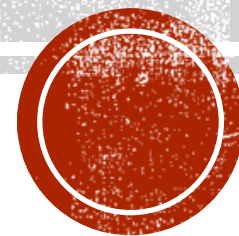


教學的本質與挑戰：

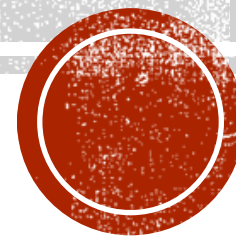
從課程設計、學生學習及成效分析與精進

黃琴扉 教授/所長

國立高雄師範大學科學教育暨環境教育研究所

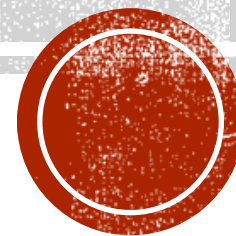


成師之路的第一步



勿忘初衷

最有力量的學習成效，也是鼓舞我持續的力量
中輟生變研究生的案例



課程設計

- 每個大學有自己的特色與強項
- 每個系所有自己的專業與屬性
- 每個世代有自己的方式與邏輯
- 怎麼作課程設計？



萬法歸一：教育的本質





最新
北市南京西路天坑掏空擴大
封閉搶修用路人改道

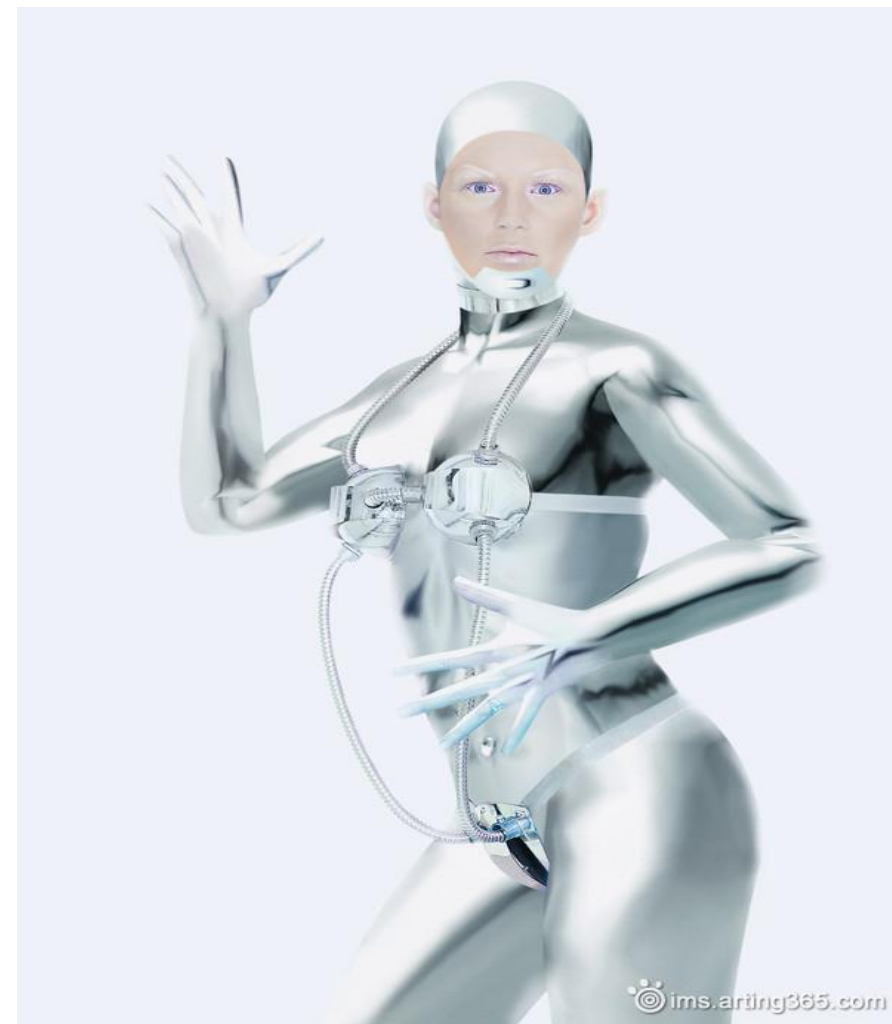
高溫預警

雲林縣

36.0 °C



我們對未來生活的想像是什麼？



IBM宣布暫停招聘7800個職位 將由AI取代

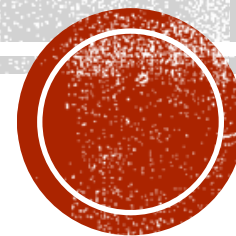


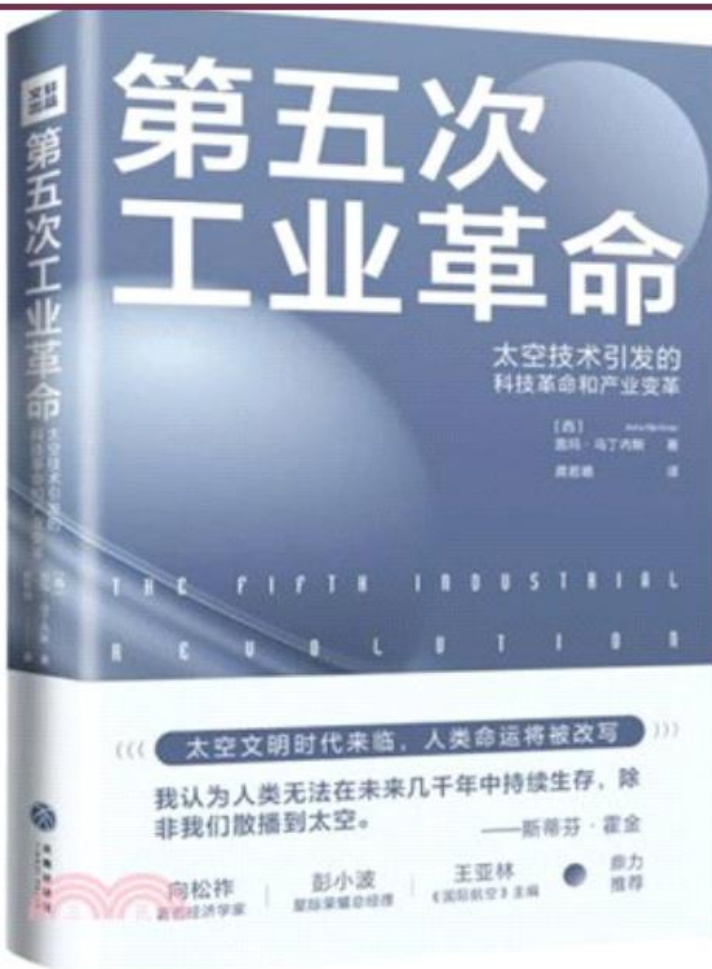
民視影音

2023年5月2日 週二 下午7:55



現在是第幾次工業革命？





