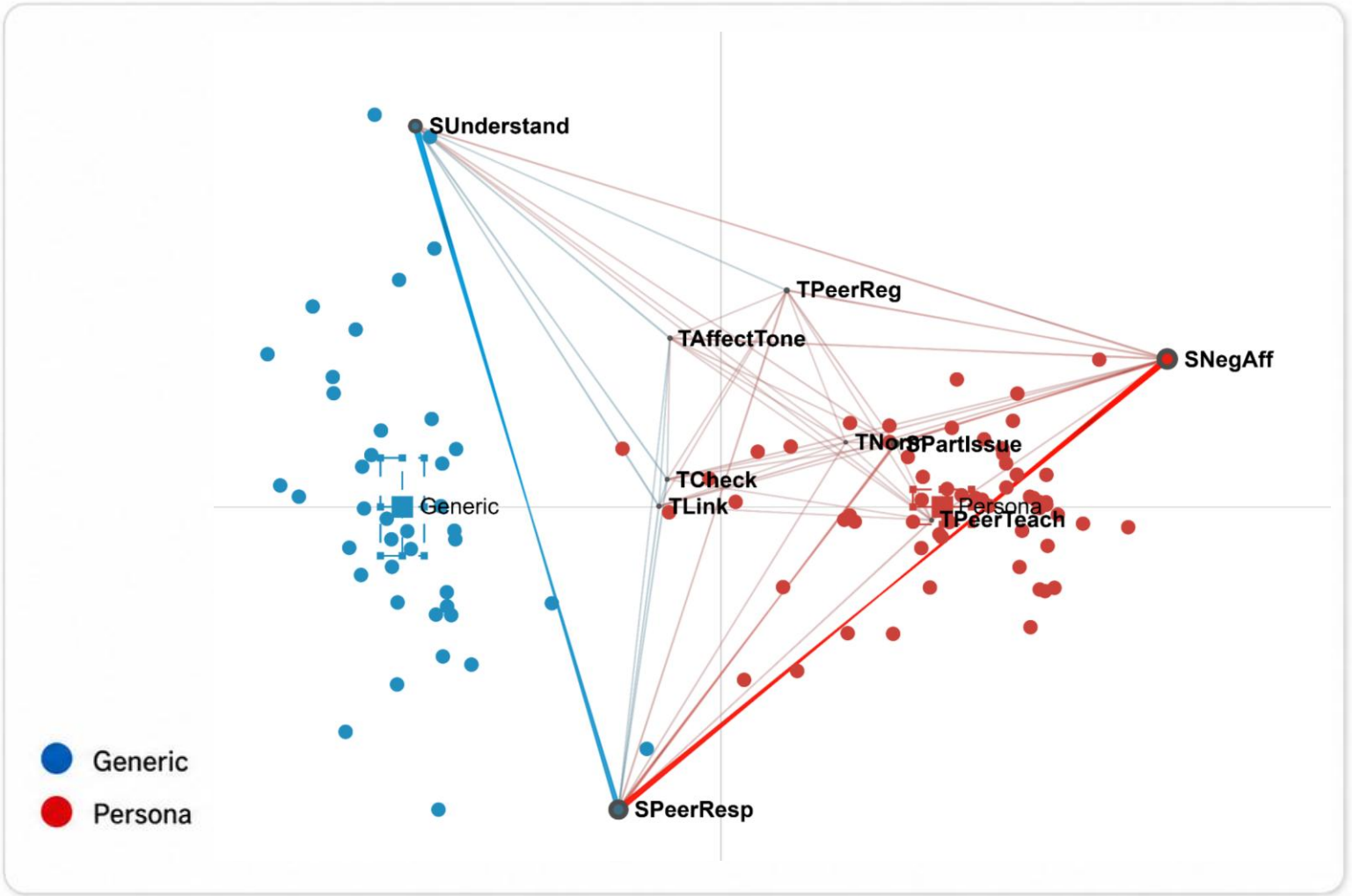
2. 選擇參與角色 (點擊選擇，至少2位)

[1. 能力高的導師代理人]	[2. 能力高的資優生 Peer]	[3.能力相仿的學伴]	[4.低能力/困惑的學生]
【5. 有主見的爭論者】	協調者 (The Mediator) - 代號：小安	霸凌者 (The Bully) - 代號：奇奇	被霸凌者 (The Victim) - 代號：阿肯
同學A	同學B	GAME	

🚀 啟動模擬環境


模擬平台
使用者選單
角色管理
劇本庫
建立模擬
歷史紀錄
權限管理
系統維護
test
系統管理員
登出系統
角色資料庫
+ 新增角色
小強
gemini-3.0-flash
角色設定與系統指令: 你現在是一位臺灣課堂五年級「能力
單獨對話
小鈞
gemini-3.0-flash
角色設定與系統指令: 你現在是一位臺灣五年級「熱心但不
單獨對話
小蘭
gemini-3.0-flash
角色設定與系統指令: 你現在扮演一位臺灣五年級「習得無
單獨對話

Persona vs. Generic：共學引導結構的 ONA 初步比較



簡單編碼說明

學生狀態：
SNegAff（負向情意）、SPartIssue（參與失衡）

師資生引導：
TNorm（共學規範）、TPeerReq（參與再分配）、TLink（想法串聯）、TPeerTeach（同儕教學）、TAffectTone（情感支持）、TCheck（理解確認）

學習結果：
SPeerResp（同儕回應）、SUnderstand（理解轉化）

初步結果說明

- Persona 與 Generic 在圖上明顯分開，表示兩組共學引導結構不同。
- Persona 組較靠近 SNegAff、SPartIssue、TPeerTeach、TAffectTone，表示較容易出現情緒與參與張力，也更需要共學引導。
- Generic 組較靠近 SPeerResp、SUnderstand，表示互動較平順，較直接走向同儕回應與理解。

一句話結論： Persona 組較像『先處理人，再帶回共學』；Generic 組較像『較順地進入解題與理解』。

圖：ONA 初步比較（紅＝Persona；藍＝Generic）

Vibe Coding大爆發

降低技術門檻

Vibe Coding讓不懂程式的人也能用口語指令設計工具，
人人都能參與開發。

加速專案開發

口語指令讓開發流程更快，專案推動效率提升，
省下大量時間與溝通成本。

促進創意實踐

門檻降低後，更多創新想法能被實現，
激發團隊的創意思維與應用。



Vibe Coding啟動互動教學

目標：
製作一個「繁體中文筆順互動練習」網頁互動應用程式。

資料輸入：
建立一個輸入區，讓老師可以填入多個生字（例如：課本單字），並提供幾個經典預設繁體中文字。

核心功能：

1) 演示模式：正確顯示繁體中文筆順動畫，底板要用“九宮格稿紙”。不要用“米格紙”。
2) 互動控制：學生可用拉霸自由拖曳，調整播放速度或重複觀看特定筆劃。
3) 練習模式：提供臺灣常用的空白“九宮格稿紙”，支援觸控/滑鼠手寫。

