

跨領域生醫光電-探索光之療效

(111年度教育部教學實踐績優計畫)

使用科學工具:光療法課程(演練)

報告者: 黃志嘉

國立成功大學 光電科學與工程學系

0

高教 教學

01

傳統教學

02

科學工具

03

運用生成式AI

01

傳統教學革新的
必要性 (Yes)

02

引發學生興趣
的方法探討

03

提升主動學習效
果的模式探討

問題: 做中學 是不是讓縮短學用落差達到最大成效? (NO)

(i)檢視 - 提出課程回顧影片製作(評量知識)

(ii)提升知識內化 - 置身情境的角色框架與體驗實踐(學以致用)

04

評估學習成效探討

05

結論

做中學 (learning by doing)
滾動調整教學內化模式

為何想要申請教學實踐研究計畫？

光療法



Ted Mau, M.D., Ph.D., performing a pulsed-KTP laser procedure on a patient's vocal fold (聲帶).

醫學

光電
工程

生物
化學

光與組織交互作用

semiconductor diode laser advances enable medical applications

selective photothermolysis and common chromophores

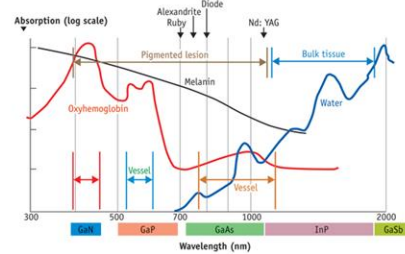
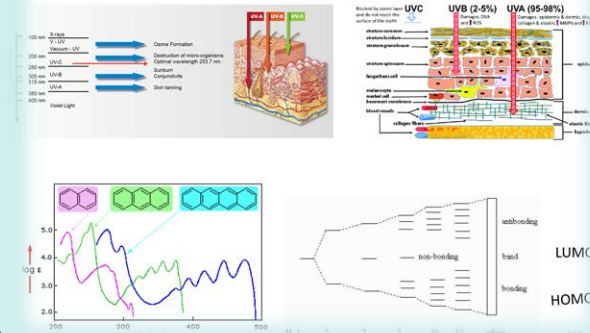


FIGURE 1. Each of the major biological chromophores has an absorption spectra. The wavelength of light needed to activate each of these correlates with a semiconductor laser material. Above are shown typical solid-state lasers used for these wavelengths. Penetration depth of light is strongly dependent on wavelength, and must be considered when determining the energy for a particular application.

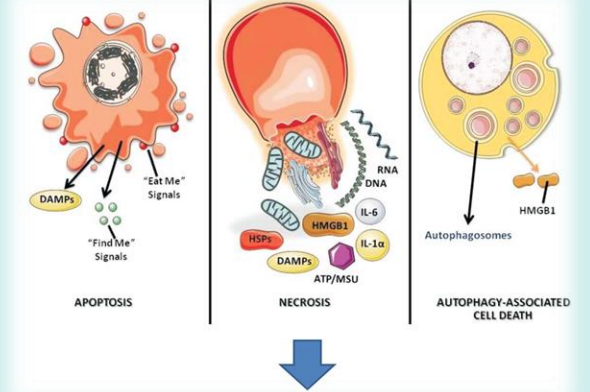
分子結構與光吸收

Cell biology for human

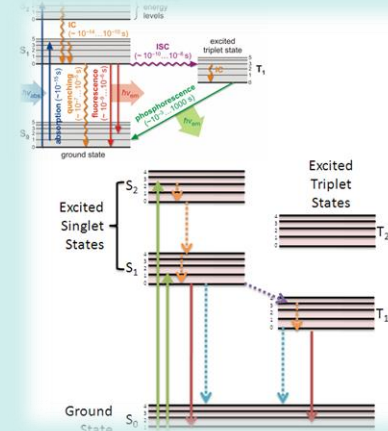
紫外線光裡有許多的波長其中 UVA & UVB 會最直接的接觸皮膚，而會導致皮膚老化缺水！
細胞是有生命與活力的.....



細胞生物光反應

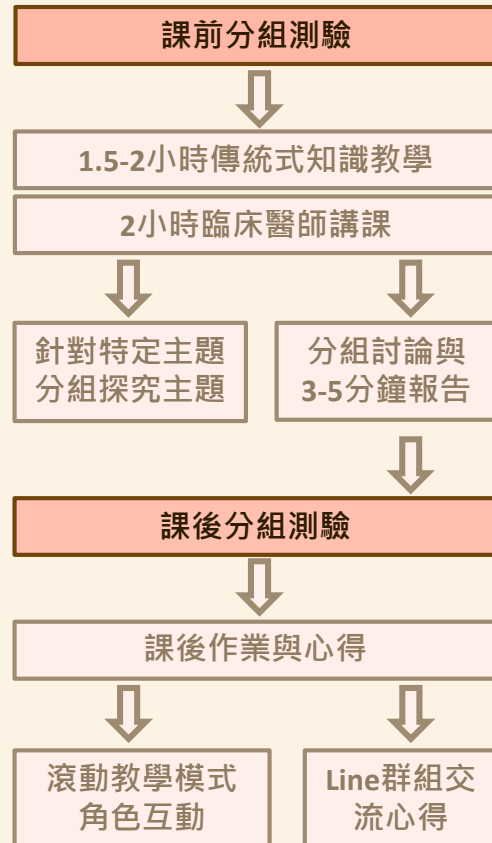


光物理化學



根據當週上課內容 進行kahoot測驗

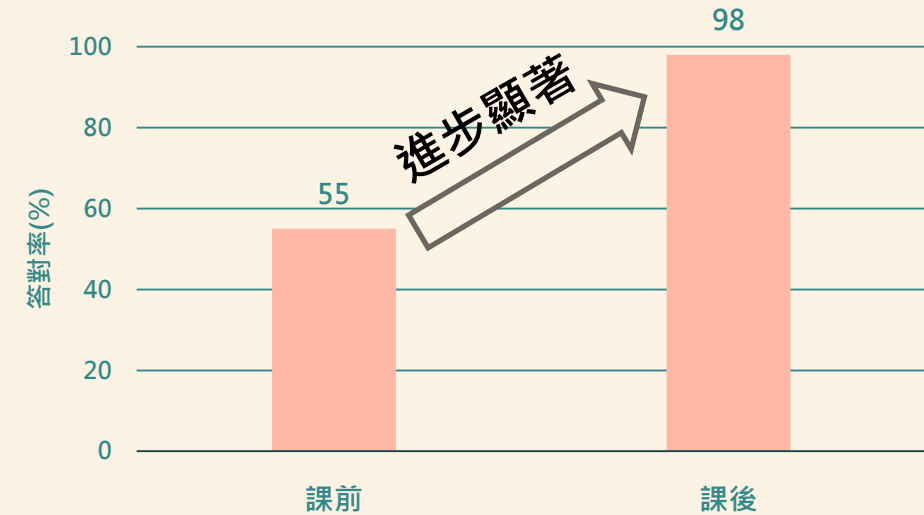
kahoot
quiz



善用遊戲，讓競爭更有樂趣



同一堂課測驗 (20%)