第五次工業革命：太空技術引發的科技革命和產業變革(精) (簡體書)

ISBN13 : 9787545564105

出版社：天地出版社

作者：(西)茵瑪·馬丁內斯

譯者：龔若晴

出版日：2021/10/30

裝訂 / 頁數：精裝 / 246頁

規格：21cm*14.5cm (高/寬)

版次：一版



五次工業革命

1. 機械化 — 1780 年-1870年，此次革命始於利用水和蒸汽動力使製造過程機械化。
2. 電氣化 — 1870 年-1970年，電力進入工廠，使流水線和大規模生產成為可能。
3. 自動化 — 1970 年-2011年，包括機器人在內的數位技術進入製造流程，將先前由人類執行的許多任務自動化，並透過網絡實現全球化。
4. 連網與數位化 — 2011 年-2021年，從汽車、電腦、機器人到烤麵包機，所有事物在連網時代都以虛擬方式連結入網，以最少的人為介入與彼此溝通，甚至控制彼此。工廠正邁向自助運作之路。「網絡實體系統」不僅負責製造，亦負責採購、維護和維修。
5. 太空探索與AI — 2021至今，物聯網、機器人和 AI 是實現所有這些自主性的科技，就像人類大腦一樣，受到資料、分析和記憶體的驅動。

CHATGPT世代的課程設計與學生學習

- 學生作業使用 ChatGPT

- 讓你學會轉化 - 學而教，才是真的懂

- 為什麼作業可以使用 ChatGPT?