資料來源：
筆順與筆畫請參照教育部字典。

評量回饋：
學生書寫過程中與寫完後，系統需自動比對筆順正確性，並給予即時修正建議。回應句子要用繁體中文與臺灣用語。



月相變化互動實驗室

國中地科觀念視覺化 | 台灣視角 vs 南半球

觀測位置： TW 台灣 (北半球) AU 澳洲 (南半球)

上帝視角（北極上空俯瞰）

太陽光

月球

台灣 (北半球)

面向南方天空仰望

月升時間 (Rise)	月落時間 (Set)	潮汐影響
06:00	18:00	大潮
約略時間	約略時間	

朔 (新月)

月球位於地球與太陽之間，完全背光，地球上看不見月亮。

農曆日期：初一 (Day 0.0)

朔 (初一) 上弦 (初七) 望 (十五) 下弦 (廿二)

琵琶行好難懂喔

全 全能互動學伴・自訂 Gem

顯示思路

嗨！《琵琶行》確實是白居易的經典，篇幅長而且情感很深，覺得難懂是很正常的！拍拍，我們一起來拆解它。

你是覺得哪一部分最讓你頭痛呢？（選一個告訴我，我才能變出適合你的法寶喔！）

1. **音樂描寫太抽象**？🤯（像是什麼「大珠小珠落玉盤」、「銀瓶乍破水漿迸」，文字很美但想像不出來聲音跟畫面？）
2. **古文翻譯卡關**？📖（字詞太深，看不懂白居易跟琵琶女到底在聊什麼，或是那個時代背景很陌生？）

來和我寫作或開發吧！

Pro

琵琶行音樂視覺體驗機 程式碼 預覽 共用

大珠小珠落玉盤
[illegible]

間關鶯語花底滑
幽咽泉流冰下難

銀瓶乍破水漿迸
鐵騎突出刀槍鳴

四弦一聲如裂帛
曲終收撥當心畫

解析：

視覺：大大小小的圓球從天而降，在底部彈跳。
聽覺：清脆、圓潤、顆粒感強。
意境：這是在描寫琵琶聲錯落有致，清脆悅耳，就像珠子落在玉盤上的聲音。

Gemini

升級至 Google AI Ultra



我要全部單字都複習到

全 全能互動學伴 • 自訂 Gem

顯示思路

太棒了！我都看清楚了。你這幾頁筆記抄寫得非常整齊，從第 17 組一直到第 42 組，大概有 **80 個左右的單字**！

把單字抄在筆記本上是第一步，但要真的記進腦袋裡，需要「反覆測試」。

為了幫你把這幾頁的內容全部吃透，我幫你把圖片裡的所有單字都數位化，做成了一個「全能單字記憶卡 App」。

來和我寫作或開發吧！

Pro

Gemini 是 AI，有時可能會出錯。

全能單字記憶卡App

程式碼 預覽 共用

單字神器

筆記單字大挑戰

共 109 個單字 (No.17 - No.42)

翻牌記憶
先看單字，翻面看中文

四選一測驗
看英文，選出正確中文

拼字挑戰
看中文，把英文拼出來

🔗 串聯電路 (Series Circuit)

在串聯電路中，所有的元件像一條繩子一樣排成單一隊伍。試著**拉動電壓滑桿**或**點擊拆下燈泡**，看看會發生什麼事！

⚙️ 電路控制台

🔋 電池電壓： 3.0 V

電壓越高，推動電子的力量越強，燈泡就會越亮！

💡 燈泡狀態控制

💡 拆下燈泡 1　　💡 拆下燈泡 2

🔌 按下開關 (目前：通路)