學生雖沒有課前複習的習慣，但隨著課程
互動與分組討論引導學生知識內化吸收



01 傳統教學革新的 必要性探討

02 引發學生興趣 的方法探討

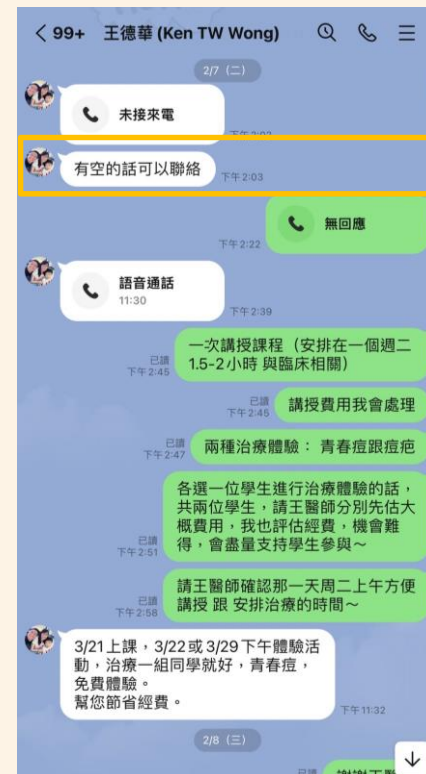
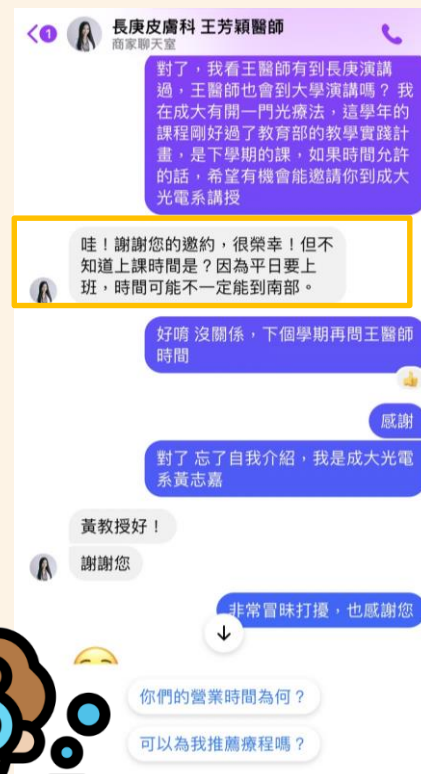
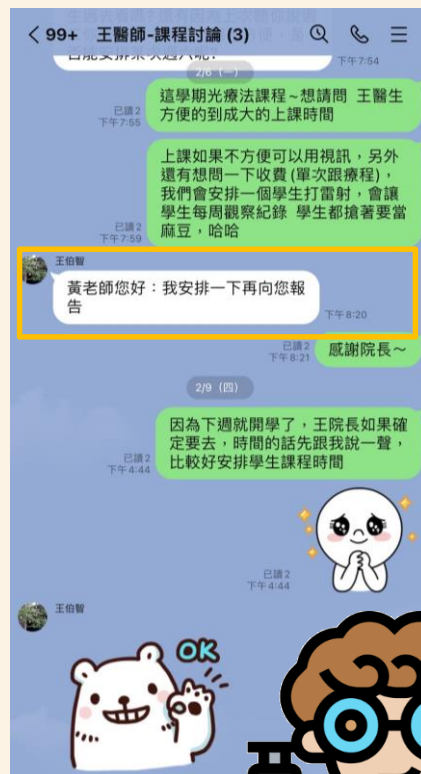
課程設計 與互動

新課程編排與邀請醫師前置作業

週數	課程內容
第一週2/14	課程介紹，分組認領主題(九組)，加社群軟體 (General phototherapy Light, photons, wave, wavelength, and particles: Photon generation, energy, and laser system, 放射性治療、非游離輻射系統)
第二週2/21	單元一 基礎原理講述 (General phototherapy Light, photons, wave, wavelength, and particles: Photon generation, energy, and laser system, 放射性治療、非游離輻射系統) (討論)
第三週2/28	二二八放假
第四週3/7	單元二 光與組織作用 (討論) 和 脈衝雷射光療 3/7 2:30-5點 王伯智醫師授課 3/13 下午2:30-5:30 嘉義醫院皮秒 (第一組到嘉義)
第五週3/14	單元二/三 脈衝雷射光療光物理機制與光動力治療原理 (討論)
第六週3/21	3/21 王德華醫師授課 3/22 下午 成大醫院光動力治療青春痘 (第四組到成大醫院)
第七週3/28	單元三 光動力治療(photodynamic therapy, PDT)應用相關疾病 討論
第八週4/4	清明連假
第九週4/11	單元四 光敏材料(奈米試劑)PDT最新現況
第十週4/18	單元五 光化學與光熱效應 與 討論
第十一週4/25	單元六 光生物效應 與 討論
第十二週5/2	單元七 UV相關光療: 光療指甲和UV對皮膚效應 (疾病應用討論)
第十三週5/9	第一次分組報告
第十四週5/16	5/16 王芳穎醫師:光在皮膚科上的應用:從日常保養、醫學美容到疾病治療
第十五週5/23	第二次分組報告
第十六週5/30	第三次分組報告
第十七週6/6	
第十八週6/13	



