

A.課程名稱	細胞生物學	
B.課程綱要	https://moocs.moe.edu.tw/moocs/#/course/search?keyword=細胞生物學 https://moocs.moe.edu.tw/moocs/#/course/detail/10000434	
C.開課數據	(1)曾應用場域	<input checked="" type="checkbox"/> MOOCs <input type="checkbox"/> 遠距教學學分課程 <input type="checkbox"/> 先修課程 <input type="checkbox"/> 公部門及企業訓練課程 <input type="checkbox"/> 國際海外課程(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 磨課師輔助翻轉教學
	(2)選用機構	國立清華大學
	(3)選用人數	2020年：報名人數523人，通過人數32人，瀏覽人次45635。 2021年：報名人數543人，通過人數50人，瀏覽人次70346。 2022年：報名人數360人，通過人數36人，瀏覽人次33539。
	(4)開放教育資源(選填)	課程影片採用自製教學影片、創用cc等細胞生物圖片，部分圖片為採自行繪製。
D.適用學科	(1)課程屬性	<input type="checkbox"/> 專業進階課程 <input checked="" type="checkbox"/> 專業基礎課程 <input checked="" type="checkbox"/> 通識課程
	(2)關聯課名	細胞生物學、分子及細胞生物學、分子細胞生物學、高等分子與細胞生物學
	(3)採認建議	<u>1</u> 學分數 線上影片約6小時、練習題與作業與複習約4小時，線下學習活動約為4小時，建議採用一學分。
E.學習分析	(1)平均通過率	平均約9.9%： 2020年6.12% 2021年9.23% 2022年12.78%
	(2)難點分析	針對單元或作業或測驗之質或量化描述。 【難點分析】細胞生物學的內容記憶性的內容較多且複雜。根據課前前測測驗的結果，約有七成學生常常因為沒有具體的圖像化概念，搞錯不同細胞結構的構造與功能，如單元：3-1 G Protein Coupled Receptor、3-2-2 Receptor Tyrosin Kinase。建議修讀線上課程的學生可於影片中暫停加強記憶，或針對特定頁面截圖並手寫名稱增強記憶，也建議同學可利用小考試題。
F.教學指引	(1)實際案例作法	係指開課教師曾經做過何種介入/干預(含科技導入)，以提升學習成效。 【科技導入1】由於細胞結構複雜且平面教材較難看懂細胞結構，本課程曾導入「3D教材軟體」及Web-RTC所開發之「AR教材軟體」。經前後測比較後發現：無論使用3D教材軟體及AR教材，相比於前測成績，學生後測分數皆有顯著提升。此外，在學習動機部分，使用ARCS問卷的結果顯示學生在「專注」、「信心」兩面項相比期初有顯著提高。研究推論可能學生在使用3D或AR教材軟體提升專注感與信心，進而增強他們學習投入與練習，進而提高學習成效。 【科技導入2】過去文獻指出修讀磨課師課程之同學因修讀動機

		較低，常常有較低的完成率。此外，由於課程內容較困難且學生有許多其他課程的學習任務，同學常常沒有定期安排學習時間，導致低學習投入。考慮到學生目前皆使用 Line 通訊軟體，本課程導入 Line 聊天機器人，定期推播提醒同學課程相關的學習資訊，包含：各週課程主題、學習進度、學習提醒與連結，試圖透過 Line 聊天機器人提高學生的學習行為與表現。經實驗後發現，在控制學生前測成績、性別、線上學習經驗後，相比沒有使用聊天機器人的學生，使用推播機器人服務的學生成績顯著高於為使用的學生。此外，研究發現推播 Line 聊天機器下的組別在認知投入、行為投入、情緒投入上與控制組沒有顯著差異，但在社會投入（是否喜歡建構在其他學生的觀點、願意在討論區互動等）顯著高於控制組，這可能揭示同學有不同的學習風格與情況。研究建議可導入 Line 聊天機器人提升學生學習成效，但對於不愛使用社交軟體學習的同學，可能需要選用其他方式增進學習成效。
	(2)創新延伸 (選填)	其他創新教學建議措施。無則填無。
G.授權使用	(1)授權與標示	說明：係指可接受應用端使用課程之教學樣態。 “遠距教學課程-無合授-不得改作-無講座-課網完整標示 “遠距教學課程-有合授-可改作-搭配講座-課網完整標示 “翻轉教學教材-無合授-不得改作-無講座-課網完整標示 √ 翻轉教學教材-有合授-可改作-搭配講座-課網完整標示 “其他：_____
	(2)其他宣告事項	*合授-係指使用端機構教務單位課程系統中標示影音教材製作教師姓名，並與使用端機構教師並列。 *講座-係指授權端原開課教師是否提供線下或線上講座。由使用端機構編列講座鐘點費用。 *課網完整標示-係指使用端機構課程系統揭露利用資訊如授權端開課教師、獲補助計畫、聯盟學校等。
H.聯繫窗口	(1)聯盟或委託單位	由負責窗口，提供聯絡人資訊、電話、email 等 負責窗口：郭孟倫博士 聯絡電話：(03)5715131 分機 35403 Email： tonny@gapp.nthu.edu.tw
	(2)開課教師資料 (選)	授課老師：周秀專 教授 單位：國立清華大學分析環境與科學研究所 本課程獲得教育部磨課師最佳課程獎、最佳科技應用獎。

E:在促進教師掌握開課學科領域的教學知識和教學經驗(pedagogical content knowledge, PCK)移轉。

F:在促進教師如何有效地結合科技工具、教學知識和學科知識進行教學，以提高學生學習成效的經

驗移轉(即 Technological Pedagogical and Content Knowledge, TPACK)。

G,H:在促進擴大課程教材利用。如相同授課領域教師有引用或導入需求，能取得授權與標示資訊。