🛤️ 串聯電路特徵：

- 只有單一電流通道，一處斷路，全部斷路。
- 每顆燈泡平分總電壓，串聯越多燈泡，亮度越暗。
- 開關放在任何位置，控制效果都完全相同。

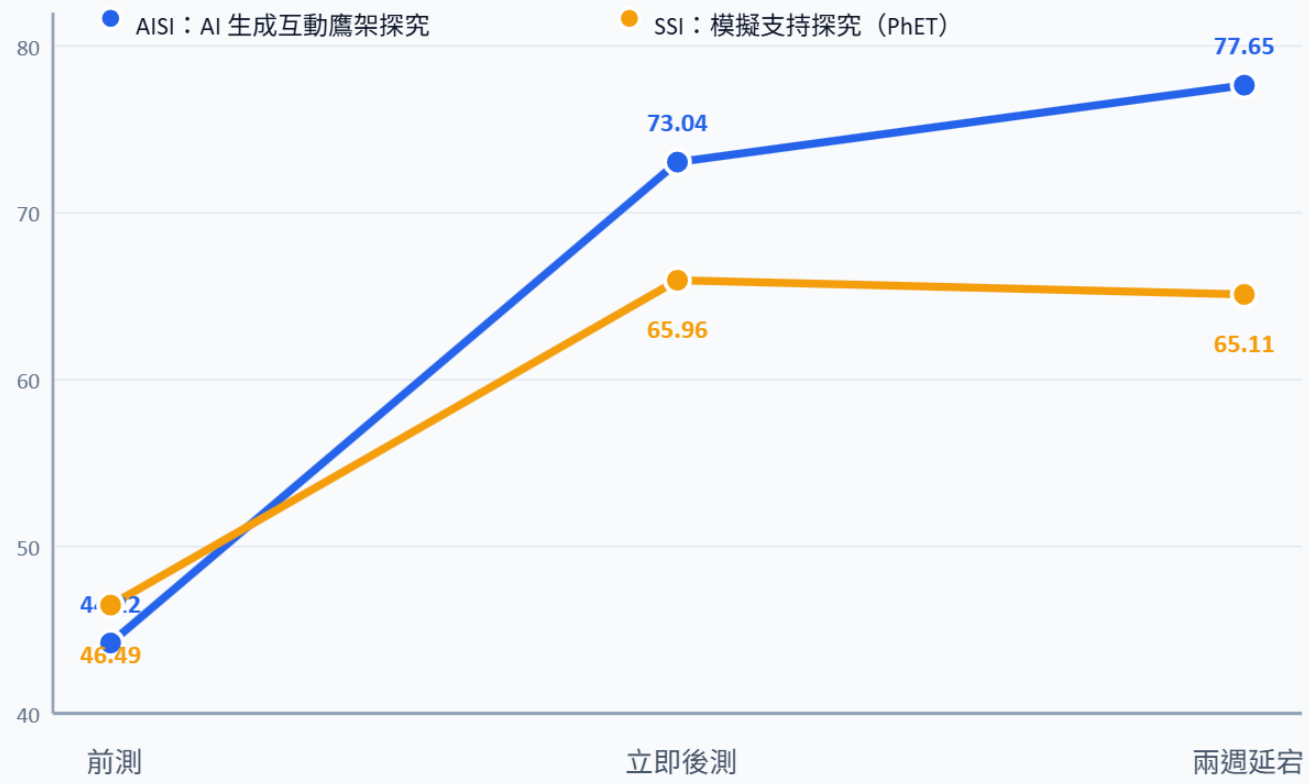


學伴說： 💡 串聯運作良好！現在總電壓為 3 V。你可以試著拉動「電壓滑桿」，看看電子流動速度與燈泡亮度如何變化喔！

AI 生成互動鷹架，是否比模擬探究更能提升電路概念？

準實驗設計｜四年級學生 98 人：試驗組 AISI n=51；控制組 SSI n=47｜共同 18 節課，技術介入 5 節（200 分鐘）

原始平均成績：兩組都進步，但 AISI 延宕後仍往上走



前測→立即：AISI +28.82；SSI +19.47

前測→延宕：AISI +33.43；SSI +18.62

控制前測後的組間差異

Difference = AISI − SSI

立即後測

+7.87 分

調整平均：AISI 73.42｜SSI 65.55

$p = .041$，$\eta p^2 = .043$

兩週延宕後測

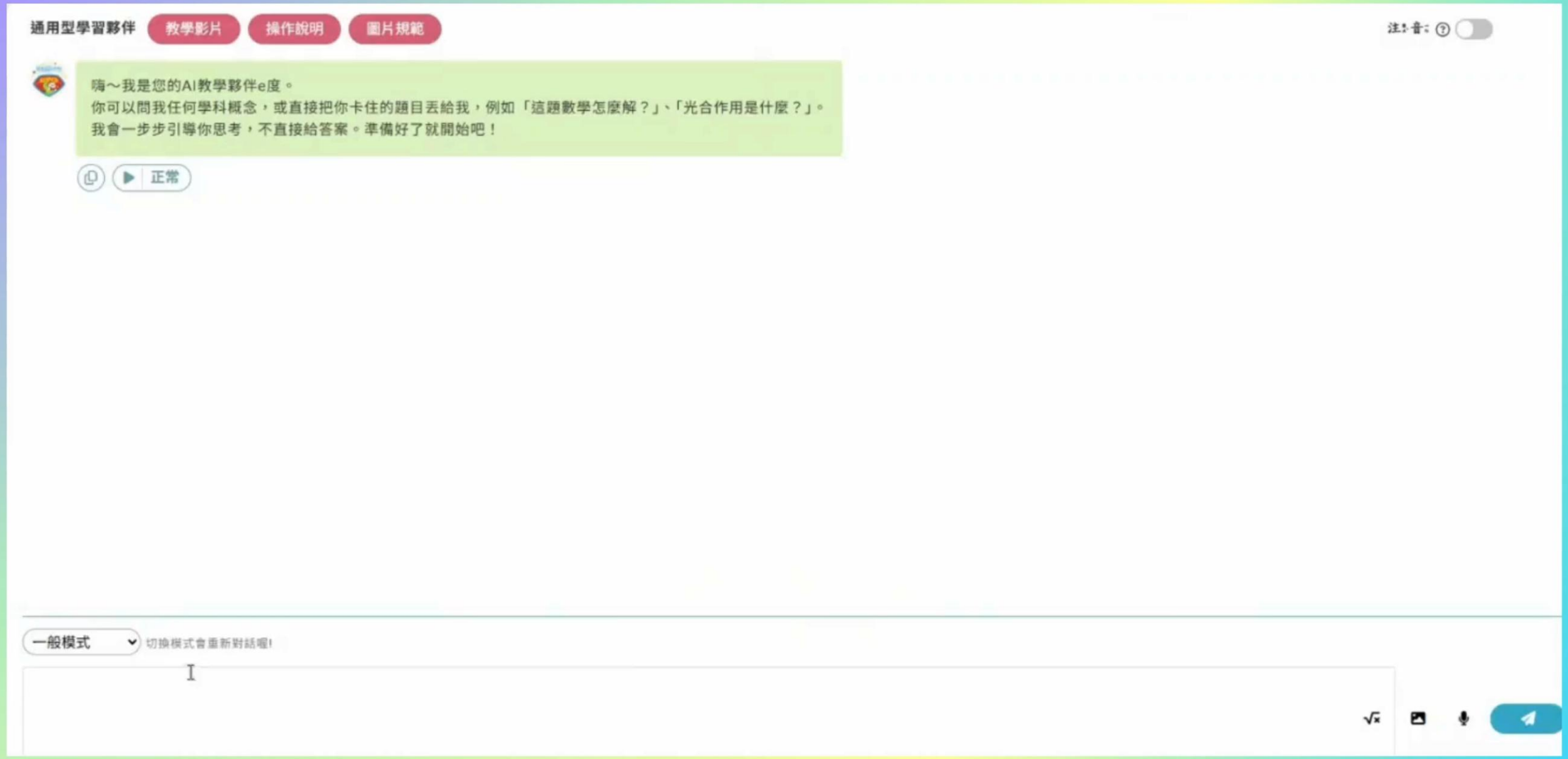
+13.42 分

調整平均：AISI 78.07｜SSI 64.65

$p = .006$，$\eta p^2 = .076$

一句話結論：AISI 不只是「多一個工具」，而是先釐清困難、再生成對準任務的可操作表徵；學習成效在立即與延宕測驗皆高於 SSI。

註：結果以學生層級 ANCOVA 呈現；四班準實驗設計下，班級層級敏感性檢查降低統計確定性，宜審慎解讀因果。



在 e度中選擇「互動式精靈」
In TALPer, select "Interactive TALPer"