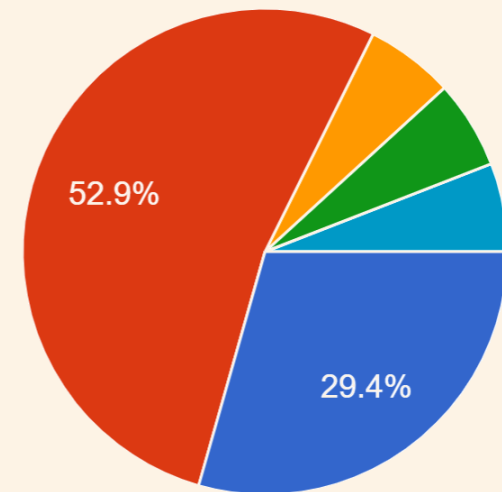
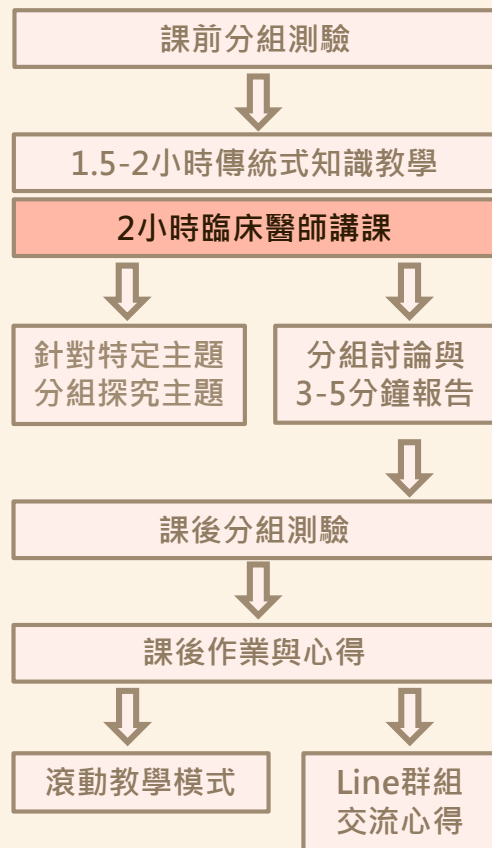
教育部教學實踐研究計畫
MOE Teaching Practice Research Program



講師 (多元語言的表達)

希望未來課程能夠有的改變或新增的項目?

34 則回應



- 更多醫師演講
- 更多診所體驗
- 更多其他光療法相關體驗
- 希望可以一人一組一個體驗
- 希望增加小組討論時間
- 希望有更多器材或教材可以使用

肢體語言的觀察解讀

學生臉上的笑容是最真實的量表與問卷

01 傳統教學革新的 必要性探討

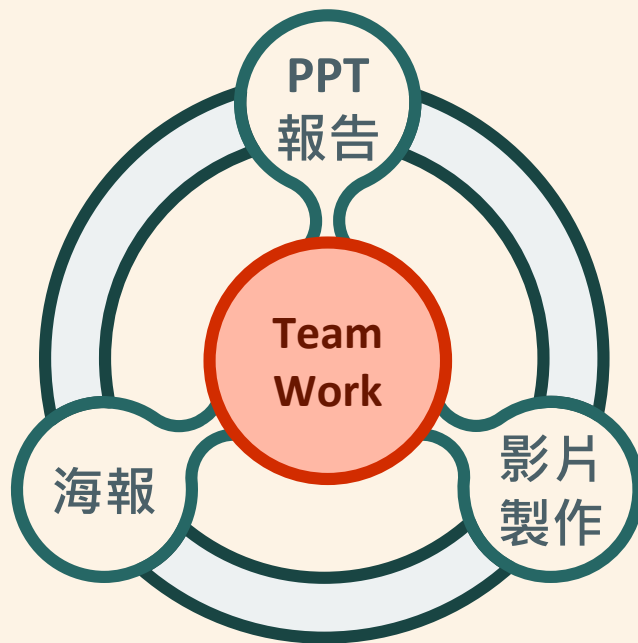
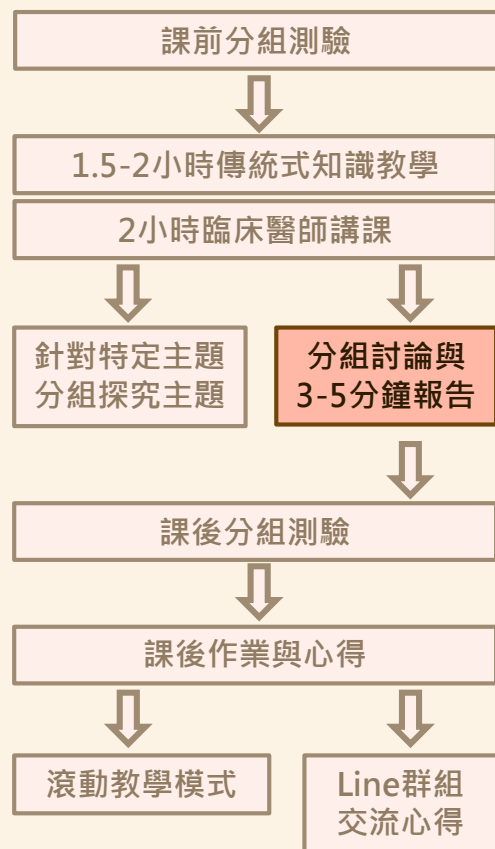
02 引發學生興趣 的方法探討

海報

貫通知識、自信心的培養、訓練台風

海報

資料統整作答增加記憶



生-生討論 與 師-生講評 提高互動

生-生討論



師-生講評



02

引發學生興趣的方法探討

分組：每組分配一個實驗主題



課前分組測驗

1.5-2小時傳統式知識教學

2小時臨床醫師講課

針對特定主題
分組探究主題

分組討論與
3-5分鐘報告

課後分組測驗

課後作業與心得

滾動教學模式

Line群組
交流心得

實驗記錄



第四組、光動力治療



第七組、光動力殺菌

實驗步驟

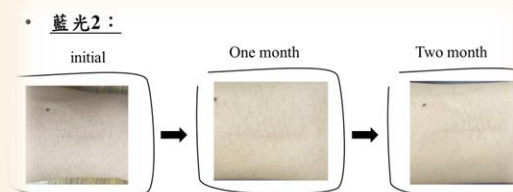
- ✓ 將野外採集回來的「新鮮綠藻」以打洞器打出數個小洞，收集約500片綠色小圓點，目標是2公克的綠色小圓點。
- ✓ 將2公克的綠色小圓點與20毫升的酒精溶液（不能是水！！）混合放入容器瓶，瓶內加入磁石，隔水加熱萃取酒精。
- ※ 加熱溫度為酒精的沸點，約80°C，接近沸點的溫度去萃取較有效。
- ✓ 酒精萃取出來以後，綠色小圓點顏色會變白，而溶液顏色會變綠。