- 讓你不能用 - 即時資訊解析、親自實驗或田野調查

- 為什麼這份作業，用了 ChatGPT 就無法思考?

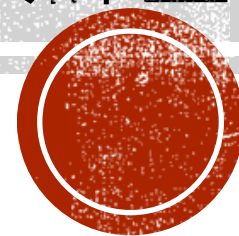
- 讓你用了也要思考 - 讓 ChatGPT 做架構，但需親自驗證
(例如：網紅式短影片採訪)



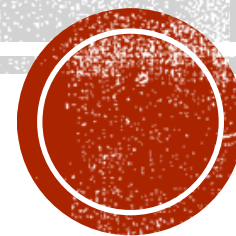
AI 無法防堵，科技也無法被禁止

大學端應思考

什麼才是符合個別領域“未來趨勢”的作業與評量？



學測、大會考考題，也在轉變中~



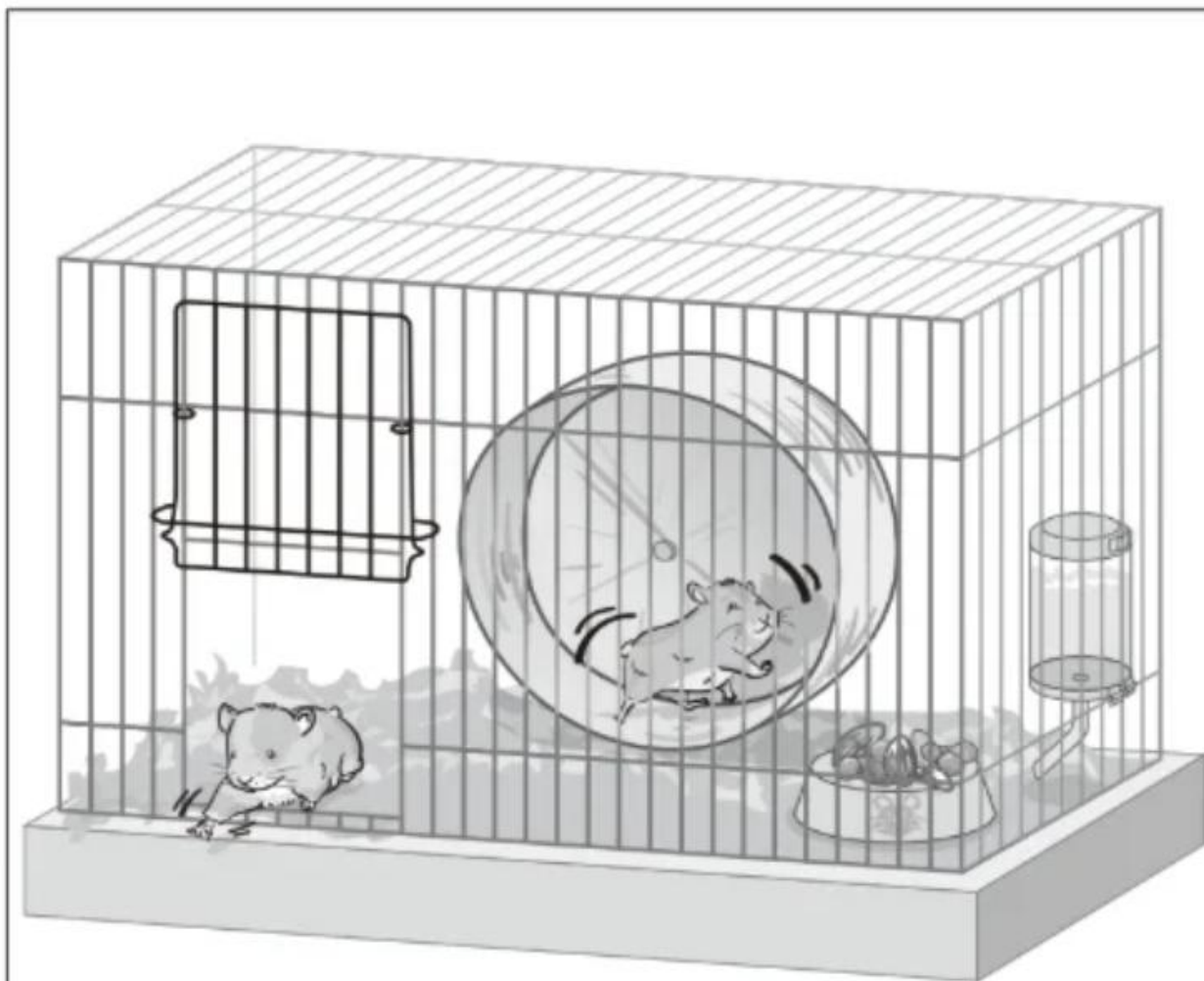
過去的作文題目：大學聯考+學測

75年 安和樂利的省思
76年 論同情
77年 豐收之前
78年 論虛心
79年 愛國愛鄉愛人愛己
80年 根
81年 變
82年 橋

96年 走過
97年 如果當時...
98年 逆境
99年 漂流木的獨白
100年 學校和學生的關係
101年 自勝者強
102年 人間愉快
103年 通關密語
104年 獨享



請先閱讀以下資訊，並按題意要求完成一篇文章。



盲目

冒險

耽溺

自由

選擇

牢籠



雙重評量

- 教學評量

- 研究評量



雙重評量

- 教學評量

- 研究評量



教學評量 (綜整)

- 教學評量的定義
- 教學評量引導課程設計的策略
- 教學評量實務分享



評估目的與重要性

學習診斷功能

通過前測（如入學能力評估）精準定位學生起點行為，識別特殊需求（如資優生加速學習或學習障礙介入），避免「一刀切」教學造成的資源浪費。

教學優化價值

形成性評量（如課堂即時反饋系統）能揭示教學盲區，若發現80%學生誤解某概念，教師可立即採用替代性教學法（如多重表徵教學）。研究顯示此類調整能使學習效率提升40%。

