

National Taiwan University

# Digital Learning @NTU

蔡欣穆

2025/09/26



最近接手了  
這三個單位  
的主管...

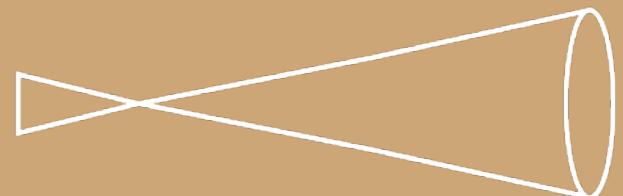


國立臺灣大學教務處  
教學發展中心



國立臺灣大學教務處  
數位學習中心

NTU  
Academic  
Advising  
Office



臺 大 學 習 規 劃 辦 公 室

# Outline

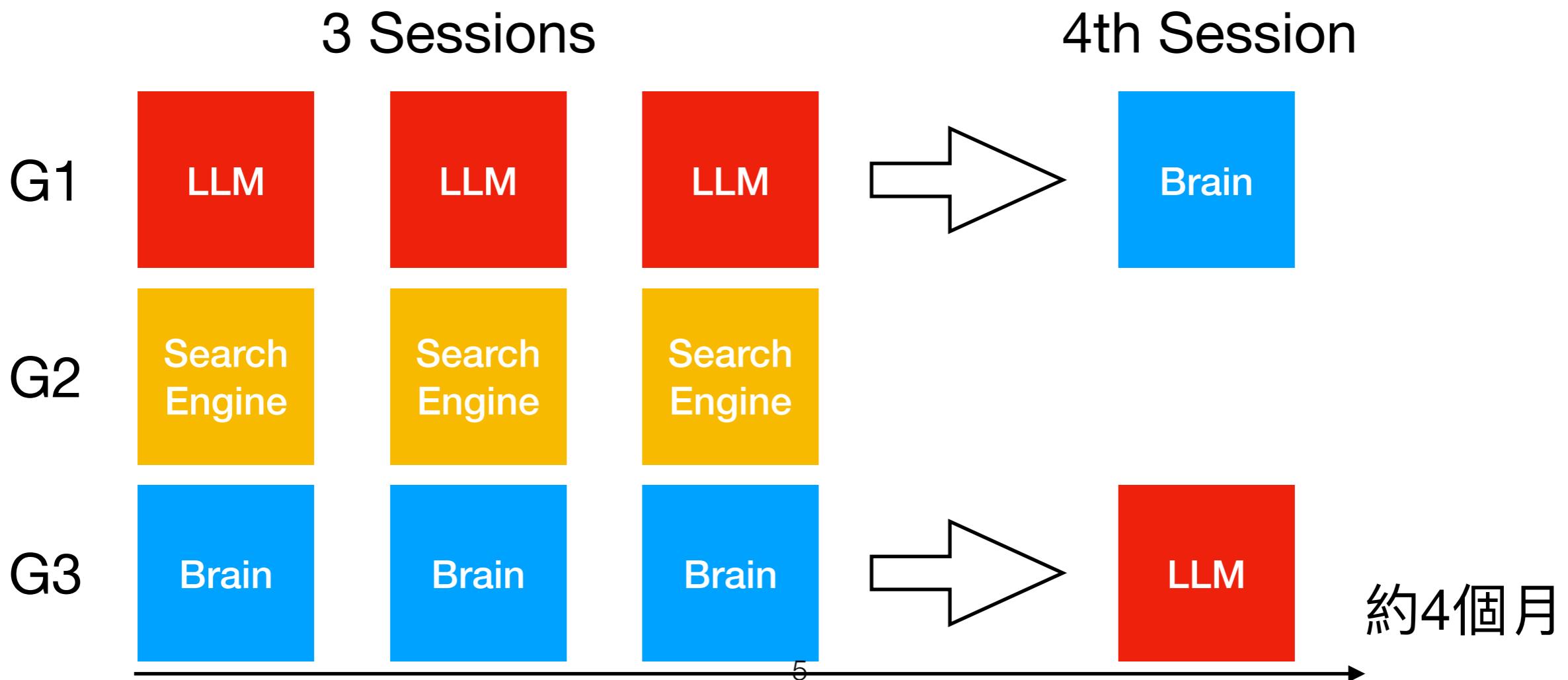
- AI世代的教與學可能要有的改變
- NTU COOL的小歷史
- 數位教室的事情
- 實體教室的事情

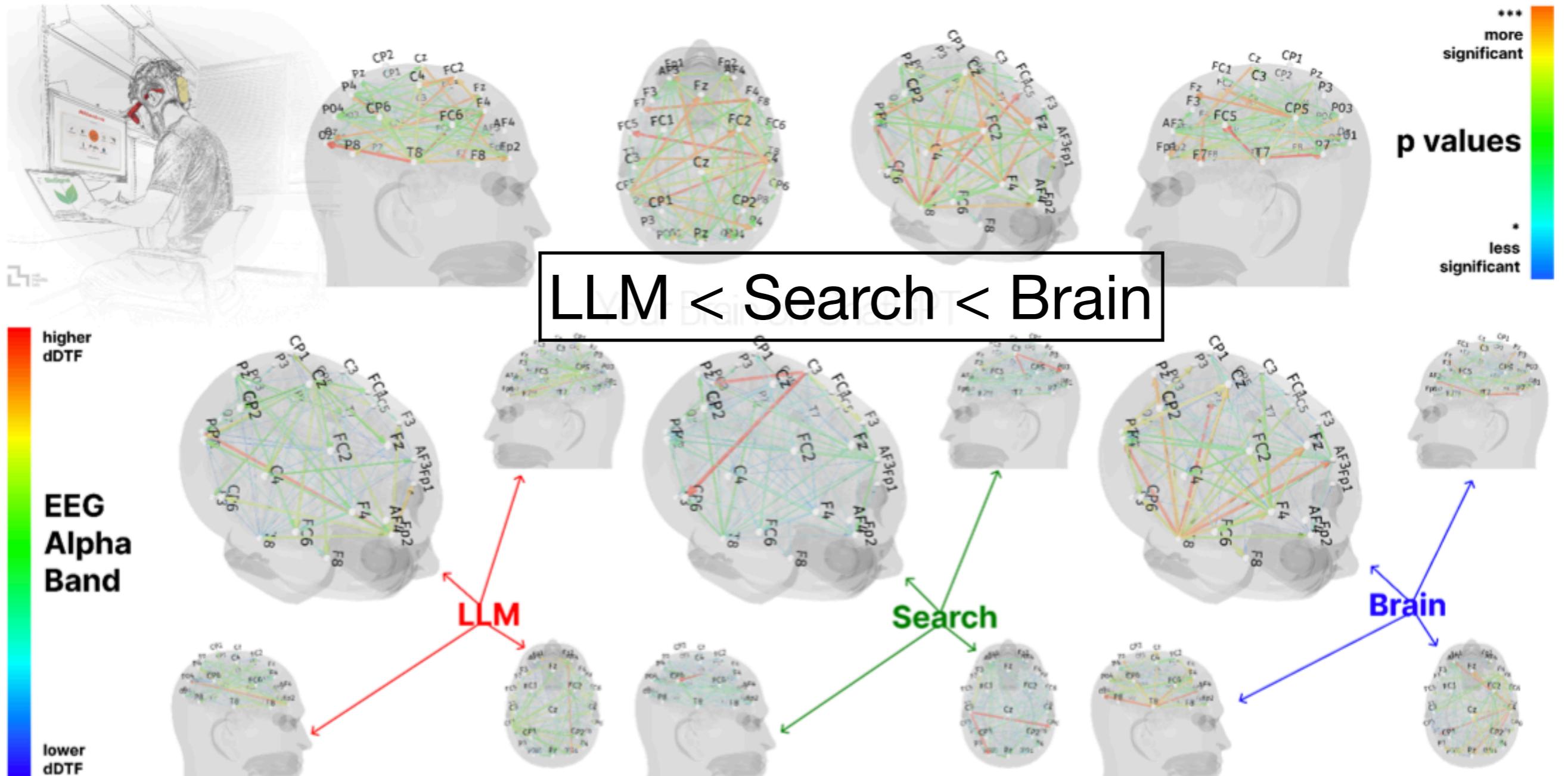
# AI世代，教與學的問題

1. 在AI時代，我們應該如何運用AI技術，讓學生學得更好、教師教得更好？
2. 在AI時代，我們應該如何調整教學的內容？
  - 因應工作型態的轉變以及部分工作消失
  - 需要培養的能力可能與以前不同
  - 以學生需要什麼的視角思考
  - 教務處（教發、數習、學規辦）可以在這兩個問題上，做什麼樣的事情，以幫助台大找到答案？
  - 「行動」方案：現在（3-6個月內）就應該可以開始執行

# MIT: Your Brain on ChatGPT

- Kosmyna et al., Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task, June 2025,
- 寫文章的工作、三個實驗組別：**LLM**、**搜尋引擎**、**大腦**





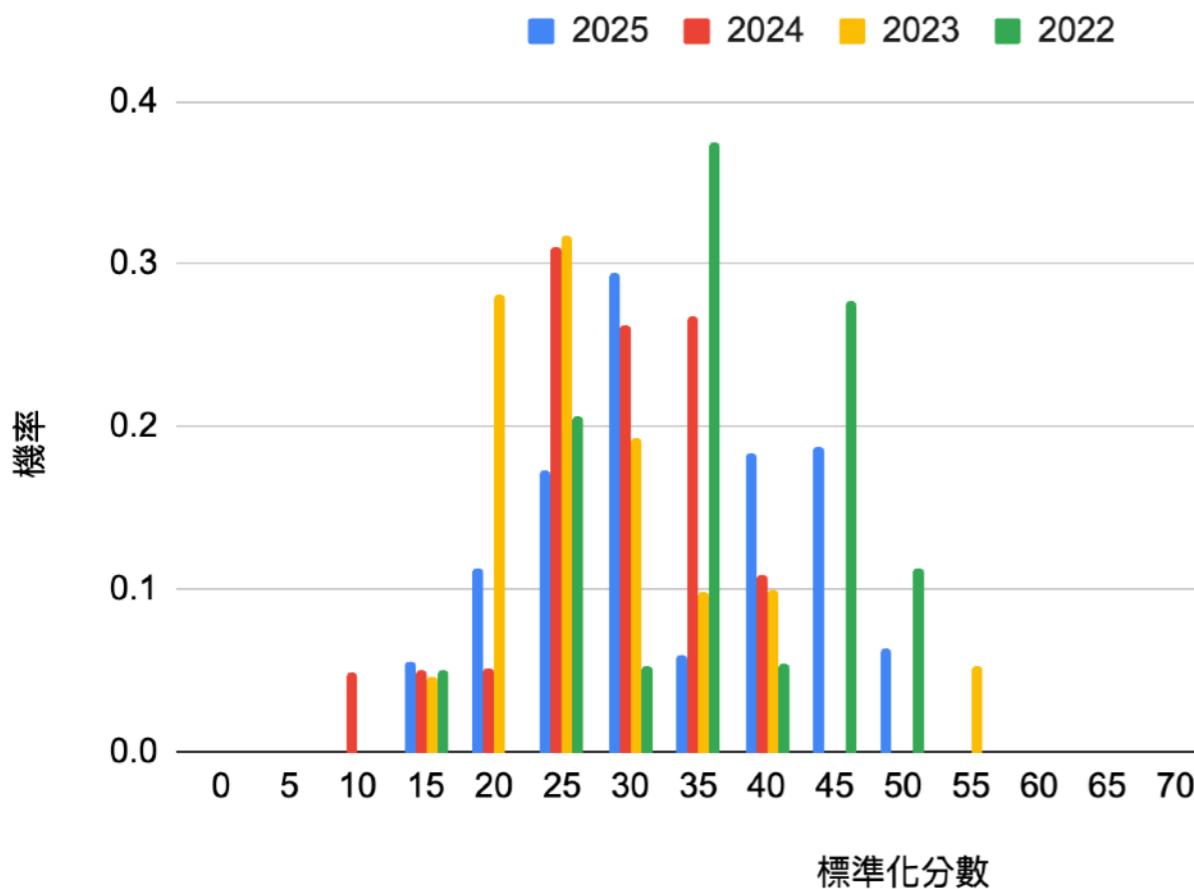
*Figure 1. The dynamic Direct Transfer Function (dDTF) EEG analysis of Alpha Band for groups: LLM, Search Engine, Brain-only, including p-values to show significance from moderately significant (\*) to highly significant (\*\*).*