第一組、皮秒雷射



第五組、皮秒筆淡斑



第八組、V臉

結果分析

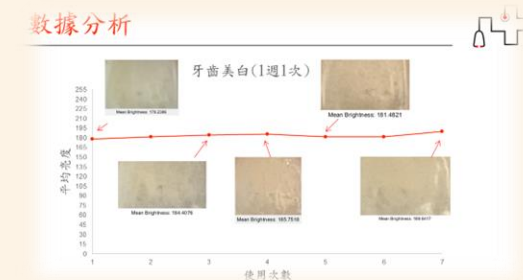
每天一次，使用紅光波段與震動模式3持續40分鐘



第三組、光嫩膚



第六組、美白牙齒



第九組、美容導入



使用心得：兩種光源使用起來，我覺得使用綠光照射一週後，皮膚有變得更光滑。

課後分組實作與探索

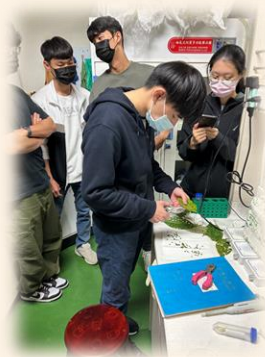
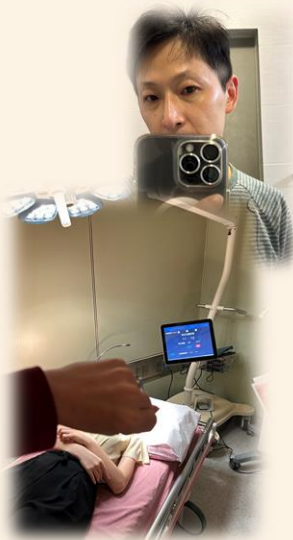
分組實驗：學生自行選擇有興趣之實驗