教育品質保證

總結性評量可作為教學品質監控工具，追蹤教育現場滾定式修正方向。

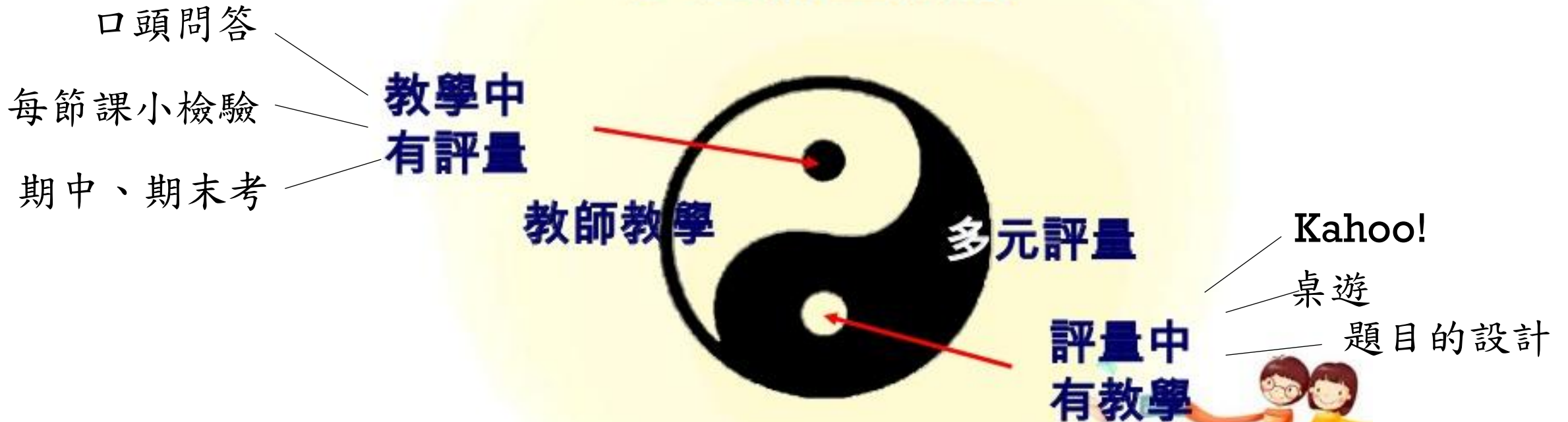


教育理念的評量終極目標



教育部國民及學前教育署
K-12 Education Administration,
Ministry of Education

多元評量概念



普遍性學習評估模式

類型分類

標準化測驗

由專業機構開發的統一評估工具（如PISA、SAT），具有嚴格的常模參照體系與計分程序，但要挑到適合的題庫不容易。

自設標準化測驗

老師依照專業自行出題。

實作評量

通過真實情境任務（科學實驗、戲劇表演）評估高階能力，強調過程性證據收集與量規（rubric）設計，需配合錄影、作品集等多元記錄方式。

動態評量

採用「測驗-教學-再測驗」的互動模式（如漸進提示法），重點評估學生學習潛能而非靜態能力，尤其適用於特殊教育需求學生或跨文化適應評估。

同儕互評與自評

培養後設認知能力的重要工具，需提供明確評估標準（如小組合作評分表）與訓練範例，但是需要排除學生的好兄弟、好姊妹情誼/角落生物問題。

Rubric

1. Rubric（評分規準）是一種將複雜評量任務分解成多個評分面向，並為每一面向定義出不同標準的工具。
2. 教師的標準需有依據，並獲得領域社群與學習者的支持。
3. 好的Rubric能使評分更客觀、透明，也能幫助學生自我檢視。

Rubric 設計步驟

1. 確定學習目標：老師必須先明確掌握教育目標-「學生到底需要學會什麼」，再據此訂出評分面向。
2. 選擇面向與級數：通常 4 面向、4 級就能兼顧細緻與操作性。
3. 撰寫描述細項：各級描述要具體、可觀察、可衡量。
4. 試用並滾動式修正。

文學類別範例

面向 / 分數	4 (優秀)	3 (良好)	2 (及格)	1 (待加強)
內容深度	立論明確、有深度見解，能提出多角度論據	立論清晰，但深度有限；論據尚可支撐觀點	觀點基本，僅有表面論據	立論模糊，缺乏實質論據
結構組織	段落分明，銜接流暢；開頭、結尾具力道	段落結構合理，但轉折或過渡稍弱	基本段落結構，有雜亂或重複	組織混亂，難以把握脈絡
語言表達	敘述生動，遣詞用字精準，幾乎無語病	敘述清楚，少量語病不影響理解	錯字或語病較多，稍影響閱讀	語句不通，需大量修正
引用運用	引用豐富且恰當，來源可靠並正確標示	有引用，但數量或恰當性略欠	少量引用，或格式不統一	幾乎未引用，或引用不符合格式

普化實驗

面向 / 水準	優秀 (4)	良好 (3)	普通 (2)	待加強 (1)
目的與假說	目的明確、假說具可檢驗性並融合背景知識	目的清晰；假說基本可檢驗	目的或假說模糊 檢驗性不強	無明確目的或假說
方法與步驟	描述詳實、流程完整 易於重現	步驟大致完整， 細節不足	步驟有缺漏，重 現性低	方法描述不全或 錯誤
數據與圖表	數據精確、圖表清晰 並有適當說明	數據無重大錯誤 圖表有標題但說明簡略	數據有錯誤；圖 表格式不一	數據混亂；無圖 表或標示錯誤
分析與結論	分析深入，能連結假 說並提出改進建議	分析合理，但論 證略淺	分析表面；結論 與數據連結不足	無分析或結論與 數據脫節
報告格式	遵循格式（標題、目 錄、頁碼、引用）	小部分格式有誤	多處格式錯誤	格式混亂，未遵 循規範