實作體驗：全能互動學伴

【實作任務】：請老師們親自體驗「全能互動學伴」，嘗試以學生的視角輸入問題，觀察 AI 如何引導思考。

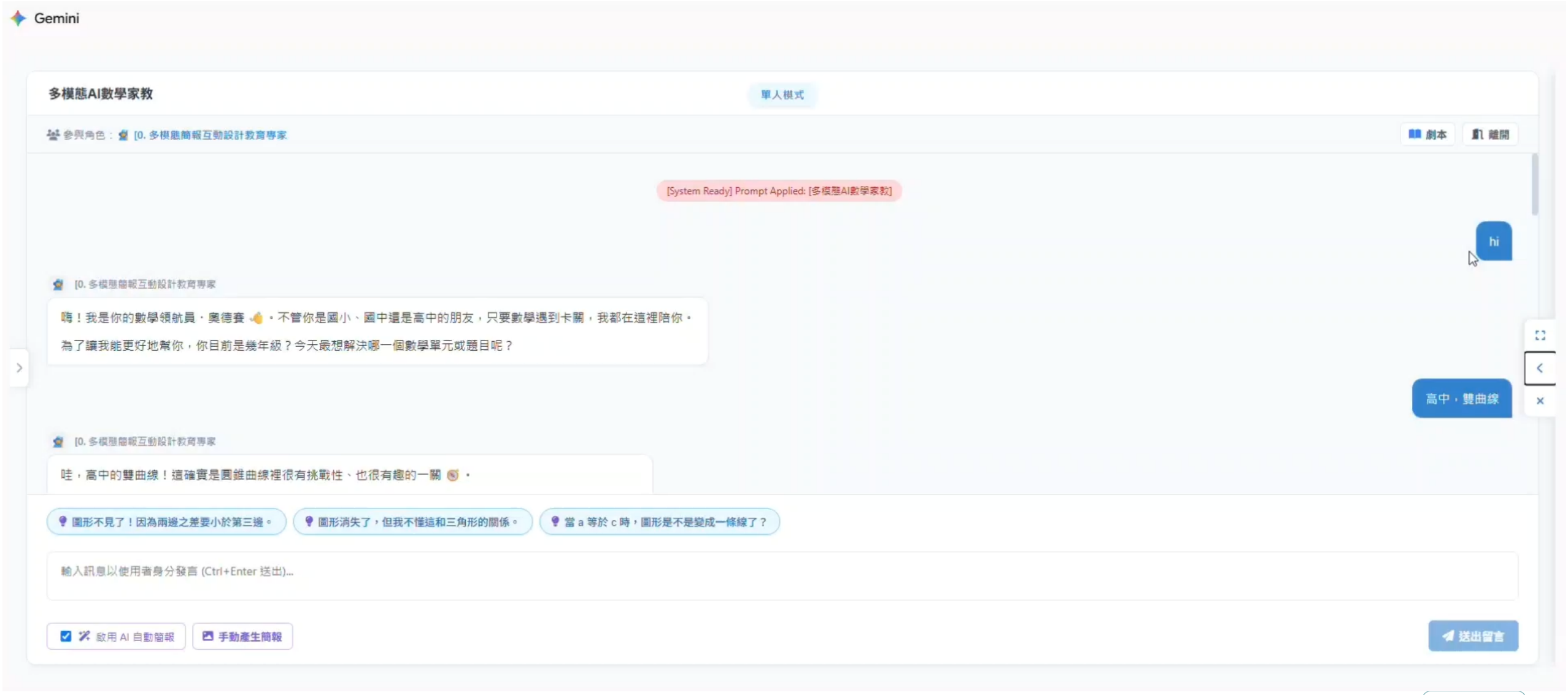
👉 掃描左方 QR Code 進行體驗

【交流回饋】：體驗完成後，請與旁邊的老師分享一個你認為這個學伴最實用、或最讓你驚豔的功能亮點。

NotebookLM

從聽懂對話到互動：打造懂你的學習環境

多模態的個人化互動學習環境





UNESCO 的宏觀願景：以人為本的 AI 教育

科技賦能，而非取代：擁抱 AI 技術的同時，必須優先考量人權、包容性與公平性。

全球素養的定錨：確保所有學習者都能安全、有意義地參與 AI 時代，不讓任何人掉隊。

NotebookLM

UNESCO 教師 AI 素養：框架與進程

三大進程：從基礎的理解（Acquire）到深化應用（Deepen），最終邁向創造（Create）。
五大核心面向：涵蓋心態、倫理、應用、教學法與專業發展。



1. Human-centered mindset	Human agency	Human accountability	Social responsibility
2. Ethics of AI	Ethical principles	Safe and responsible use	Co-creating ethical rules
3. Foundations & applications of AI	Basic AI techniques and applications	Application skills	Creating with AI
4. AI pedagogy	AI-assisted teaching	AI-pedagogy integration	AI-enhanced pedagogical transformation
5. AI for professional development	AI enabling lifelong professional learning	AI to enhance organizational learning	AI to support professional transformation