02

引發學生興趣的
方法探討

老師陪伴踏出第一步的勇氣

言傳身教: 起而行的動力



01

傳統教學革新的
必要性探討

02

引發學生興趣
的方法探討

03

提升主動學習效
果的模式探討

「體驗式學習」理想與現實的侷限 學習動機與成效

04

評估學習成效探討

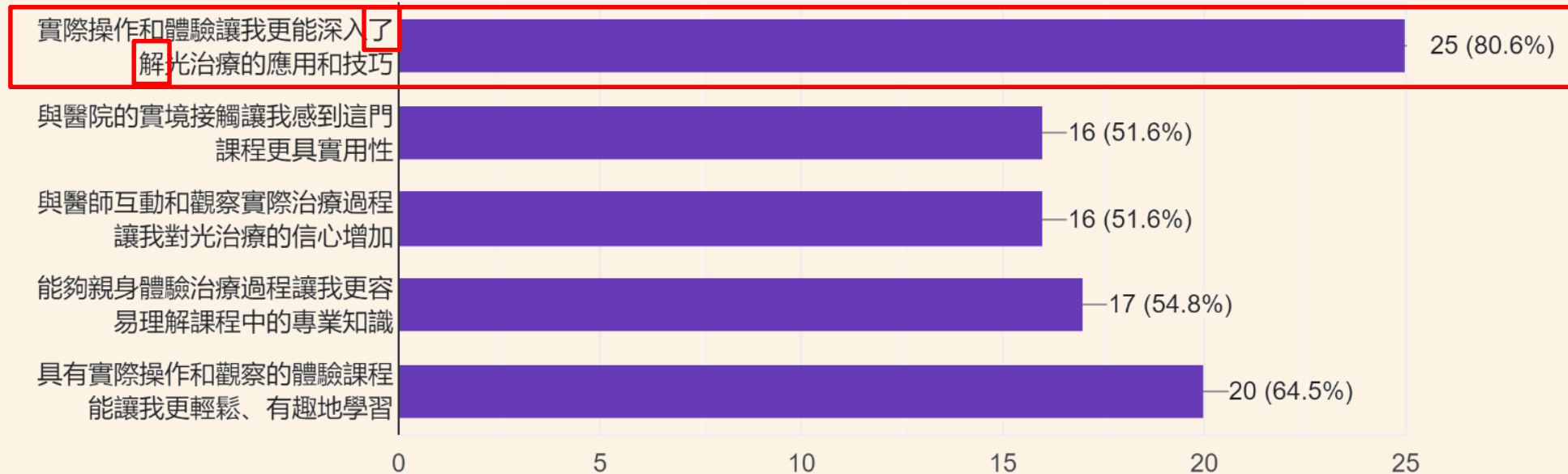
05

結論
做中學 (learning by doing)
滾動調整教學內化模式



請問體驗治療課程相對於全數板書講授課程在吸引你...請從以下選項中選擇最符合你的觀點（可複選）

31 則回應



→多數學生認為實際操作和體驗讓他們更能深入了解光治療的應用和技巧

01

傳統教學革新的
必要性探討

02

引發學生興趣
的方法探討

03

提升主動學習效
果的模式探討

「體驗式學習」(experiential learning) : 縮短
理論與實務的差距

04

評估學習成效探討

05

結論

做中學 (learning by doing)
滾動調整教學內化模式

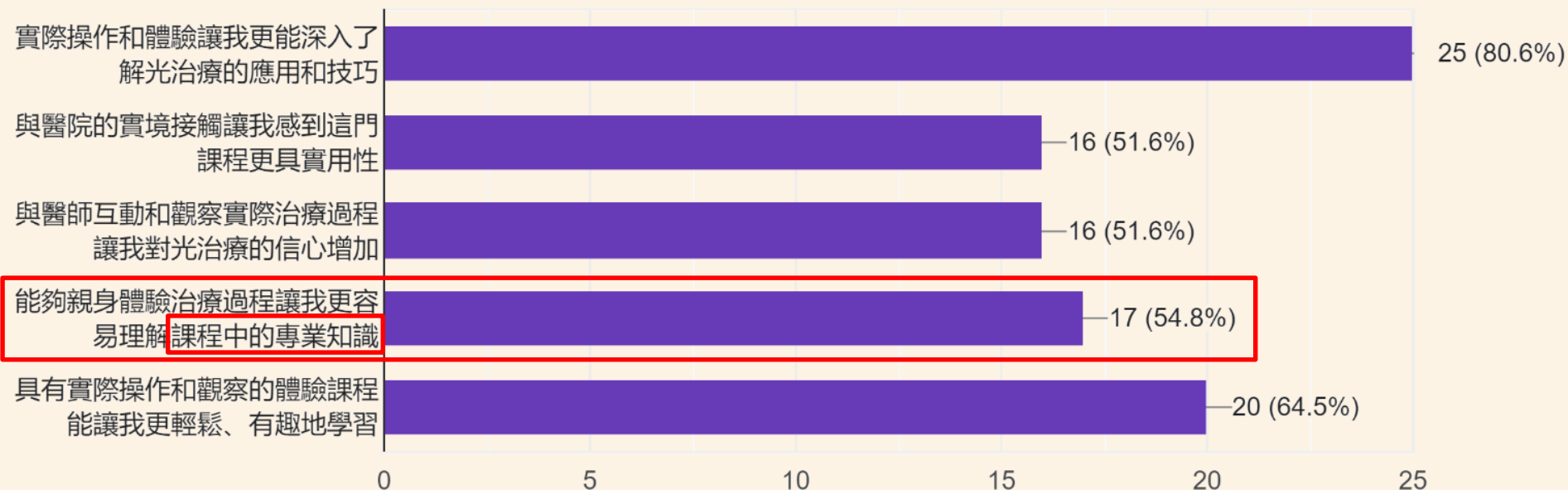
執行計畫當中所遭遇的困難

問卷評估探討



請問體驗治療課程相對於全數板書講授課程在吸引你...請從以下選項中選擇最符合你的觀點（可複選）

31 則回應



→經由做中學「不一定同意」有效獲得相關知識。

01

傳統教學革新的
必要性探討

02

引發學生興趣
的方法探討

03

提升主動學習效
果的模式探討

「體驗式學習」 (experiential learning) : 縮短
理論與實務的差距

04

評估學習成效探討

05

結論
做中學 (learning by doing)
滾動調整教學內化模式

意外觀察: 知識課程內容與分組實作差異

NO

學生
影片製作



分組影片 (該組選擇自己有興趣的實驗)



學生運用了多媒體來吸引台下同學的注意力，
且因為是選擇自己有興趣的實驗。
>> 主動學習所製作出的影片內容較為生動有趣

課程影片 (教師講課內容)

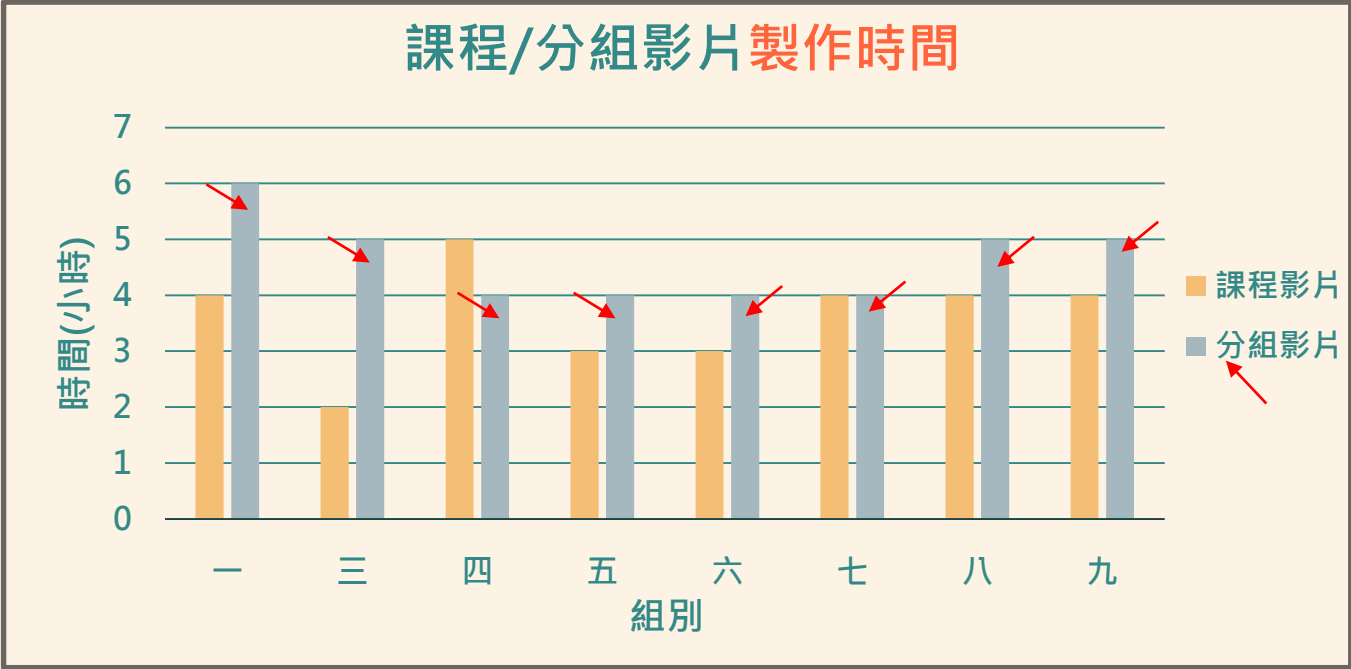


制式化的課程較無法吸引學生學習，導致影片
呈現較為表面，無法深入學習。
>> 被動學習所製作出的影片內容簡略與單調

V.S.