Rubric的問題

1. Why：為什麼訂出這些標準？
2. Who：誰來評？
3. When：用在什麼時機？小考？期中考？
4. How：這樣的評量方式，如何說服學生，比考試公平或比考試好？

Rubric的問題

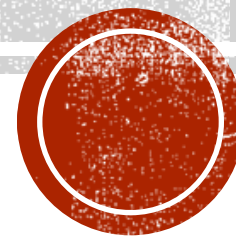
1. Why：為什麼訂出這些標準？(文獻依據、教師專業)
2. Who：誰來評？(混合評分/自評、他評、教師評、專家評)
3. When：用在什麼時機？小考？期中考？(初期先以小考為主)
4. How：這樣的評量方式，如何說服學生，比考試公平或比考試好？(有參考依據、多元選擇權、未來性/不是只有成績)

計畫成果該如何投稿至教學研究期刊呢？

1. 建置自己專業領域的Rubric也可以發表
2. 搜尋重點期刊 (SSCI、TSSCI可以選擇)
3. 從期刊下載至少3篇文章觀摩

實務分享：

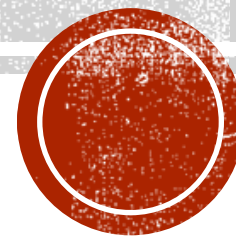
學生探究實作後，到底想解決什麼生活問題？







這種作品式的內容，可以怎麼評量？



舉例：作品發表會



- 本研究邀請5位跨領域專家，針對大專生小組報告與實體作品進行評分，評分方向包含問題解決能力(40%)、實體作品創意度(30%)、實體作品實際應用性(30%)。

專家代號	背景與專業資料描述
A	男性，機械系助理教授，曾獲生活機械專利作品
B	男性，包裝設計廠商董事長
C	男性，青年創業投顧公司總經理
D	女生，科學教育背景助理教授，曾獲生活應用商品專利作品
E	女性，文創公司總經理



評分面向／等級	優秀 (4 分)	良好 (3 分)	普通 (2 分)	待加強 (1 分)	權重
1. 問題解決能力	• 能精確界定問題，提出完整可行的多步驟解決方案 • 有效運用相關理論與資料支撐決策	• 清楚描述問題與解法，方案可行但可再優化 • 部分使用理論或資料進行佐證	• 理解問題但方案過於簡單，步驟缺漏 • 支撐依據不足	• 問題界定不清，解法過於籠統或不可行 • 幾乎沒有理論或資料佐證	40%
2. 實體作品創意度	• 作品展現高度原創與突破性思維 • 設計元素巧妙結合，令評審眼睛一亮	• 具明顯創新點，能結合多種想法 • 小部分設計較平凡	• 僅有基本構想，創意度有限 • 多為既有形式或他人範例的小幅改良	• 缺乏新意，多為常見、重複的設計 • 沒有明顯的創意或差異化	30%
3. 實體作品實際應用性	• 完整考量使用者需求與場域限制，作品可立即部署並持續運作 • 耐用度、維護性皆有規劃	• 大部分場景可直接使用，可能需少量調整 • 耐用度或維護性需加強	• 只適用於特定情境或示範用途 • 耐用度、維護性缺乏說明	• 應用場景不明，作品難以投入實際使用 • 無耐用或維護考量	30%



專家(他評)：五位跨領域專家對全體學生實體作品與報告進行
總結性評量(N=57人)

變項	最小值	最大值	總分	平均數±標準差
問題解決能力	20	38	40	29.3 ± 5.8
實體作品創意度	18	28	30	24.1 ± 2.9
實體作品實際應用性	24	28	30	26.1 ± 1.5
總分	62	94	100	79.5 ± 10.1