EEG: brain electrical activity - indicating mental states

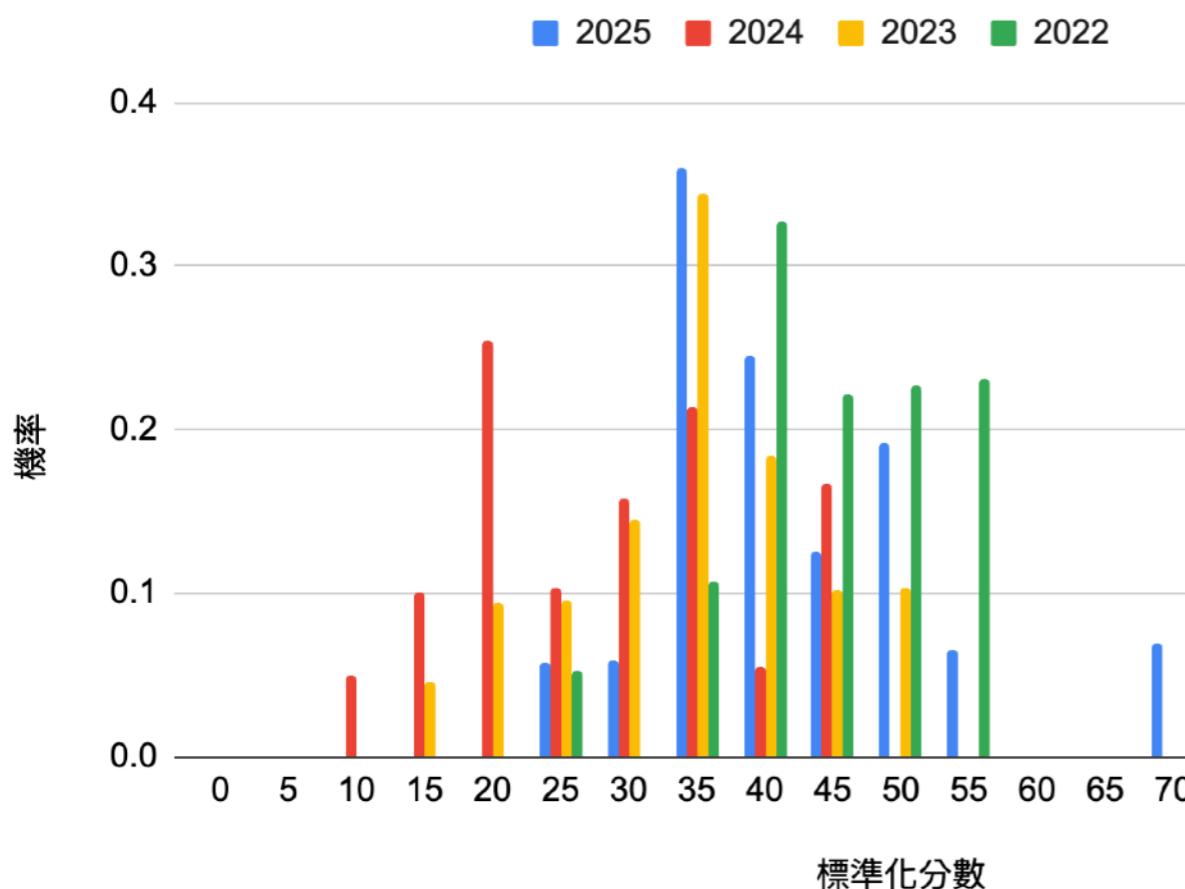
Alpha-band connectivity indicates  
attention, memory, and mental efforts

# 實驗結果的分析

- 在第四次實驗中，
  - 由 LLM 過渡到 Brain 的參與者表現出較弱的神經連結，以及  $\alpha$  與  $\beta$  網路的不足啟動。
  - Brain 過渡到 LLM 的參與者則展現出較高的記憶回憶能力，並重新啟動了廣泛的枕頂葉與前額葉節點，這些節點可能支持了視覺處理，類似於在搜尋引擎組中經常觀察到的情形。
- LLM 組無法描述自己幾分鐘前才寫過的文章
- LLM 組對於自己所寫文章的擁有感 (ownership) 偏低。搜尋引擎組次之，但仍低於僅靠大腦組。
- 雖然在初期似乎能帶來一些好處，但在四個月的追蹤中，使用 LLM 的組別在各個層面：包括腦神經、語言表現、以及測驗分數的表現，都比僅靠大腦的組別更差。



NASA期末考



## 可否使用生成式AI

	期中前 作業	期中考	期中後 作業	期末考
2025	不可	可	不可	可
2024	可	可	可	不可
<=2023	生成式AI尚未普及			

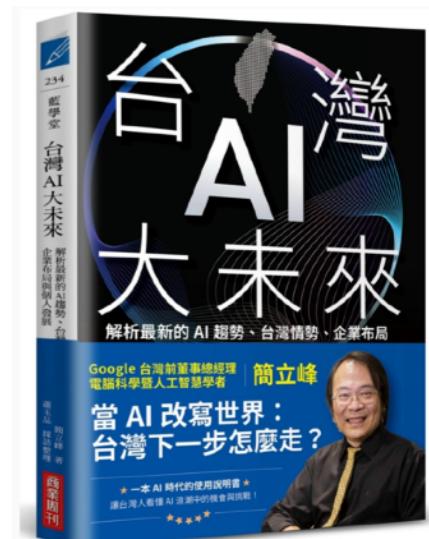
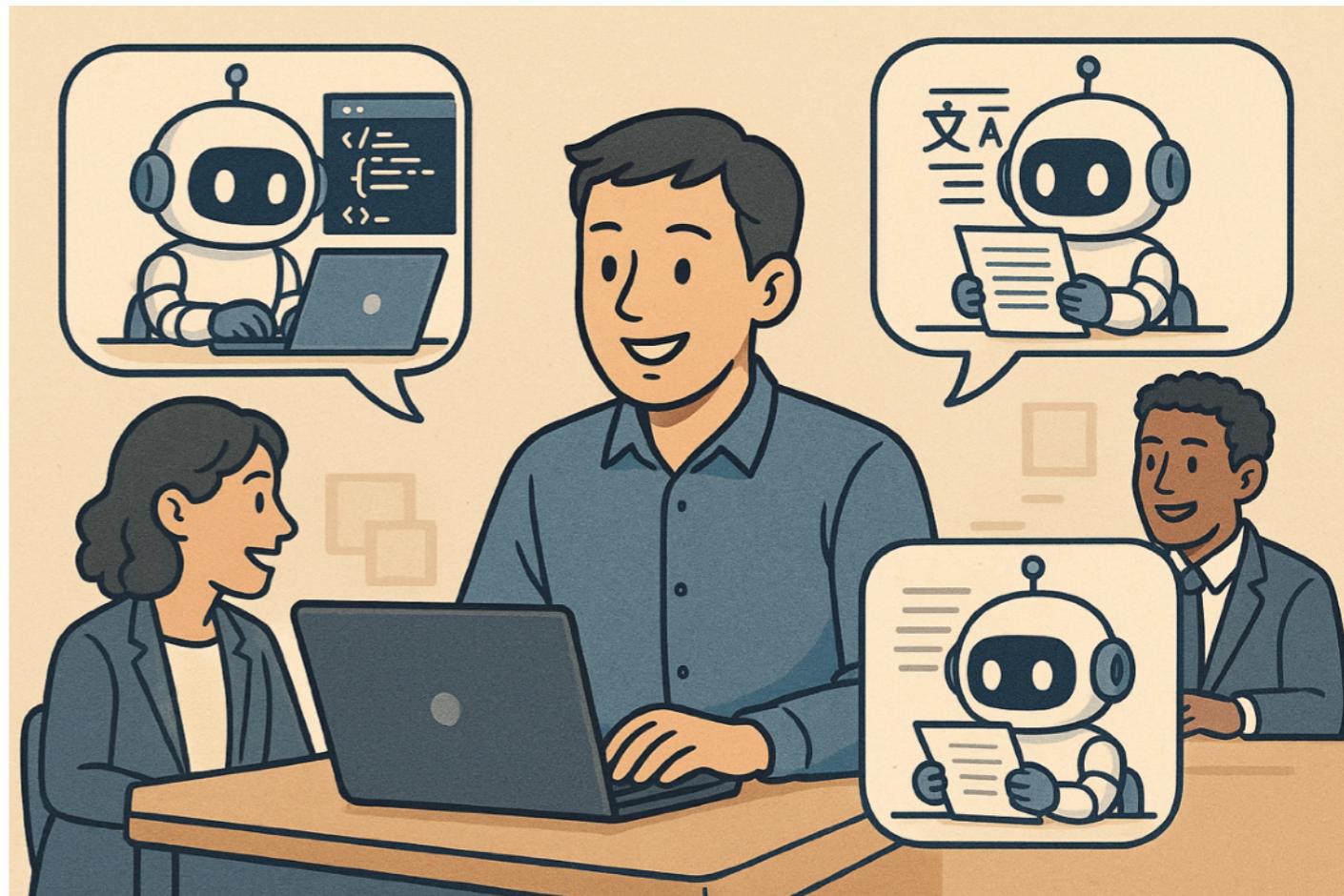
- 考試以分組進行網路及系統管理題目實作
- 各年考試難度大致相同
- 考試皆可上網查詢資料
- **2024無高分群、較多低分群**

# 就業市場的改變

- Early-career workers (ages 22-25) in the most AI-exposed occupations have **13% relative decline** in employment.
- Harvard Business Review (2024/11):  
130多萬個工作中，外包型、易自動化的職缺將會少21%
- Employment for workers in **less exposed fields** and **more experienced workers** in the same occupations has **remained stable or continued to grow**.
- 企業開始設立AI員工，有自己的座位、電話號碼、email，人類員工跟他們以 email 以及電話聯繫互動。 (2025/5)
- 我們應訓練我們的學生，讓他們更適應這個變動中的職涯