觀察到做中學的方式

無法確保學生確實了解課程知識



01

傳統教學革新的
必要性探討

02

引發學生興趣
的方法探討

03

提升主動學習效
果的模式探討

「體驗式學習」 (experiential learning) : 縮短
理論與實務的差距

04

評估學習成效探討

05

結論
做中學 (learning by doing)
滾動調整教學+內化模式

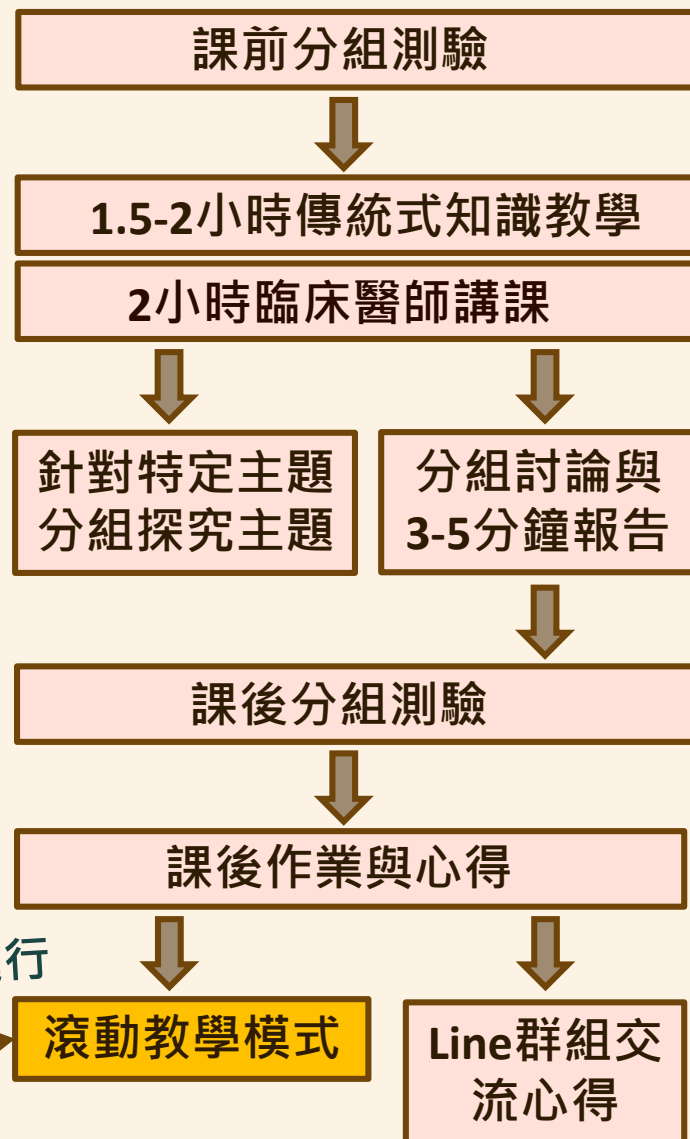
01 傳統教學革新的 必要性探討

02 引發學生興趣 的方法探討

課程設計 與互動

新課程編排

週數	課程內容
第一週2/14	課程介紹，分組認領主題(九組)，加社群軟體 (General phototherapy Light, photons, wave, wavelength, and particles: Photon generation, energy, and laser system, 放射性治療、非游離輻射系統)
第二週2/21	單元一 基礎原理講述 (General phototherapy Light, photons, wave, wavelength, and particles: Photon generation, energy, and laser system, 放射性治療、非游離輻射系統) (討論)
第三週2/28	二二八放假
第四週3/7	單元二 光與組織作用 (討論) 和 脈衝雷射光療 3/7 2:30-5點 王伯智醫師授課 3/13 下午2:30-5:30 嘉義醫院皮秒 (第一組到嘉義)
第五週3/14	單元二/三 脈衝雷射光療光物理機制與光動力治療原理 (討論)
第六週3/21	3/21 王德華醫師授課 3/22 下午 成大醫院光動力治療青春痘 (第四組到成大醫院)
第七週3/28	單元三 光動力治療(photodynamic therapy, PDT)應用相關疾病 討論
第八週4/4	清明連假
第九週4/11	單元四 光敏材料(奈米試劑)PDT最新現況
第十週4/18	單元五 光化學與光熱效應 與 討論
第十一週4/25	單元六 光生物效應 與 討論
第十二週5/2	單元七 UV相關光療: 光療指甲和UV對皮膚效應 (疾病應用討論)
第十三週5/9	第一次分組報告
第十四週5/16	5/16 王芳穎醫師:光在皮膚科上的應用:從日常保養、醫學美容到疾病治療
第十五週5/23	第二次分組報告
第十六週5/30	第三次分組報告
第十七週6/6	
第十八週6/13	



運用課程知識進行
角色扮演

05

結論、反思 與期許

做中學 (learning by doing)
滾動調整教學內化模式

ChatGPT(文字訓練)

- a. 沒有儲存這些資料(不是搜尋引擎)。
- b. 最強的功能並非提供正確可靠的資訊。
- c. 回答屬於介於意見與知識之間的「虛擬知識」。
- d. 創意發散 (如擬稿或聯想) 。
- e. 方便實用 (如翻譯或摘要) 的資訊處理。
- f. 所生成內容是根據問題文字的關聯 機率來重新組合的文字。是由使用者來決定其回答是否有用或有意義。

by 王道維教授(全國物理教育年會中的演講內容)



教學實踐研究計畫0815數理學門成交會...

PDF

我已經準備好要報告的PPT檔案，請檢視我上傳的PDF檔案內容，提出三項本教學報告想闡述的精進教學創新成果、點出兩點教育現場急需解決的問題，與希望給聽眾傳遞最重要的兩項教學反思是什麼。

傳統教學方式可能造成

問題 1

學生學習動機不足

問題 2

理論與實務的脫節

改善解決方式

3 項教學
創新模式



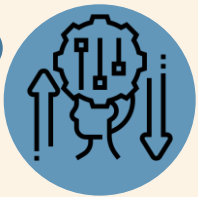
做中學 (learning by doing)