目前比較有趣的評量方式~

- 遊戲化關卡評量 (Gamified Leveling)
- 微證書與數位徽章 (Micro-credentials & Badges)
- 數位作品集 (e-Portfolio)
- 概念圖與知識地圖 (Concept & Knowledge Mapping)
- 真人實境任務 (Real-World Mission)
- 同儕教學影片 (Peer-Teaching Videos)



目前比較有趣的評量方式~

- 遊戲化關卡評量 (Gamified Leveling)
- 微證書與數位徽章 (Micro-credentials & Badges)
- **數位作品集 (e-Portfolio)**
- 概念圖與知識地圖 (Concept & Knowledge Mapping)
- 真人實境任務 (Real-World Mission)
- 同儕教學影片 (Peer-Teaching Videos)





高雄大學+高雄地區中學

20250503_永平高中



目前比較有趣的評量方式~

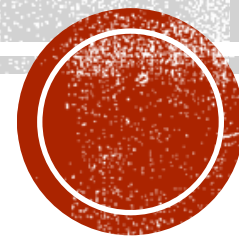
- 遊戲化關卡評量 (Gamified Leveling)
- 微證書與數位徽章 (Micro-credentials & Badges)
- 數位作品集 (e-Portfolio)
- 概念圖與知識地圖 (Concept & Knowledge Mapping)
- 真人實境任務 (Real-World Mission)
- 同儕教學影片 (Peer-Teaching Videos)-**科工館戶外教育實務分享**



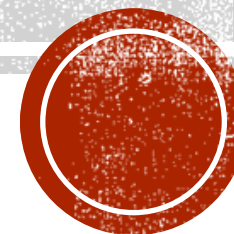
授課學年度	開課地點/修課人數	課程評分(滿分5分)
113學年度	戶外教育(和平校區) 59人	5分 (58人填表，達98%填表)
113學年度	戶外教育(燕巢校區) 47人	5分 (47人填表，達100%填表)