# 想像中的未來 的職場樣貌

- 未來的一個員工等同於一個團隊的小主管
- 創造、管理數個AI員工  
(取代初階人類員工)
- 與其他人類員工、或者外部需求者溝通
- 檢視AI員工的成果並且確認、修改、彙整
- 企業可以以雇用一個人的成本，  
獲得一個團隊的效能



參考簡立峰「台灣AI大未來」(2025)的一些想法

# 相較於以前， 學生可能更需要什麼？

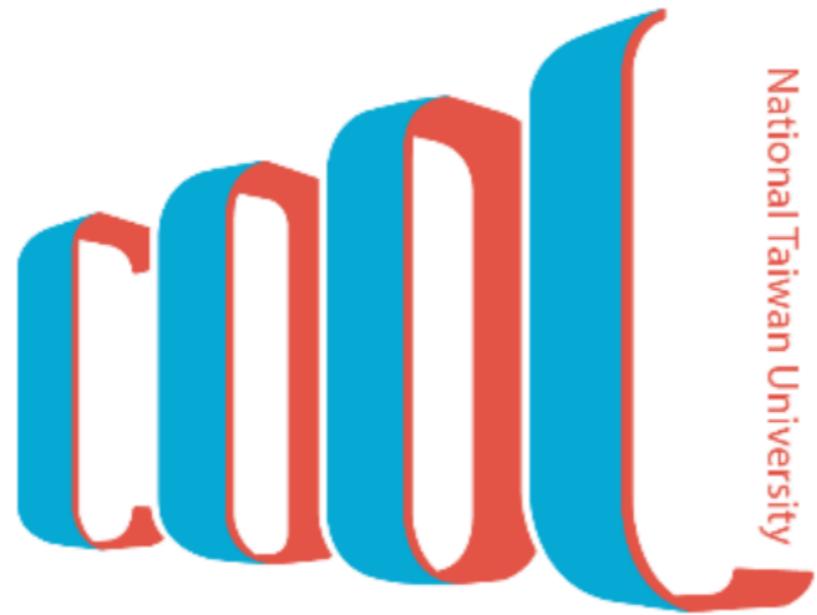
- 更了解AI工具的使用、專業能力極限
- 知識的廣度，跨領域的知識運用：丁型人才 v.s. 兀型人才
- 掌握現實世界與數位世界（AI）間資訊的流動
- 解讀訊息的能力、溝通、協調、妥協
- 更快的步調、更少的人類夥伴，因此需要有更高的心理素質

# 相較於以前， 學生可能更不需要什麼？

- 初階工作所需要的能力（？）
  - 舉例：翻譯、摘要、撰寫簡單的程式碼
  - 但中階工作能力往往仰賴於長期的初階能力養成
- 純背誦、記憶的知識

**那我們做了 /  
可以做哪些事情 / 研究呢？**

數位/線上



[https://youtu.be/tW\\_Edaqv5BM](https://youtu.be/tW_Edaqv5BM)



實體



<https://youtu.be/dbT9qu1Edo0>



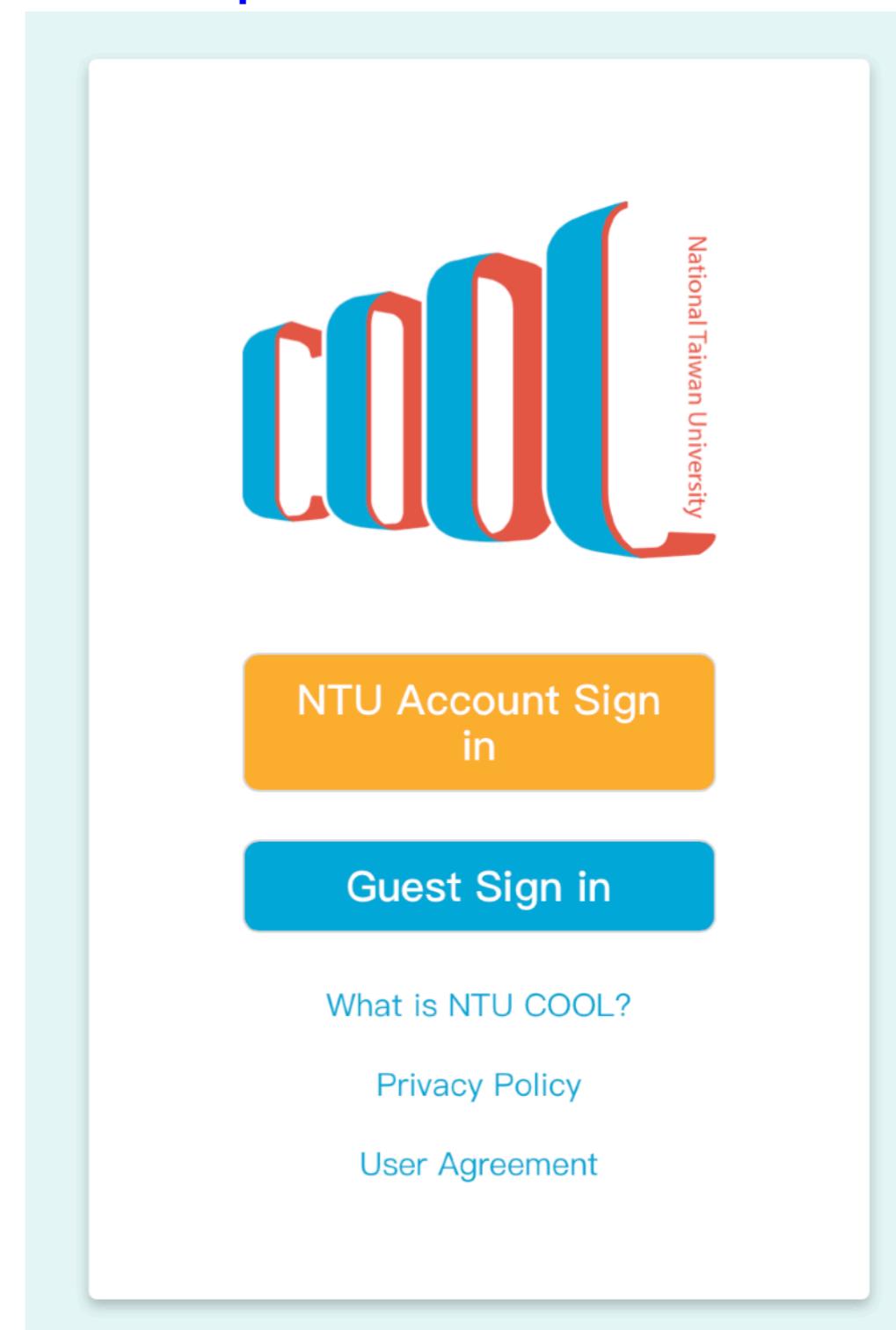
**讓「內容」更容易流動  
— 數位平台**

# NTU Course OnLine

<https://cool.ntu.edu.tw>

- 降低使用數位教學工具的門檻 -  
傳統課程也能享受到數位教學工具的優點!
- 封閉式平台 - 僅供修課成員存取
  - 降低智財風險 - 版權教材的合理使用
- 提供學生觀看課程影片的平台  
(亦可使用youtube影片)

但沒有影片  
也能使用其他功能
- 線上互動功能  
(影片、文本、討論區)
- 整合turnItIn作業原創性檢查、  
U meeting會議平台 (同步線上教學)
- 追蹤學習行為、基本資料視覺化
- 基礎功能基於Canvas開源學習管理系統  
(美國Instructure開發)

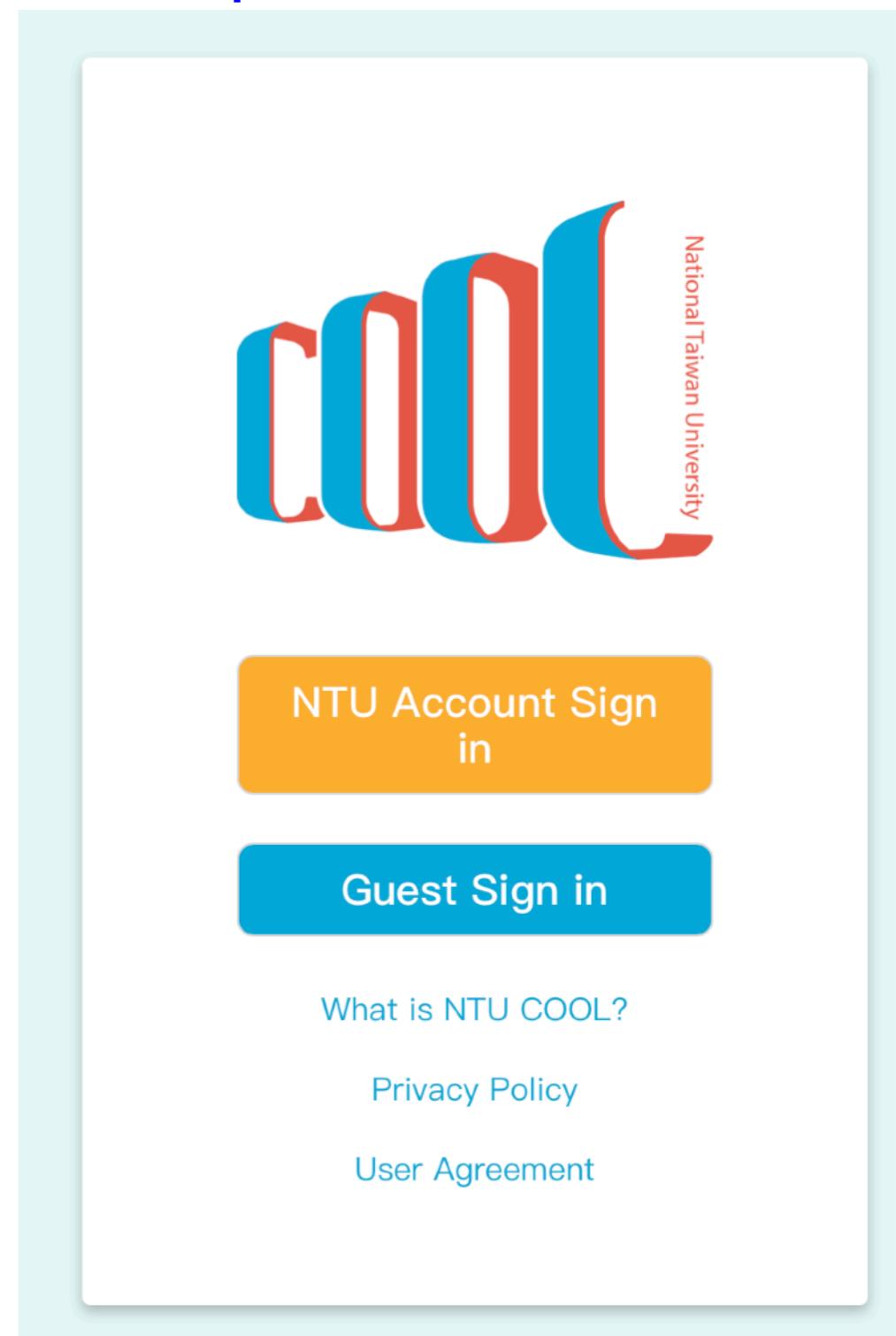


# NTU COurse OnLine

<https://cool.ntu.edu.tw>

- 降低使用數位教學工具的門檻 -  
傳統課程也能享受到數位教學工具的優點!
- 封閉式平台 - 僅供修課成員存取
  - 降低智財風險 - 版權教材的合理使用
- 提供學生觀看課程影片的平台  
(亦可使用youtube影片)