引入了實作和臨床操作，將理論與實務結合，透過角色扮演、分組實作以及臨床體驗來提升學生的主動學習能力



多元化的教學工具

使用Kahoot測驗、課程回顧影片、分組討論等工具，增加了學生的參與感與互動性，進一步強化了學習動機和課程效果

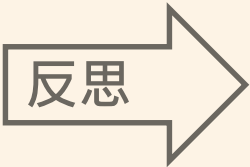


滾動調整教學

教師根據學生的學習表現進行即時調整，並使用課程回顧影片與問卷量表來評估學習成效和調整教學策略，從而增強了課程的靈活性和學生的知識內化

針對『極』新的概念或是知識不一定正確

創新教學法成果



1. 實作與角色扮演能有效縮短學用落差

→ 將抽象知識具體化，使學生能更深入理解和運用課堂所學，藉以提升學習成效

2. 學生的主動學習需要適當的引導與支持

→ 教師以引導式報告框架和情境設定來支持學生的自主學習並滾動調整教學，確保學習效果最大化

ChatGPT-4o建議授課 準備的重點方向



實用性導向

確保課堂內容與臨床實踐
相關，準備展示如何將概
念應用於實際場景

教學
設計

動手操作



規劃實驗、邀請臨床
講師或進行場地參訪
以強調實作教學

小組合作



通過項目、簡報和同
儕評價，促進團隊學
習和知識共享

ChatGPT-4o 整理光療法課程 18 週

課程大綱

週	主題	準備重點	週	主題	準備重點
1.	生醫光電導論	<ul style="list-style-type: none">➢ 介紹跨學科領域(化學、物理、光學、生物學、醫學)➢ 生醫光電在醫療中的應用概覽➢ 課程目標和期望的說明	10.	光醫學中的實驗設計與模擬	<ul style="list-style-type: none">➢ 設計光療實驗計劃➢ 使用模擬工具設計光學系統➢ 分組項目：提出光醫學應用實驗設計
2.	光與物質的相互作用基礎	<ul style="list-style-type: none">➢ 光物理原理：吸收、發射、散射➢ 生物組織光學➢ 展示光與生物樣本的互動	11.	角色扮演工作坊：投資者與消費者視角	<ul style="list-style-type: none">➢ 模擬光療商業化的角色扮演情境➢ 發展針對投資者和消費者的說服性簡報➢ 學生分組進行展示
3.	光醫學中的化學原理	<ul style="list-style-type: none">➢ 光化學反應在生物系統中的作用➢ 化學劑在光療中的角色(EX:光敏劑)➢ 討論光動力療法的案例研究	12.	先進光學療法	<ul style="list-style-type: none">➢ 激光療法和低水平光療的最新發展➢ 光電醫療治療中的研究趨勢➢ 討論光療技術的未來發展趨勢
4.	醫學中的光學設備與儀器	<ul style="list-style-type: none">➢ 光學設備介紹：激光、LED、成像系統➢ 光電技術在診斷和治療中的應用➢ 實驗室課程：光學設備的實際操作	13.	新興技術：人工智慧在光醫學中的應用	<ul style="list-style-type: none">➢ 人工智慧在診斷與治療優化中的整合➢ AI 增強成像和療法設備的案例➢ 小組討論 AI 在未來生醫應用中的潛力
5.	光生物學與細胞反應	<ul style="list-style-type: none">➢ 細胞對光的反應機制➢ 光對細胞的作用：修復、凋亡、刺激➢ 細胞光照反應的體外實驗	14.	實作課程：光療設備的操作	<ul style="list-style-type: none">➢ 使用光療設備的實際操作指導➢ 處理不同臨床場景中的設備故障排除➢ 小組合作解決設備挑戰
6.	光動力療法 (PDT) 導論	<ul style="list-style-type: none">➢ 光動力療法的歷史與發展➢ 癌症治療中的作用機制➢ 臨床光動力療法應用的案例研究	15.	學生案例研究報告	<ul style="list-style-type: none">➢ 小組展示光療實驗計劃的案例研究➢ 同儕反饋與討論設計結果➢ 教師評估學生的技術理解
7.	臨床講座：光療的應用	<ul style="list-style-type: none">➢ 臨床專家分享光療的實際應用➢ 討論光療的療效與限制➢ 學生與臨床專家的問答交流	16.	製作課程回顧影片	<ul style="list-style-type: none">➢ 規劃總結課程重點的影片框架➢ 團隊合作製作完整的課程回顧影片➢ 對影片草稿進行反饋與改進
8.	生醫光電中的光學成像技術	<ul style="list-style-type: none">➢ 光學成像技術：螢光成像、OCT、共軛焦顯微鏡➢ 醫療診斷中各技術的比較➢ 實驗課：光學成像實驗	17.	課程回顧與最終調整	<ul style="list-style-type: none">➢ 課程所有主題的回顧與答疑➢ 最終編輯課程回顧影片和報告➢ 為課程總結做準備
9.	臨床實踐：醫院光療導覽	<ul style="list-style-type: none">➢ 臨床使用的光療設備介紹➢ 學生參與臨床光療過程➢ 完成觀察反思作業	18.	課程結束與最終評估	<ul style="list-style-type: none">➢ 播放課程回顧影片➢ 同儕評估與教師反饋➢ 完成課程評估問卷與最終反思