拿石頭砸腳的反思



大學授課教師隨機加入其中一組共學



- 吳俊憲、吳錦惠(2018)的研究中指出教育要全面翻轉、落實素養導向教學，則必須從改變教師開始；教師必須了解學生的需求、並促進自己的專業成長，才能精進教育品質

教師彼此共學交流、提升教學品質



過去研究多採用師生個別專業提升，屬於平行式獨立交流。

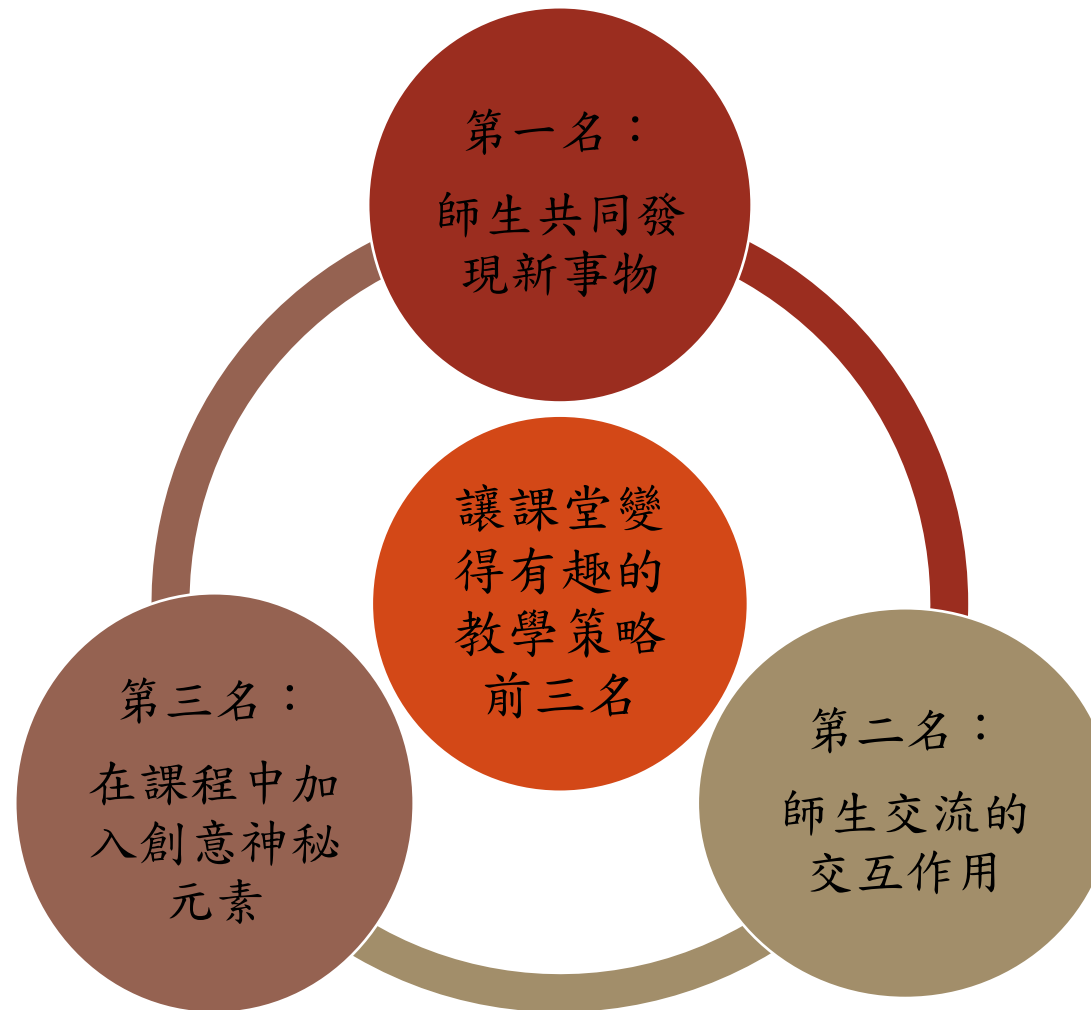
學生同儕共學交流、促進學習成效



忽略師生之間的垂直式交流。



American Board近三年(2017-2019)來盤點的「讓課堂變得有趣的教學策略前十名」 (Top 10 teaching strategies to keep class interesting)」







5/1

工設四 410672036 王意婷

國文四 410511051 黃泓竣

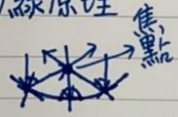
工設四 410672040 李祥榮

軟工三 410777024 涂冠倫

紫外光 → 高能量 → 低熱
紅外光 → 低能量 → 高熱 → 溫室效應(熱)