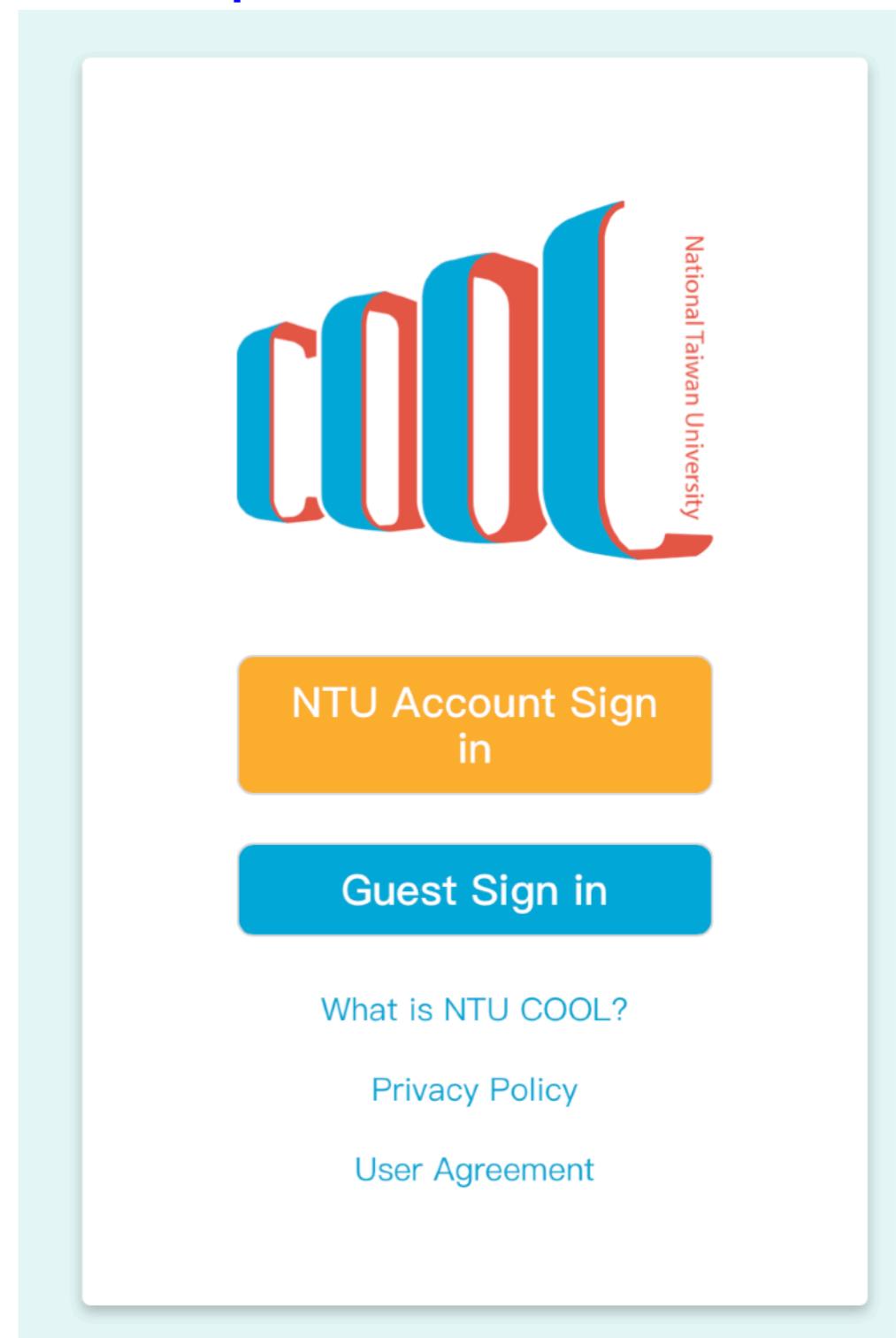
但沒有影片  
也能使用其他功能



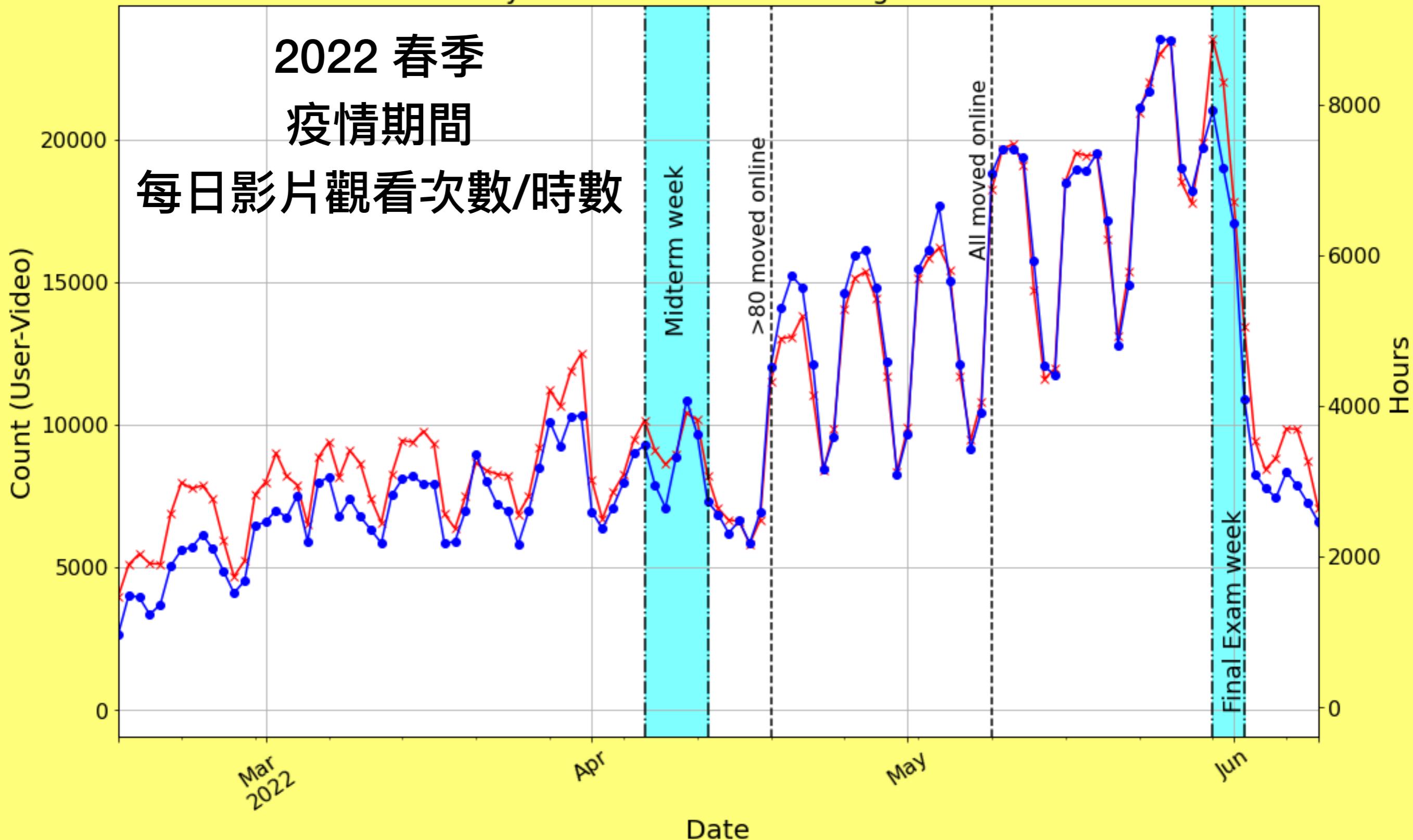
# NTU Course OnLine

<https://cool.ntu.edu.tw>

- 線上互動功能  
(影片、文本、討論區)
- 整合TurnItIn作業原創性檢查
- Gradescope批改系統
- U meeting會議平台
- 追蹤學習行為、基本資料視覺化
- 基礎功能基於Canvas開源學習管理系統  
(美國Instructure開發)



Per Day NTU COOL Video Watching Statistics



# NTU COOL 自動字幕產生服務



NTU COOL 字幕產生器

字幕開啟

字幕已可使用。控制上方開關以開啟或關閉字幕。

NTU COOL 字幕產生器 (Beta) 為 NTU COOL 語音辨識字幕功能的測試版。 [使用說明](#) · [問題回報](#)

NTU COOL 字幕產生器

開始辨識字幕

目前此影片沒有語音辨識產生的字幕，請點擊上方按鈕開始產生。

NTU COOL 字幕產生器 (Beta) 為 NTU COOL 語音辨識字幕功能的測試版。 [使用說明](#) · [問題回報](#)

- 自動辨識並產生字幕(中英文)

- 以Google Chrome插件的方式使用  
(beta版本)

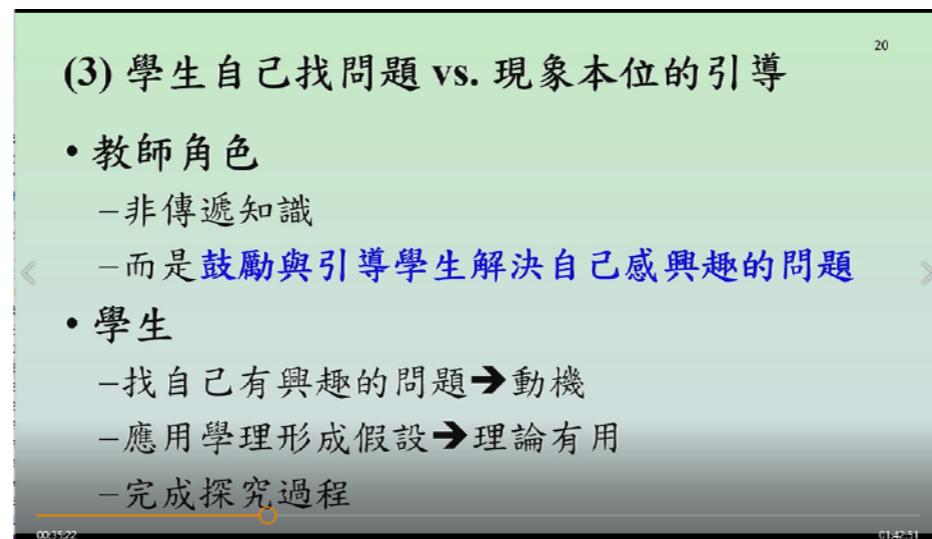
- 可翻譯成英文、下載字幕檔
- OpenAI “Whisper”語音辨識模型為基礎
- 為台灣特有的「中英夾雜的上課語音」做特殊處理  
(李宏毅老師團隊)