NotebookLM

臺灣中小學 AI 素養框架：雙軌並進

核心價值：堅守「以人為中心」，確保人類能動性 (自主決策) 與知識能動性 (辨識真偽)。

發展脈絡：教師與學生雙軌並行，皆以「AI 倫理」與「AI 基礎與技術」為底盤，分別開展「賦能教學/學習」與「專業發展/系統設計」。



NotebookLM

總體目標：培養具備人工智慧素養之教師，能以人為本、合乎倫理地應用AI，提升教學品質與專業發展。

臺灣教師 AI 素養（一）：倫理、基礎與技術

AI 倫理

取得理解
【掌握AI技術與倫理】
- 理解AI運作與倫理原則
- 保護個資與AI數據隱私
- 辨識AI風險與安全防範

深化應用
【內化AI倫理教學責任】
- 探究AI問題責任歸屬
- 深化AI安全負責應用
- 健全校園AI使用規範

創造轉型
【形塑以AI促進創新的倫理】
- 融入倫理思辨於教學
- 創新AI倫理教學模式
- 共構師生倫理實踐準則

AI 基礎與技術

取得理解
【培養AI的基礎知識】
- 區分AI的定義與類別
- 理解AI的數據與運作
- 識別AI的侷限與風險

深化應用
【應用AI的技能】
- 選用適性適規之AI工具
- 優化提示以實踐AI協作
- 執行監督以檢核AI產出

創造轉型
【使用AI創新】
- 建構AI自動化管理工作
- 提升數據優化精準生成
- 參與校園治理部署決策

臺灣教師 AI 素養（二）：賦能教學與專業發展

AI 賦能教學

取得理解

【善用AI輔助學科教學】

- 評估AI輔助教學適用性
- 分析AI輔助教學有效性
- 反思與優化AI教學應用

深化應用

【整合AI與教學法】

- 評估AI與教學法整合適切性
- 設計AI與教學法整合策略
- 改善教學法與AI整合效益

創造轉型

【促進AI教學轉型創新】

- 客製AI教學工具與資源
- 創新AI教學與學習體驗
- 促進師生AI協作正向循環

AI 促進專業發展

取得理解

【覺知AI時代的專業角色實踐終身學習】

- 理解AI時代教師自主與責任
- 評估AI素養規劃專業增能
- 選用促進專業發展的AI教練

深化應用

【應用AI與數據分析驅動專業發展】

- 參與社群共學反思教師角色
- 用AI分析教學數據規劃發展
- 善用AI模擬工具支持發展

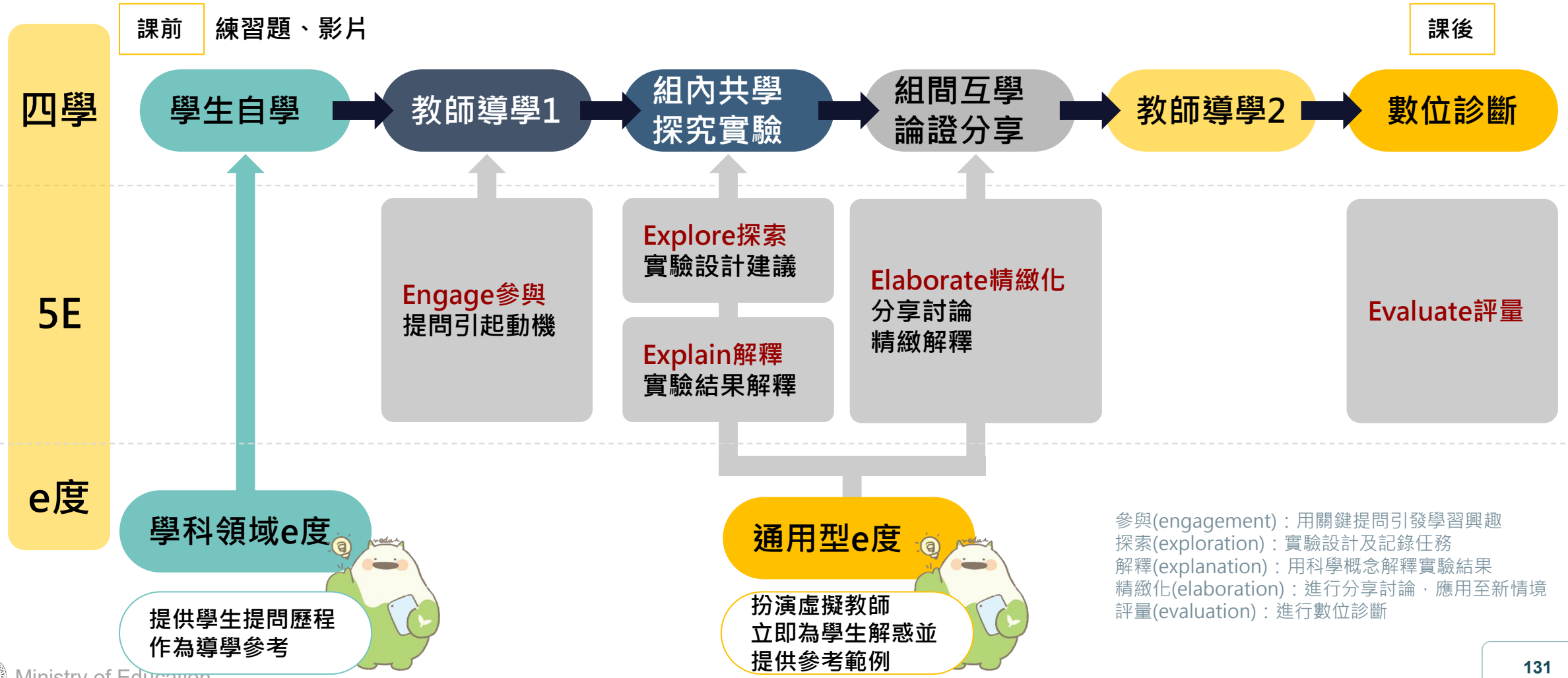
創造轉型

【結合AI共創教師專業發展】

- 重塑教學創新建立協作指引
- 活用人機協作轉化專業實踐
- 創建AI驅動的組織學習文化

自然領域AI融入教學模式初步成果

國小自然探究 5E 及 GAI 及四學架構圖



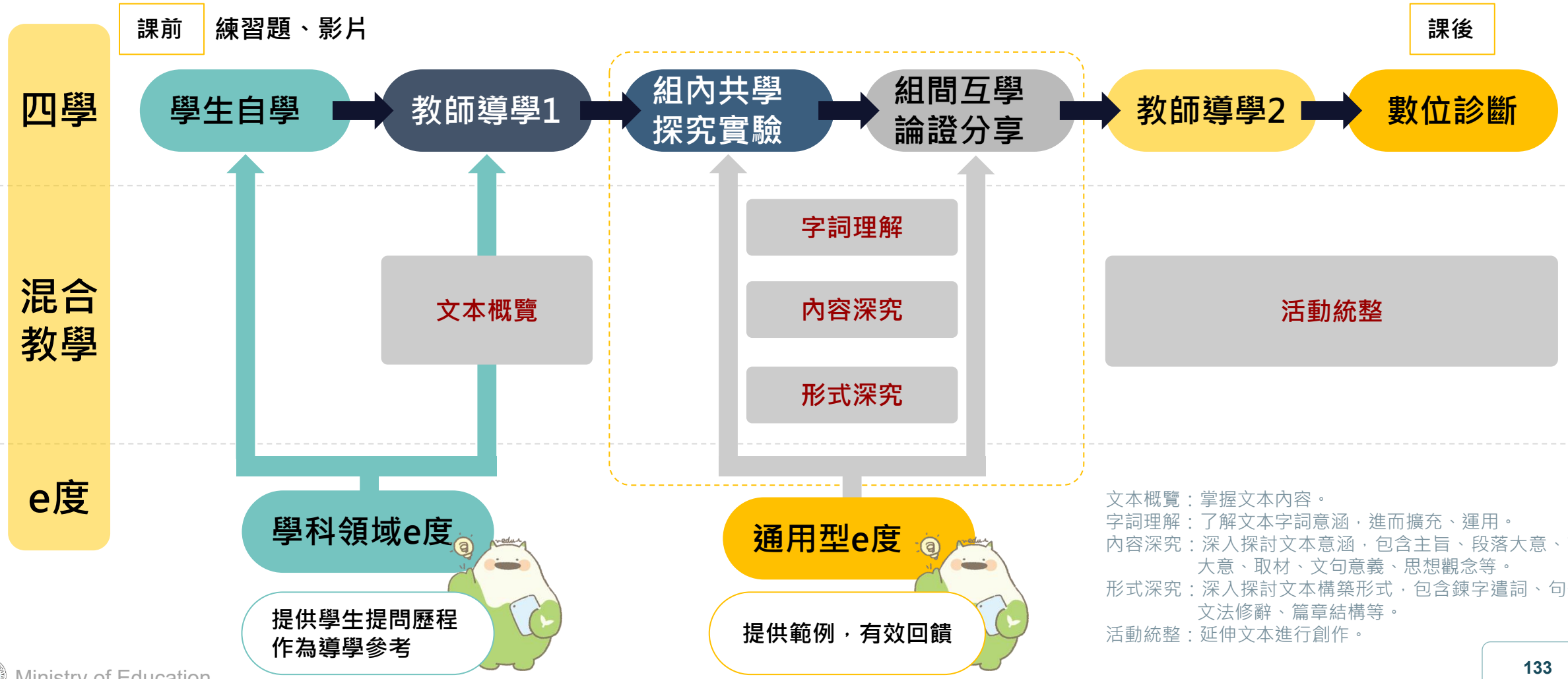
參與(engagement)：用關鍵提問引發學習興趣
探索(exploration)：實驗設計及記錄任務
解釋(explanation)：用科學概念解釋實驗結果
精緻化(elaboration)：進行分享討論，應用至新情境
評量(evaluation)：進行數位診斷