Q: 如何找到既定弧形的焦點?

(1) 切線原理



(2) 弧的兩端點長度



△ 弧兩端點到底部
呈現三角形, 找出
弧中心點, 再插入
一個黑色的長條物

方案二:

- ① 拿2支手電筒照在弧上,
然後找出焦點。
- ② 在中間插上金屬棒,
便可輕鬆找出焦點。

工具 → 手電筒、雷射筆
黑色長條物、白紙、尺、筆

英三乙 何冠儒 呼頭四 蘇彥華
國三乙 呂佳恩 視政四 蕭雅心

NO. 探究與實務
DATE 110 / 5 / 7

一 問題: 如何找既定弧形的焦點

一 方法、歷程:

1. 用尺找出直徑和圓心
2. 在圓心架 "黏土" 墊高, 上面放迴紋針 (或鐵絲)
用奇異筆塗黑
3. 開始在陽光下找聚焦點

一 工具: 尺、量角器、黏土、迴紋針、鐵絲、膠帶、
奇異筆、紙碗

一 驗證結果

大學端應思考

- 作業與評量，要以終為始！培養未來所需的能力！
- 什麼才是符合個別領域”未來趨勢(培養問題解決能力)”的作業與評量？
- 什麼樣的評量與作業，是連自己都真心願意做？



教學的本質與挑戰： 從課程設計、學生學習 成效分析與精進



黃琴扉 教授/所長

國立高雄師範大學科學教育暨環境教育研究所