# 台大自動課程錄製系統 (v3)

錄製畫面1 (黑板&老師)



錄製畫面2 (投影畫面)



- 課堂時間自動排程錄製
- 下課後，影片自動編碼上傳NTU COOL
- 約60間教室

講桌桌面麥克風



錄影情況預覽螢幕



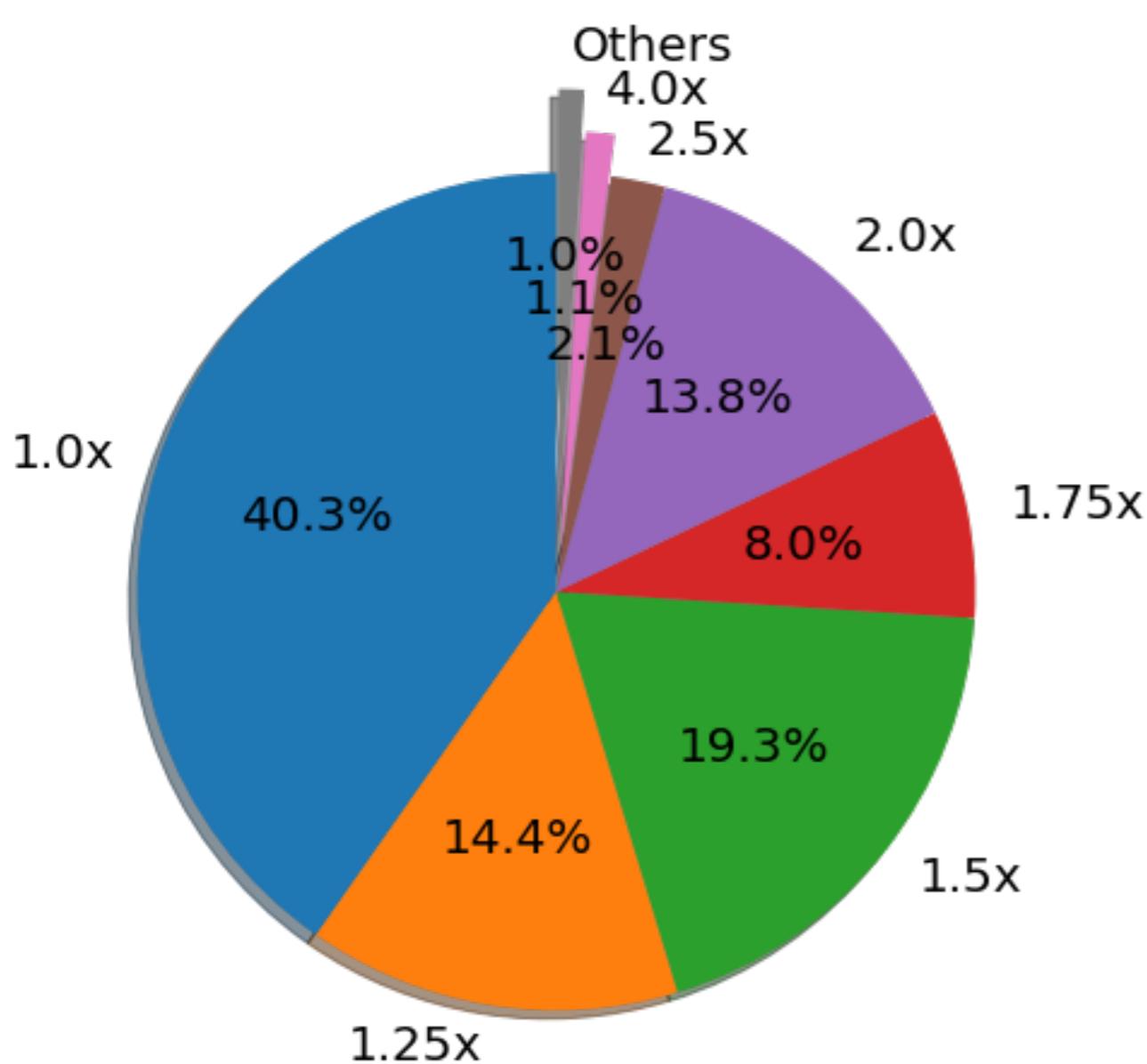
錄影提示燈



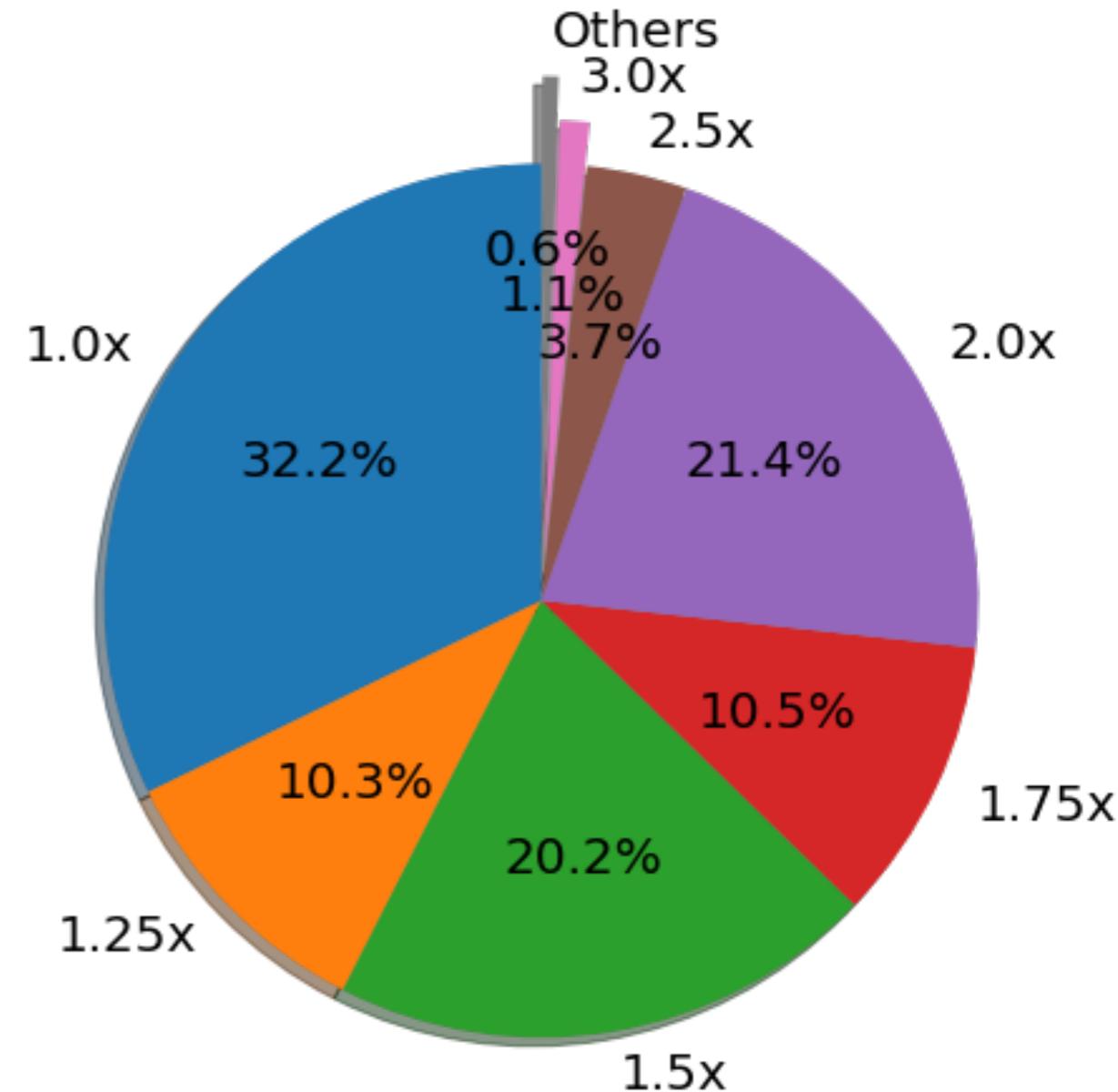
高畫質攝影機



# 播放速率分佈



台大NTU COOL全部影片觀看紀錄



我的「資料結構與演算法」課程

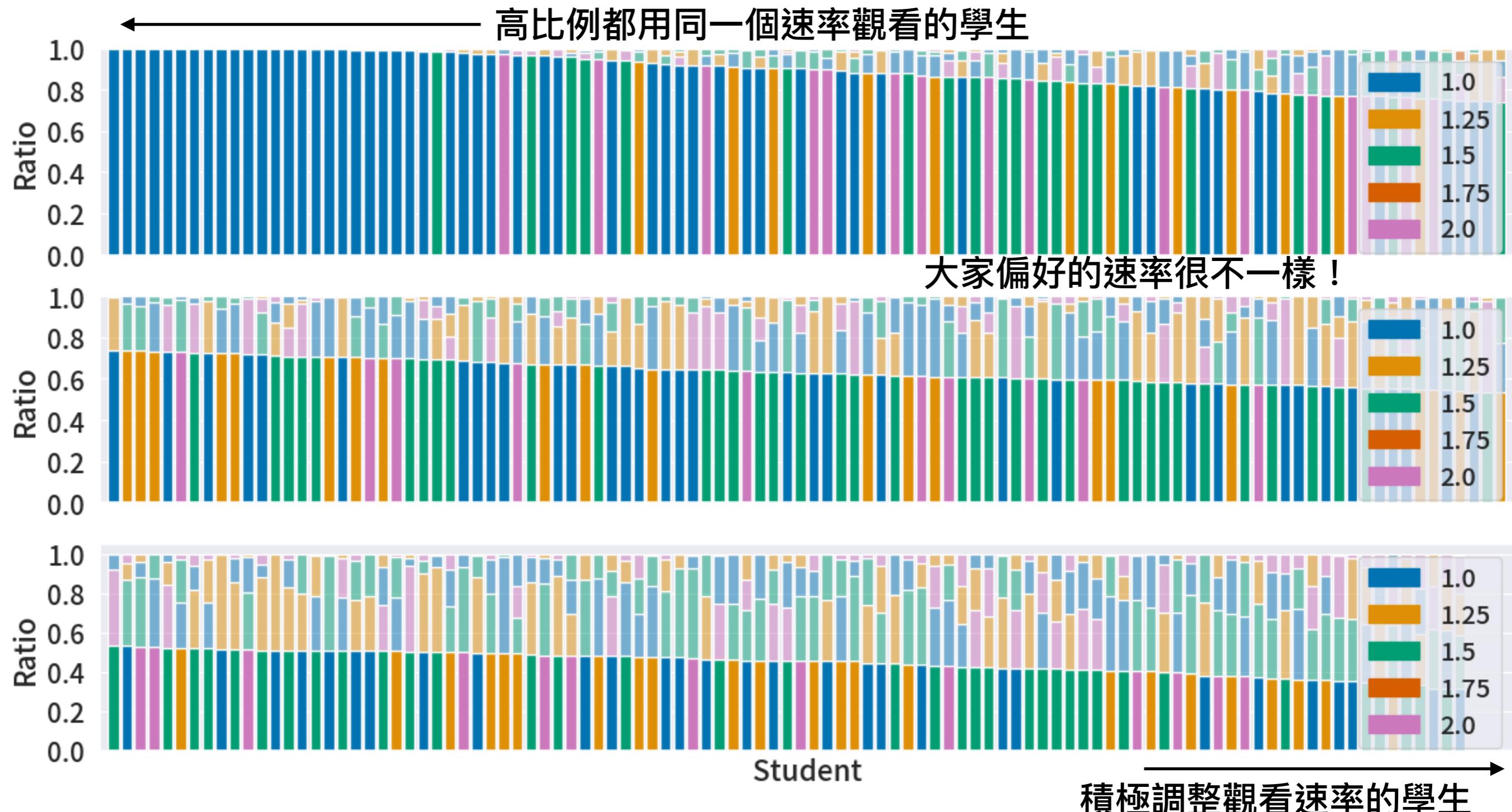
2022 Spring 疫情中

時間效率:  $1.25x =$  省20%時間、 $1.5x =$  省33%時間!