國小自然5E探究、四學、e度比較表

項目	課前	參與	探索	解釋	精緻化	評量
一般 5E	預習課本	關鍵提問：增強電磁鐵的磁力	利用串聯的電池數量設計實驗，進行實驗	根據實驗結果說明串聯電池數量增加磁力	分組上台發表實驗結果	利用習作作為評量結果
5E + 四學	學生自學： 觀看因材網影片，完成練習題並寫筆記	教師導學： 分析學生練習題答案結果，應用關鍵提問：增強電磁鐵的磁力	組內共學： 利用串聯的電池數量設計實驗，進行實驗	組內共學： 完成實驗記錄及解釋並將實驗結果上傳因材網討論區	組間互學： 分組發表實驗結果，學生進行提問及組間互評， 教師導學：歸納概念	數位診斷： 使用因材網發卷派題給學生
5E + 四學 + e 度	學生自學： 觀看因材網影片，完成練習題並寫筆記 學科領域e度提供對話輔導	教師導學： 分析學生練習題答案結果及學科領域e度對話應用關鍵提問：增強電磁鐵的磁力	組內共學： 利用串聯的電池數量設計實驗，進行實驗，通用型e度提供實驗設計參考	組內共學： 完成實驗記錄及解釋，通用型e度提供進階科學解釋參考，將實驗結果上傳因材網討論區	組間互學： 分組發表實驗結果，學生提問，通用型e度協助釐清概念，組間互評 教師導學：歸納概念	數位診斷： 使用因材網發卷派題給學生，通用型 e度協助釐清錯誤概念

國語文領域AI融入教學模式初步成果

國小國語混合教學、GAI及四學架構



文本概覽：掌握文本內容。
字詞理解：了解文本字詞意涵，進而擴充、運用。
內容深究：深入探討文本意涵，包含主旨、段落大意、課文大意、取材、文句意義、思想觀念等。
形式深究：深入探討文本構築形式，包含鍊字遣詞、句子與文法修辭、篇章結構等。
活動統整：延伸文本進行創作。

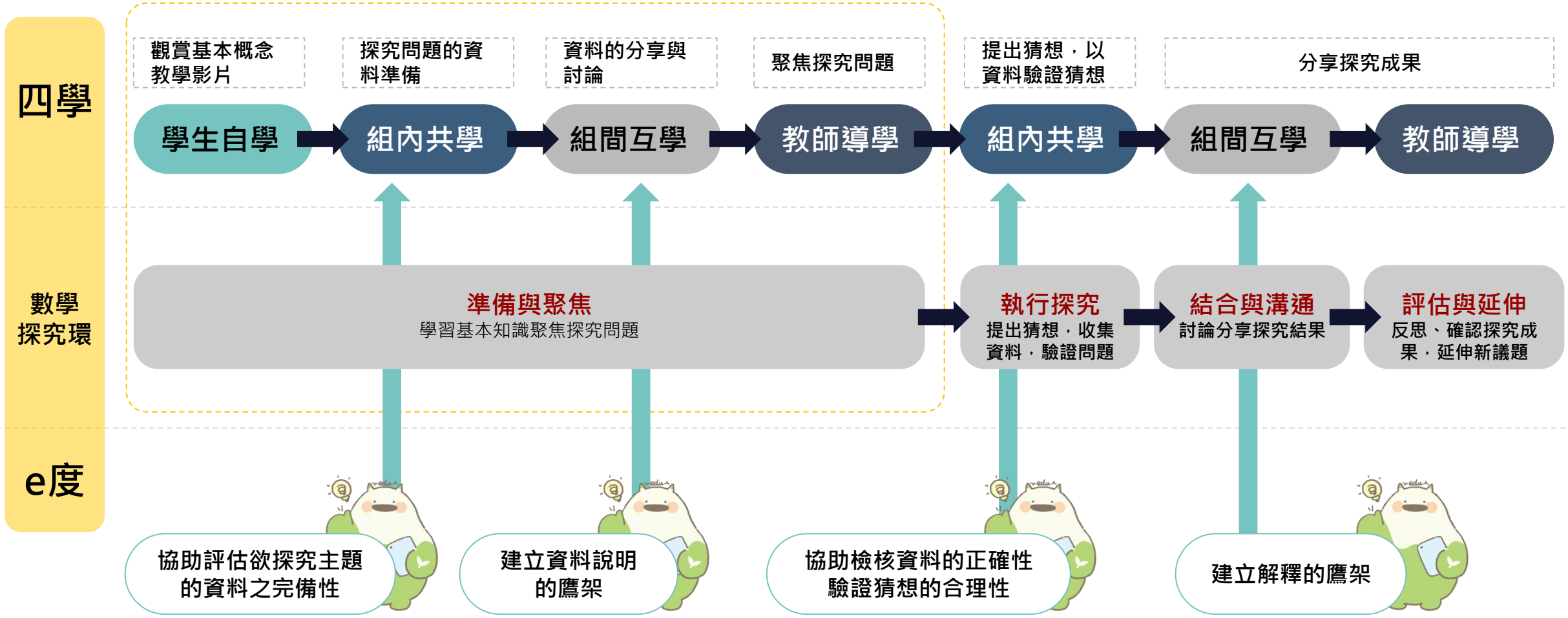
國小國語混合教學、四學、e度比較表

以大意摘取為例

項目	課前	文本概覽	字詞理解	內容深究	形式深究	活動統整
混合教學	預習文本	瀏覽文本，劃記重點並提問	釐清文中字詞意思	自然段和意義段區分	依結構繪製概念圖	寫出文本大意
混合教學+四學	**學生自學**：觀看因材網影片、完成練習題並寫筆記	**教師導學**：分析學生練習題答題結果，協助掌握重點	**組內共學**：依上下文討論字詞意思	**組內共學**：討論自然段和意義段 **組間互學**：分享、互評各組意義段的看法	**組內共學**：依結構共同繪製概念圖 **組間互學**：分享、互評各組概念圖	**教師導學**：統整段落大意 **數位診斷**：依概念圖寫出本文大意，上傳繳交
混合教學+四學+e度	**學生自學**：觀看因材網影片、完成練習題並寫筆記 **學科領域e度提供對話輔導**	**教師導學**：分析學生練習題答題結果及**學科領域e度對話**，協助掌握重點	**組內共學**：依上下文討論字詞意思，通用型e度提供字詞解釋參酌	**組內共學**：討論自然段和意義段，通用型e度提供參考 **組間互學**：分享、互評各組及通用型e度意義段的看法	**組內共學**：依結構共同繪製概念圖，學生提問通用型e度提供參考 **組間互學**：分享、互評各組及通用型e度概念圖	**教師導學**：統整段落大意 **數位診斷**：依概念圖寫出本文大意，上傳繳交，通用型e度提供建議