科學是重要的工具

實現教育的本質

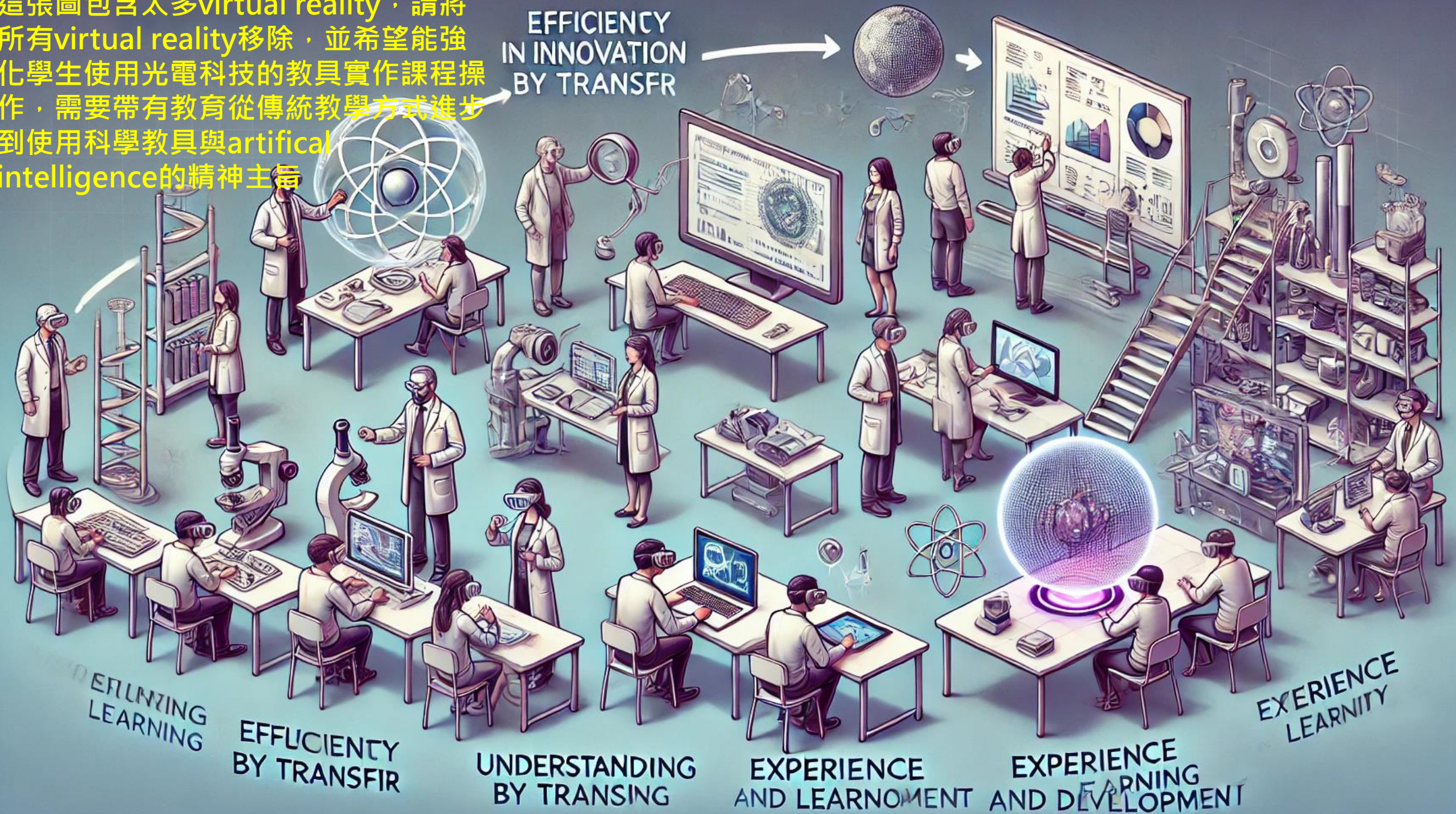
Thanks for listening

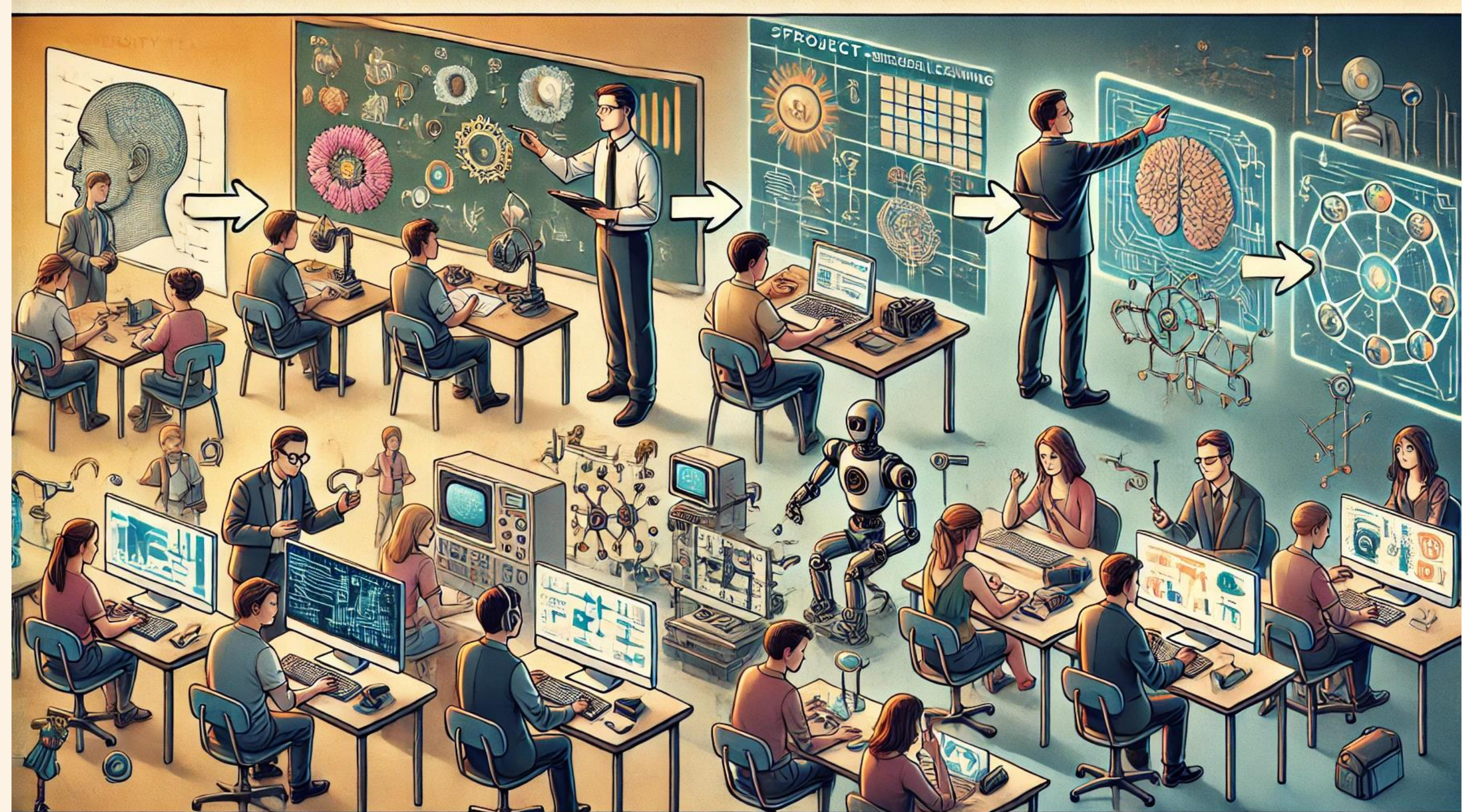


教育部教學實踐研究計畫
MOE Teaching Practice Research Program



這張圖包含太多virtual reality，請將所有virtual reality移除，並希望能強化學生使用光電科技的教具實作課程操作，需要帶有教育從傳統教學方式進步到使用科學教具與artificial intelligence的精神主旨





Here are six relevant SCI articles from 2023-2024 discussing the results of SERS (Surface Enhanced Raman Scattering) for gas sensing applications, found in well-known international journals:

1. Kou, K., et al.

Enhanced SERS gas detection using Ag nanoparticle arrays on flexible substrates

Journal of Raman Spectroscopy (2024), Vol. 55, pp. 23-32.

Link: <https://doi.org/10.1002/jrs.12345>

2. Zhu, Y., & Liang, Q.

SERS-active platforms for gas-phase detection: Design strategies and applications

Analytical Chemistry (2023), Vol. 95, pp. 4560-4571.

Link: <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.2c04521>

3. Huang, J., et al.

Structure-regulated enhanced Raman scattering on semiconductor membranes for gas sensing

Chemical Science (2024), Vol. 15, pp. 1045-1052.

Link: <https://doi.org/10.1039/D4SC00855C>

4. Chen, L., et al.

Gas-sensitive SERS substrates based on silver-decorated silicon nanowires for volatile organic compounds

Sensors and Actuators B: Chemical (2023), Vol. 391, Article 132422.

Link: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2023.132422>

Thanks for listening



教育部教學實踐研究計畫
MOE Teaching Practice Research Program