# 資訊傳遞的速率

- 假設：
  - 老師講授課程內容的速度「資訊傳輸率」是固定的 A
  - 學生可以接收資訊的速度是固定的 B
- 假如  $A \gg B$ ，學生就會聽不懂、跟不上
  - 實體課堂：學生除了舉手發問、請老師重講，少有工具調整速率
  - 影片教學：暫停、改變播放速率、重複播放
- 假如  $B \gg A$ ，學生會覺得學不到東西，浪費時間
- 影片讓學生有機會調整，以最適合的速率吸收新知識！

# 個人的播放速率偏好

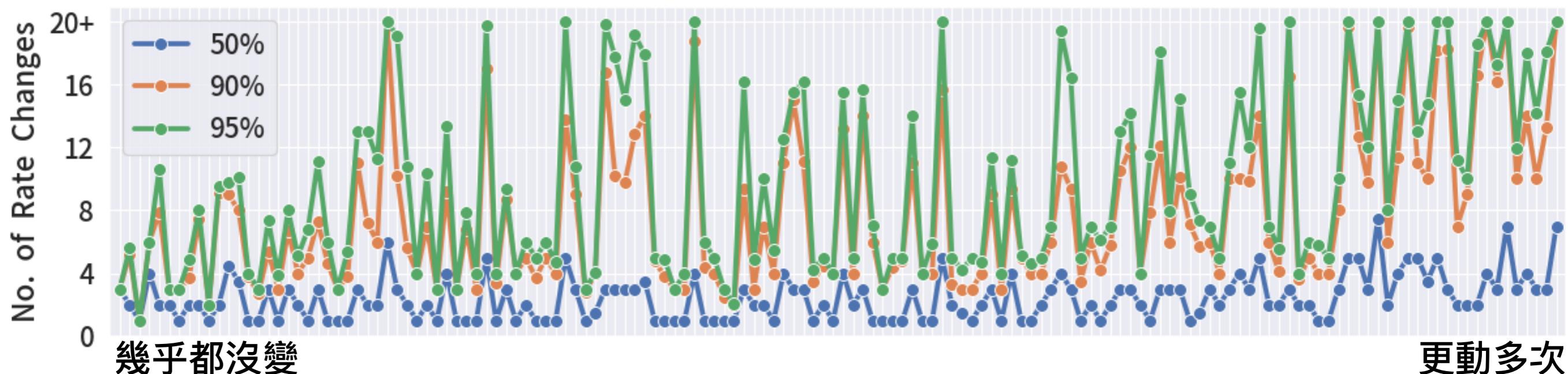


10門影片觀看次數最多的課程中，  
觀看80%以上影片的學生影片觀看資料

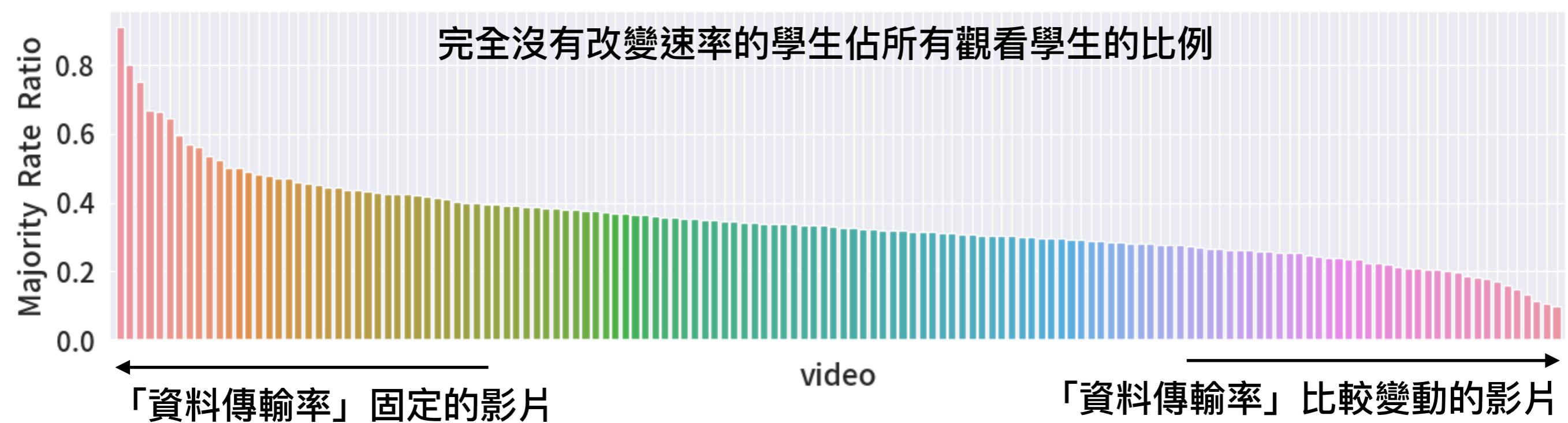
# 影片的「資訊傳輸率」

10門影片觀看次數最多的課  
的學生影片觀看資料

有改變速率的學生，改變播放速率的次數



完全沒有改變速率的學生佔所有觀看學生的比例

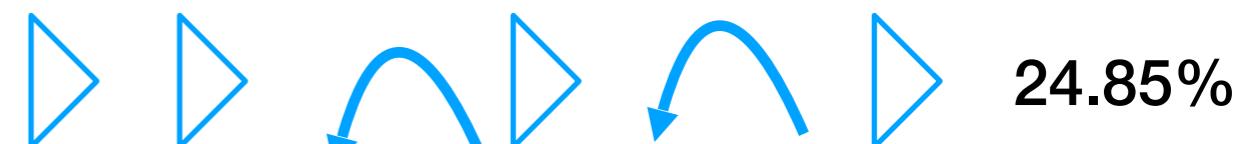


# 常見的影片觀看操作樣態

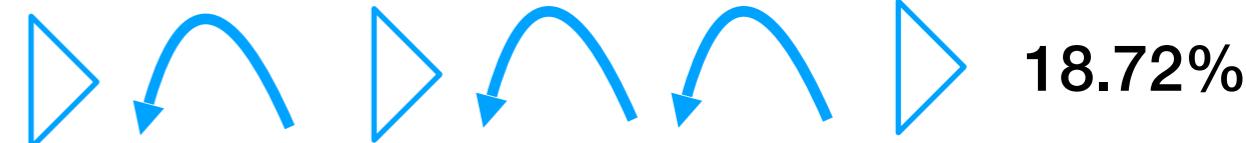
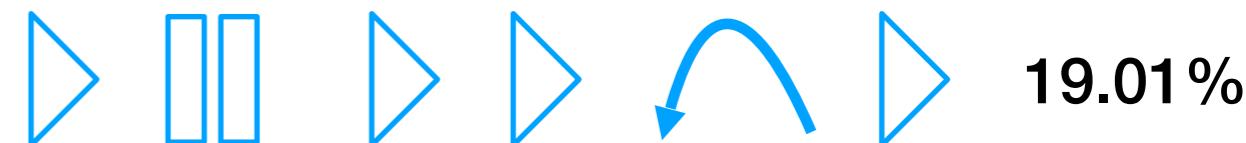
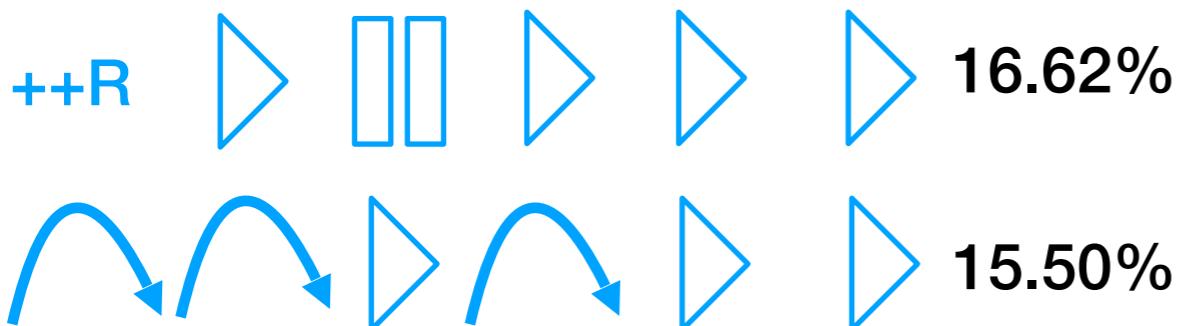
Skim



Review



++R



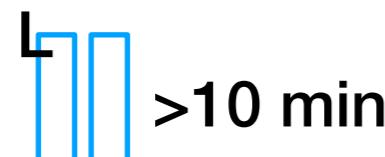
Long Thinking / Break



Search

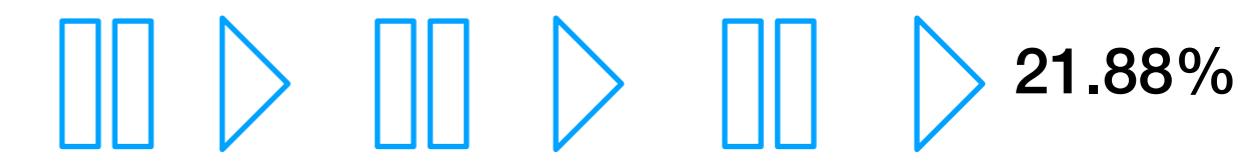


Note:

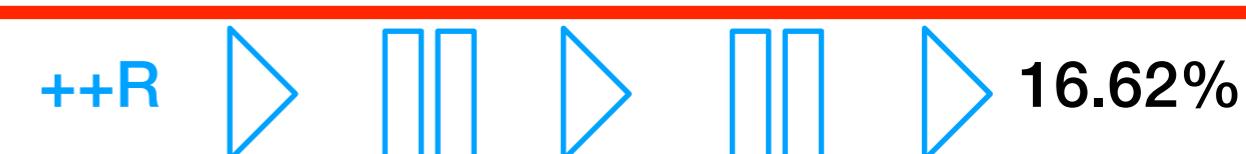


>10 min

Take note / Thinking



++R



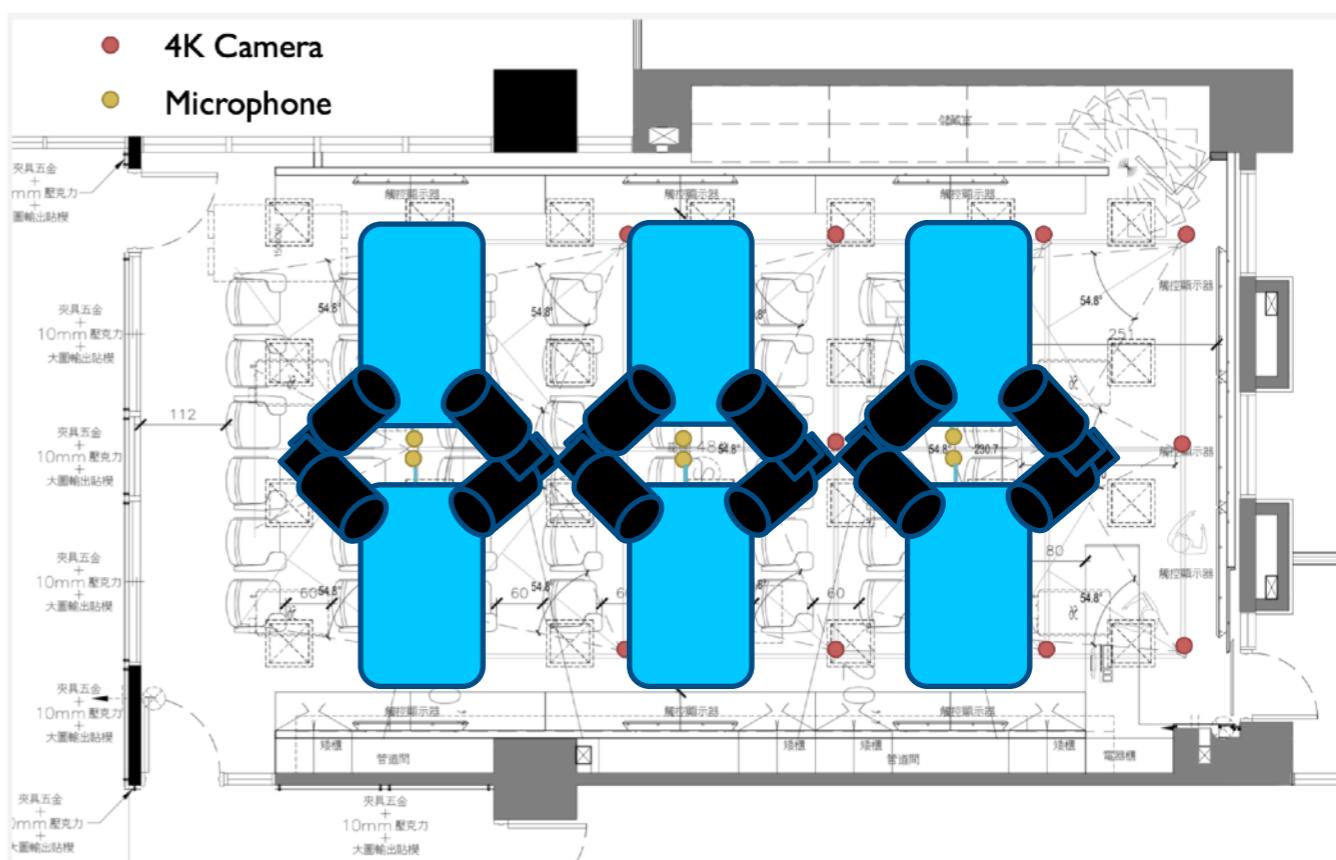
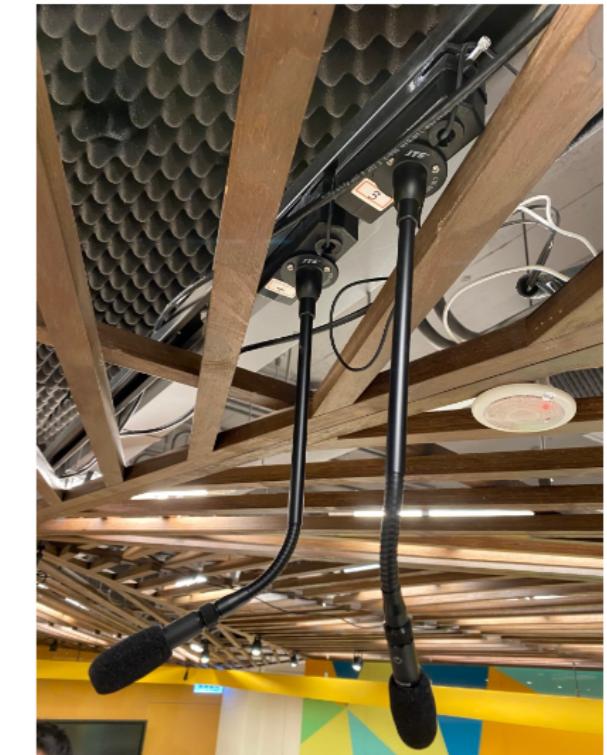
中間可能有跳過最多1個操作行為

# 用AI增強實體教室

**更了解學習的過程**

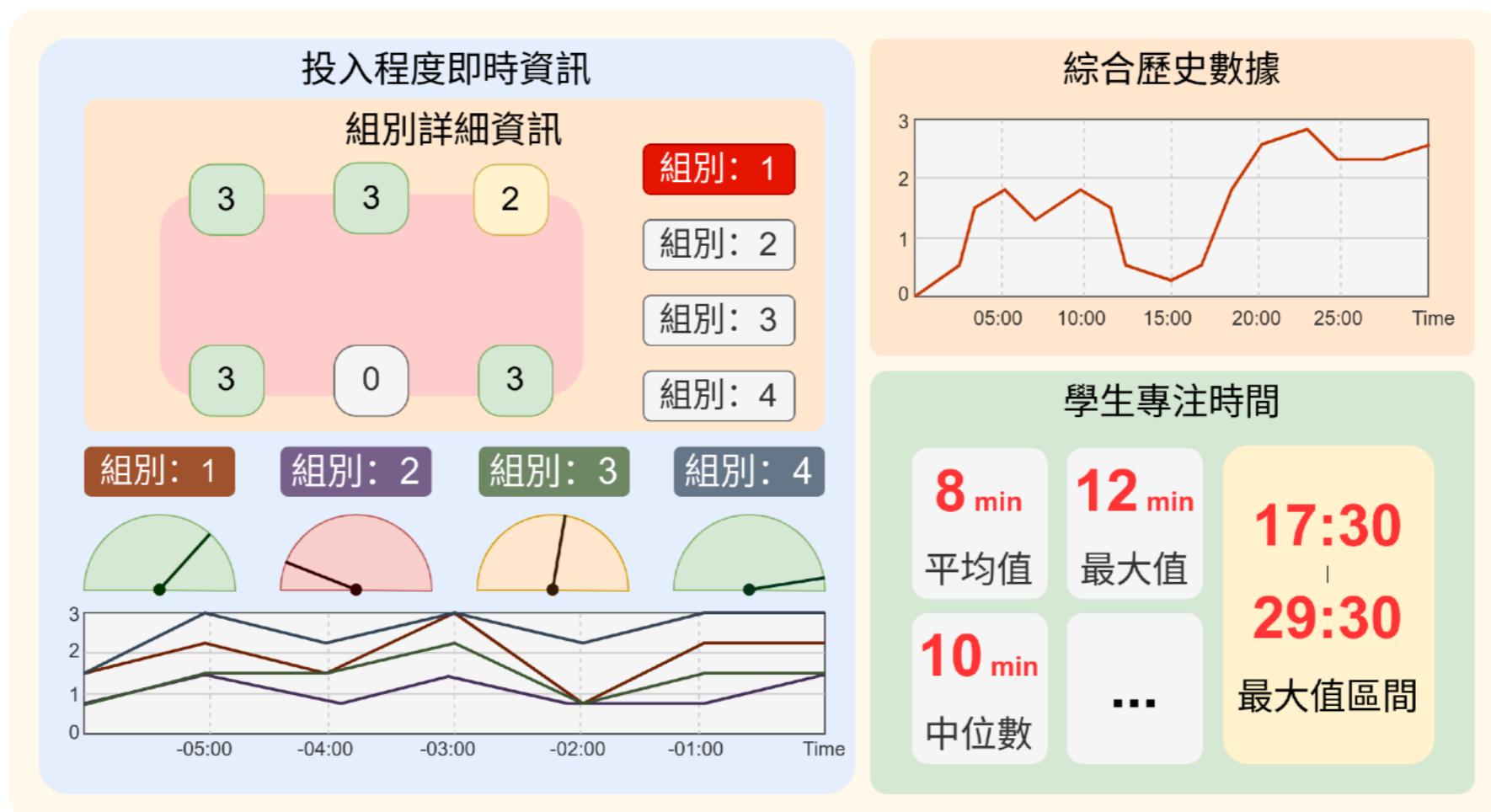
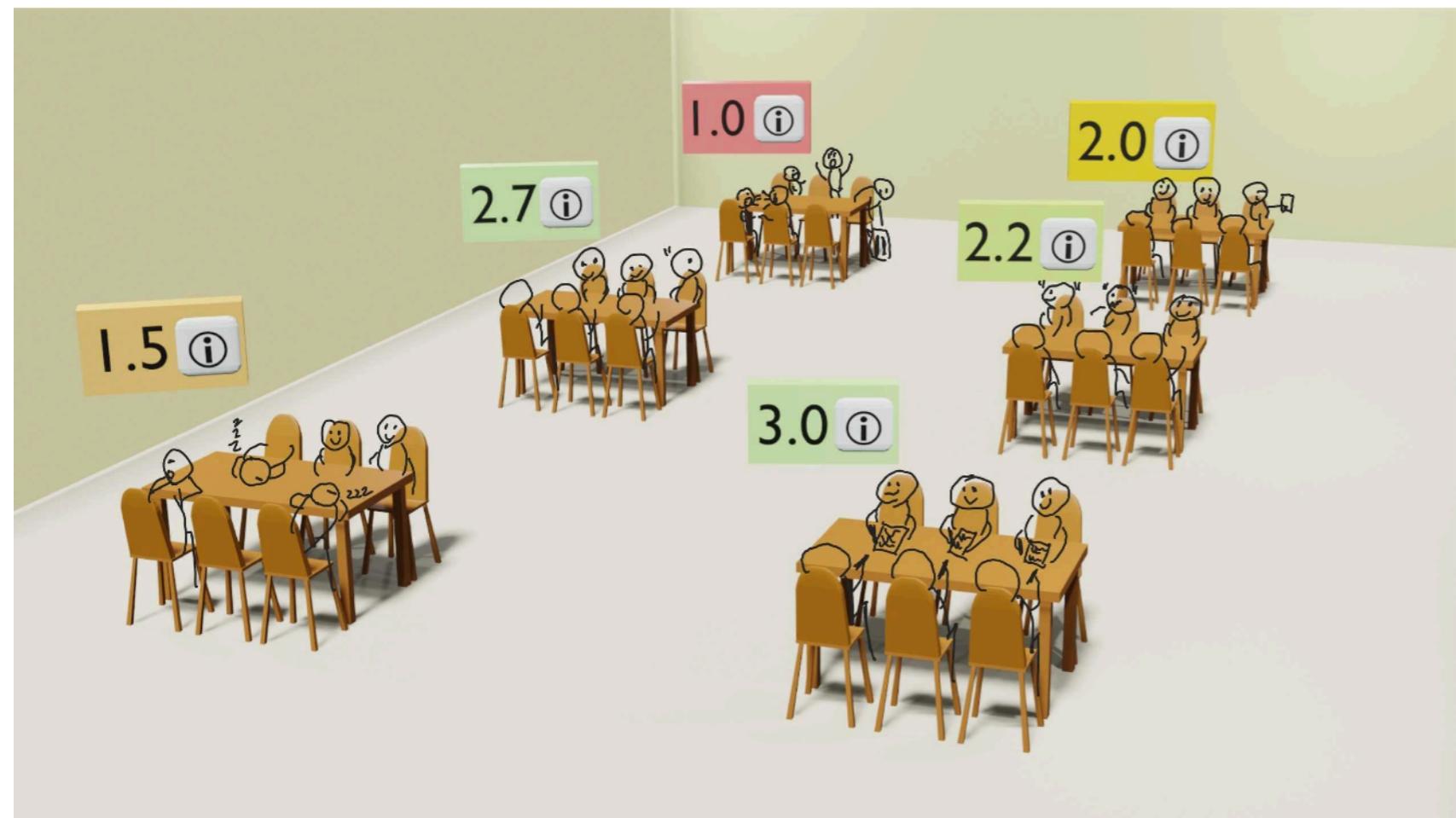
# 台大未來教室