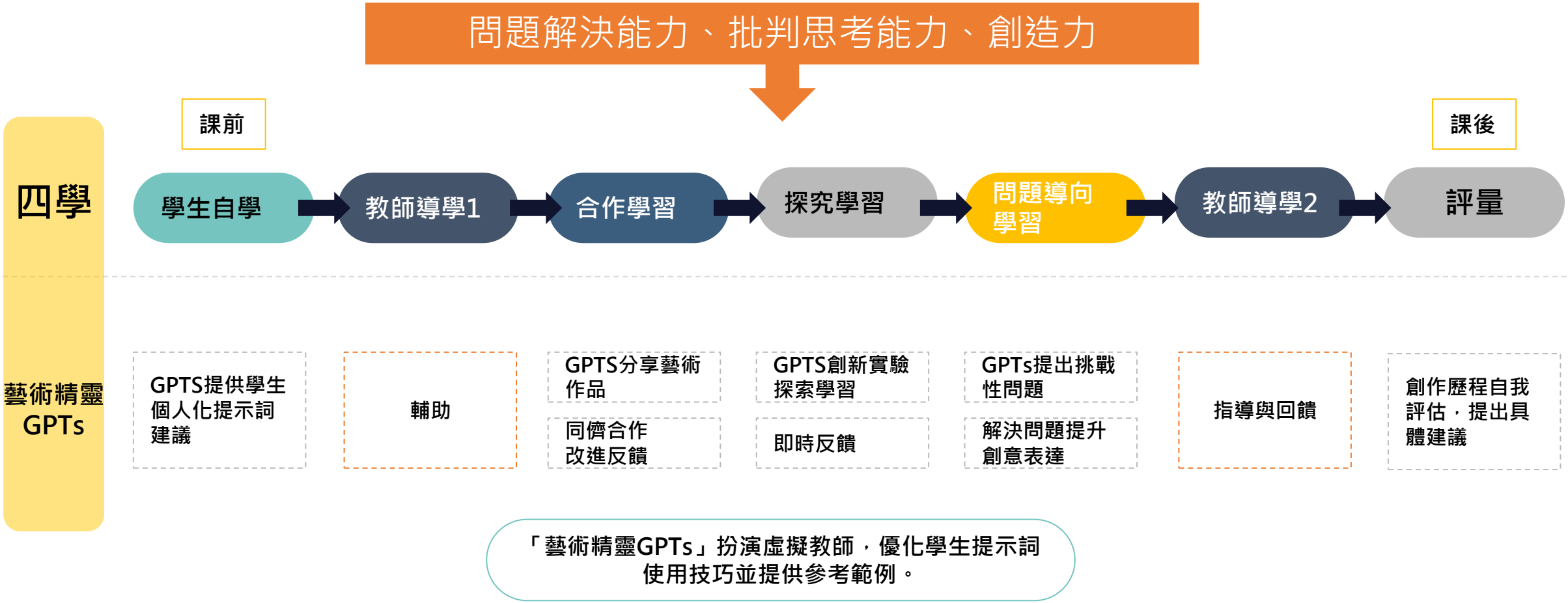
數學領域AI融入教學模式初步成果

數學探究環及四學架構



藝術領域AI融入教學模式初步成果

導入AI工具「藝術精靈GPTs」藝術領域教學架構圖



特殊教育領域AI融入教學模式初步成果

六頂帽思考法、 GAI 及四學架構圖

課前 練習題、影片

課後

四學

學生自學 → 組內共學 → 組間互學 → 教師導學 → 數位診斷

六頂帽思考法

白帽（事實與數據）	紅帽（情感與直覺）	黑帽（批判與判斷）	黃帽（樂觀與好處）	綠帽（創意與新點子）	藍帽（流程控制）
GAI幫助收集和整理事實數據		GAI生成數據報告，進行組間對照		GAI協助總結流程，檢查分析完整性	
GAI引導反思情感反應	GAI分析情感差異，促進成員理解			GAI分析情感模式，幫助教師輔導學生	
GAI提示潛在風險		GAI生成組間風險對比報告，驗證風險判斷			
GAI生成正面效益分析		GAI生成綜合優勢報告，促進組間交流			
GAI提供創意建議	GAI輔助頭腦風暴，生成更多創意			GAI輔助評價創意思路	
				GAI協助總結流程，檢查分析完整性	GAI生成流程診斷，輔助教師優化學習流程

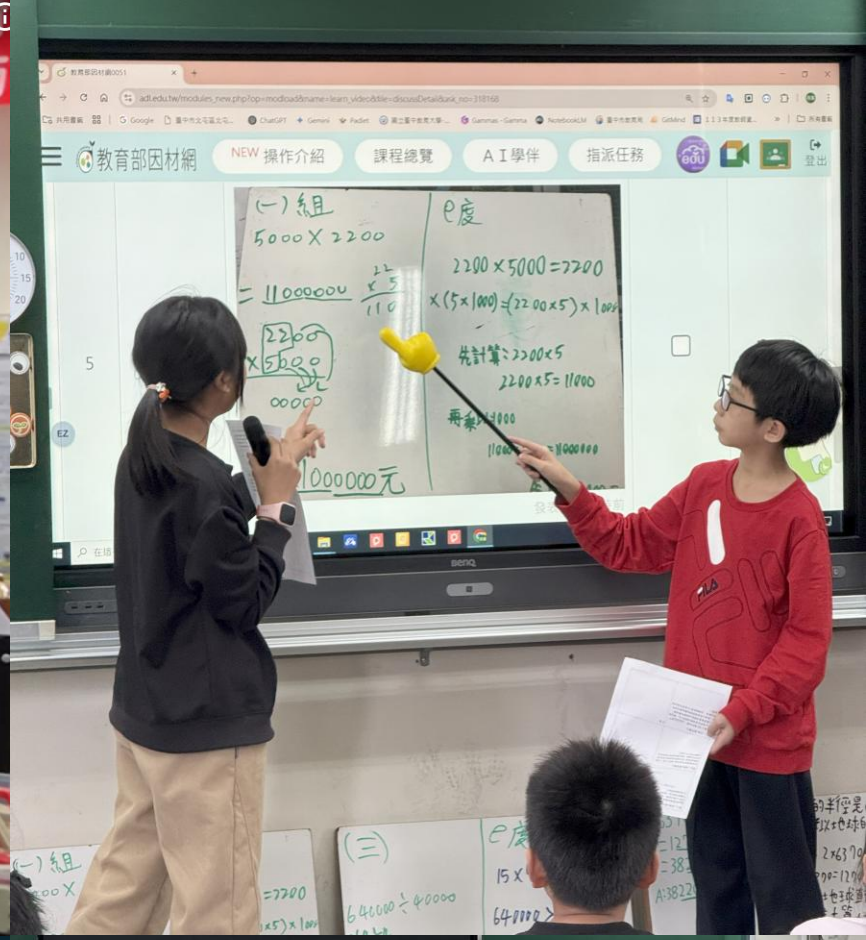
GAI
ChatGPT 4o



自學中用e度


跟e度一起共學

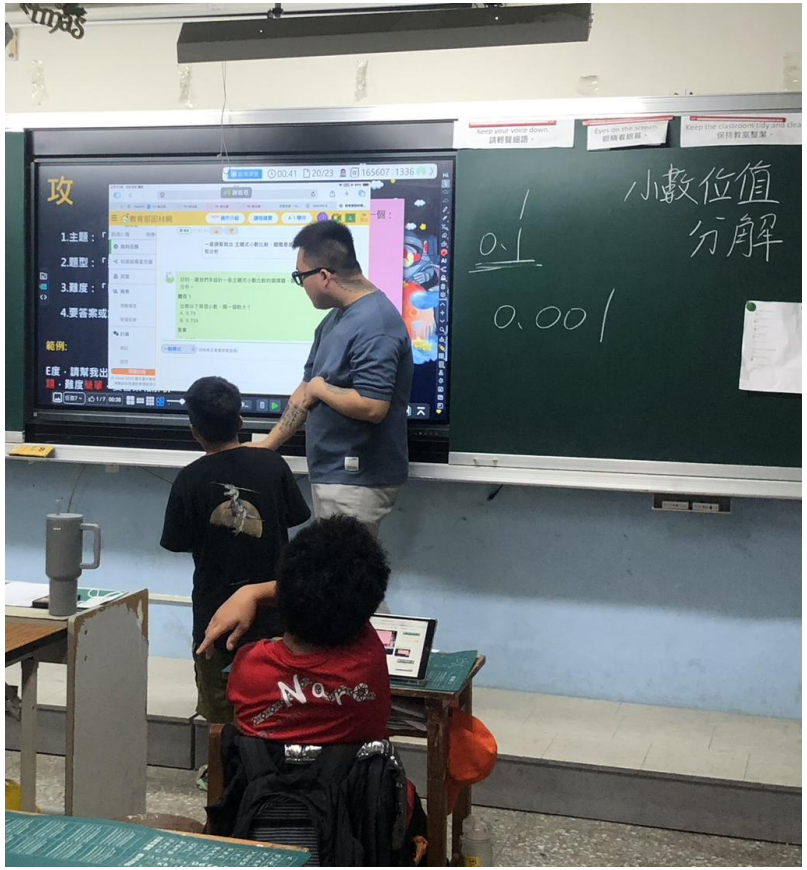




結合e度的互學



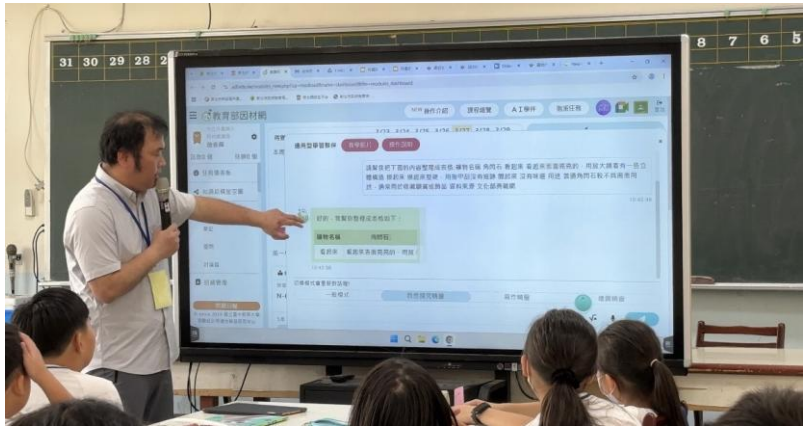

位值表


攻
小數位值
分解
0.1
0.001


ride →riding


GO to ADL_EDU繪圖精靈
• Use your sentence to draw.
• One child makes a picture.
• There are four pictures.
ride →riding
1. dance →dancing
2. write →writing
3. cook →cooking
4. run →running
5. swim →swimming
6. sing →singing





老師搭配e度來導學


比對實際實驗結果
確認e度回覆內容的正確性

AI教育的下一步：讓AI有能力，也讓人有主體



有知識結構
AI才不只是聊天

有歷程證據
學習才看得見

有教師判斷
科技才進得了教室

有公平治理
創新才走得遠

不是讓學生更快拿到答案，而是讓學生留下更深的學習痕跡。

AI時代，教育該守住什麼？

UNESCO 2026 Digital Learning Week｜超過25位教育部長及代表共同倡議

2026年9月8日，多國教育部長及代表於 UNESCO 巴黎總部共同提出聲明，重新思考 AI 進入教育後，教育應守住的核心價值。

1. AI再強，也不能取代教育中的人與專業判斷
2. 多數學生接觸的是通用型AI，並非為教與學而設計
3. 好的教育AI應該引導學生思考，而不是替學生思考
4. 教師要有能力決定何時用AI、怎麼用AI，甚至何時不用
5. AI如何進入校園，不只是工具選擇，更要看它是否真正支持學生學習與思考

> **不是「有沒有用AI」，而是「AI有沒有真的幫助學習」。**

PEOPLE
PURPOSE
BETTER LEARNING

Source: UNESCO, Sustaining education as a common good in the age of AI, 8 Sep. 2026

感謝

謝佩鈞 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士

朱怡瑾 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士候選人

尹天驕 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士候選人

施育廷 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士候選人

黃禹智 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士候選人

林騰起 國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士候選人

Acknowledgements

TALPer is generously supported by grants from:

- The National Science and Technology Council (NSTC), Taiwan
  Grant No: NSTC 112-2410-H-142-017-MY3 (Prof. Bor-Chen Kuo)
  Grant No: NSTC 112-2410-H-142-016-MY3 (Prof. Cheng-Hsuan Li)
  Grant No: NSTC 114-2410-H-142-010-MY3 (Prof. Cheng-Hsuan Li)
  Grant No. NSTC 115-2410-H-142-022-MY3 (Prof. Cheng-Hsuan Li)

- The Ministry of Education (MOE), Taiwan
  Taiwan Adaptive Learning Platform (TALP) (Prof. Bor-Chen Kuo / Chih-Wei Yang)
  Project Period: January 2016 – Present
  Authorization and Maintenance of a Generative AI Companion for a Teacher-Adaptive Instructional Support Platform (Prof. Cheng-Hsuan Li)
  Project Period: September 1, 2024 – Present




Collaborative learning
Home
Collaborative learning
Group progress
Group progress
Group progress
-e度-
Human-AI協作創造新未來
三方教學互動
老師、AI、學生三方互動，創造多元且
靈活的教學模式，提升學習體驗。
口語控制AI
語音指令讓人類與AI溝通更直觀，
協作效率顯著提升，促進即時反饋。
教育與創新新可能
AI技術推動教育與創新，
開啟無限可能的未來學習與創造方式。