# 台大未來教室的 學習行為資料蒐集

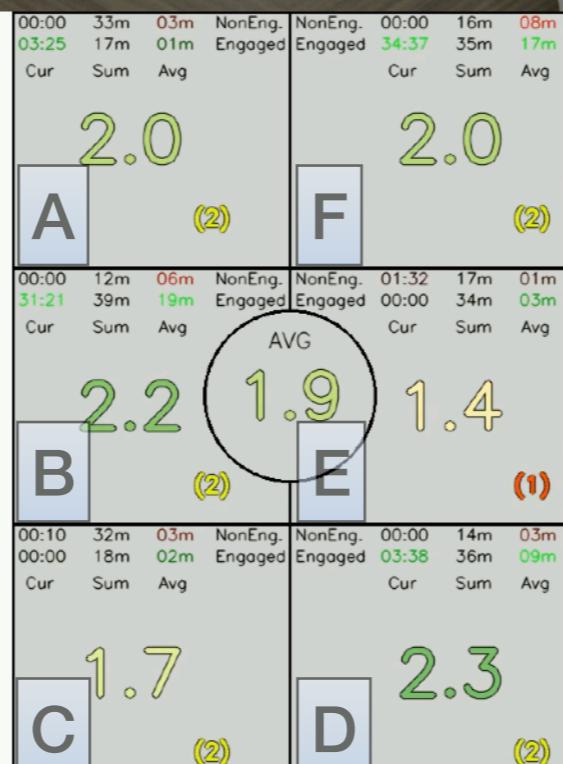
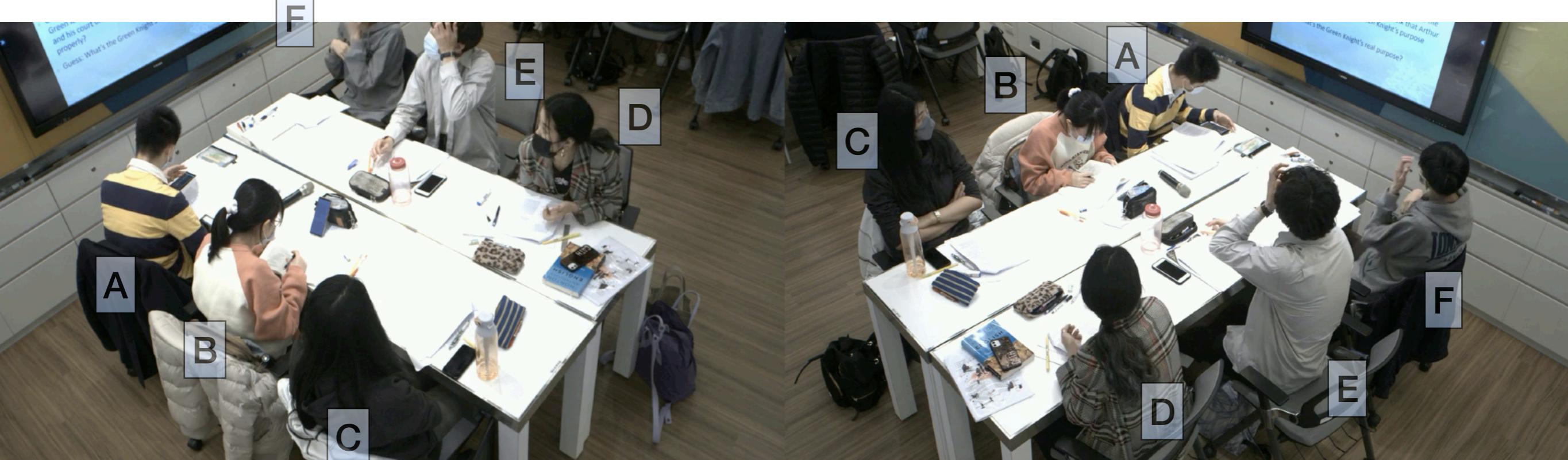


**12x 4K攝影機 + 6x 指向型麥克風**  
**在研究倫理規範下，**  
**搜集上課時學生學習行為資料進行分析**

# 學生 學習投入程度 的分析



# 學生學習投入程度的分析



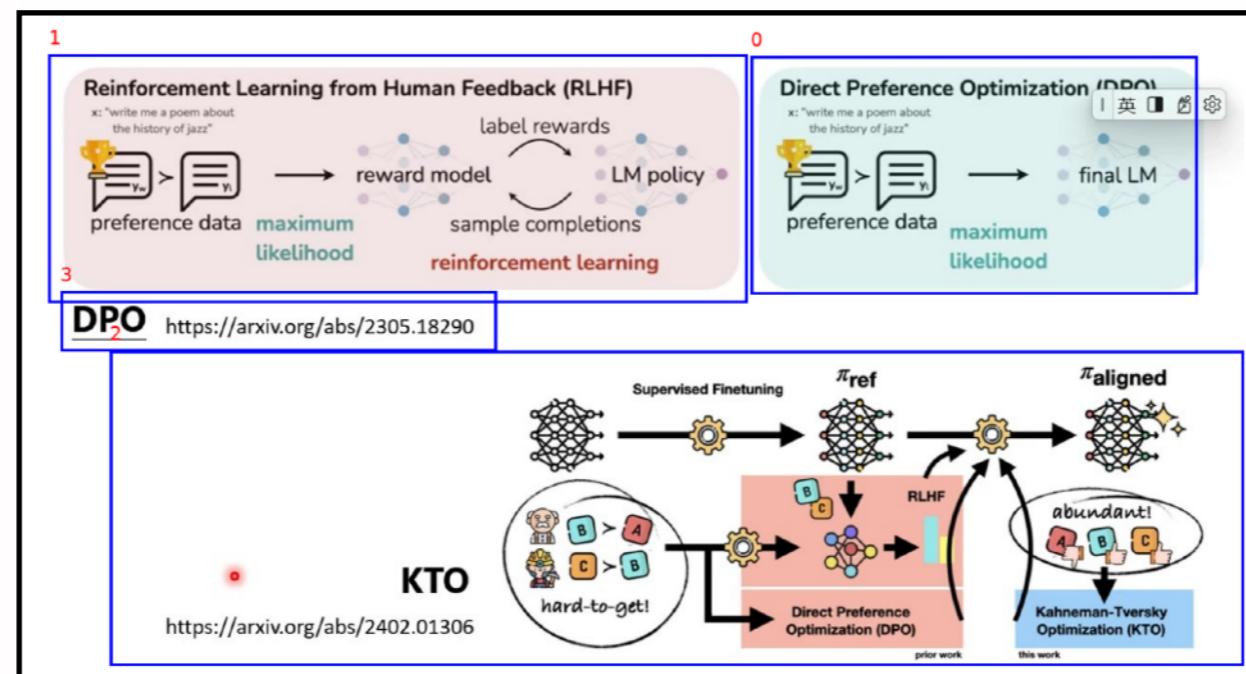
- 1: 不專注  
2: 低度專注  
3: 高度專注

加強  
實體教室的內容流動



## AutoVAG: 畫面重點即時標示

COOL Whisper RT:  
即時轉錄/翻譯上課語音



接下來我們來介紹  
Reinforcement learning的基本觀念。大家請看左上角的圖

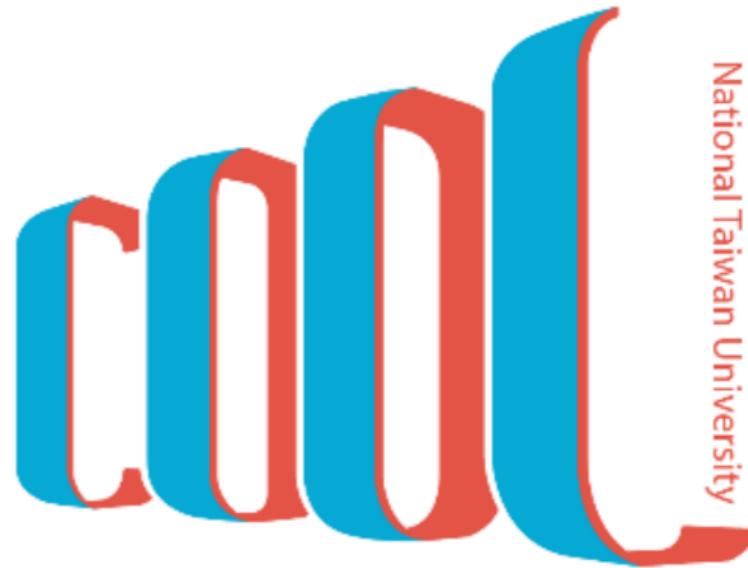
時間軸紀錄

09:02 這邊老師畫的圖我不太懂

- 學習效果的提升
- 課程中的往前往後翻動
- 重點的標示、提示
- 使「課程內容」更容易使用、與AI工具、筆記工具之間的流動
- 突破與國際教師、國際學生的語言隔閡



國立臺灣大學教務處  
數位學習中心



**謝謝聆聽。請問我問題吧！**

**Hsin-Mu (Michael) Tsai 蔡欣穆**  
**[hsinmu@ntu.edu.tw](mailto:hsinmu@ntu.edu.tw)**

**<https://cool.ntu.edu.tw>**