

打破沉悶課堂：利用 MOOCs 教材解決 EMI 困境

硬梆梆、理論性強的【材料機械性質】課程又要以 EMI 授課時，該怎麼進行教學呢？為了使學生在上課時能夠專注於討論和實踐，減少對發言的恐懼感，楊老師在課前，以結構化的 MOOCs 作為教材，讓學生先行建立對於金屬性質之特性概念後，於課堂上透過讓學生負責一頁投影片，短而精之報告方式，掌握學生課前學習狀況的同時，引導他們的專業英語表達能力。這種教學策略促使學生從被動學習轉向主動建構知識，待課程結束後的回饋顯示，此方式使學生對材料有了更深入的理解。

在翻轉教室中，導入 MOOCs 資源並以 EMI 授業後，楊老師指出：「MOOCs 資源的特色，幫助學生在課前打好基礎，進而提升課堂互動與報告表現。這類資源不僅靈活，也能強化學生的專業英語能力，讓他們更快適應 EMI 課程。」

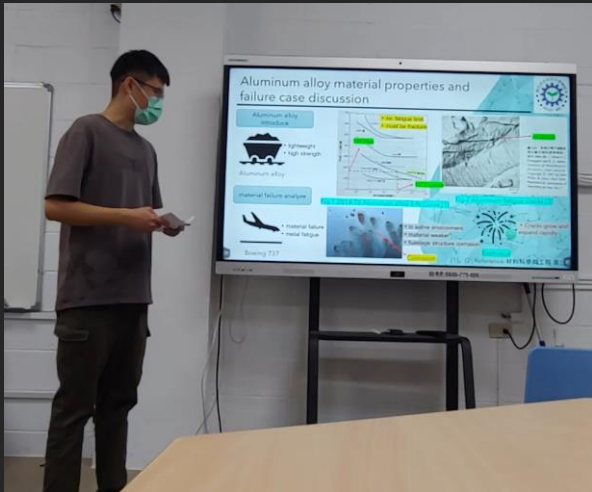
課程基本資料

授課教師	楊侑倫	教學單位	製科所	
課程名稱	材料機械性質（專業選修）（3 學分）EMI 授課		修課人數	25
網路學習平台	Microsoft Teams			
欲解決的教學現場問題	執行翻轉教室，主要是想打破傳統上課那種老師在台上滔滔不絕、學生在台下昏昏欲睡的模式。尤其碰到全英文授課，很多同學因為英文表達不夠流暢，或是擔心說錯被同學笑，往往變得不敢舉手發言，上課氣氛自然也就悶悶的。另外，像是材料機械性質這種比較硬梆梆、理論性強的內容，同學也常常只能死背硬記，很難真正理解跟應用到實際生活中。 為了翻轉這種被動學習的狀況，讓同學們變身學習的主動參與者。上課前，同學要先看老師精心準備的影片及教材，對上課內容有個初步的認識。等到真正上課時，大家就不用再聽老師從頭到尾講解一遍，而是可以分組討論、用英文做報告，透過這樣的過程，同學們才會認真準備、主動思考，把知識內化成自己的東西。這種方式，不只能讓同學把專業知識學得更扎實，還能提升英文口說能力、培養團隊合作的精神，可說是一舉數得！ 對老師來說，翻轉教室也是一大福音。透過課前預習和課堂上的互動，老師可以更清楚掌握每個同學的學習進度，隨時調整教學內容和步調，確保沒有人掉隊。而且，因為增加了討論和互動的機會，上課氣氛也會變得更活潑、更有趣。			

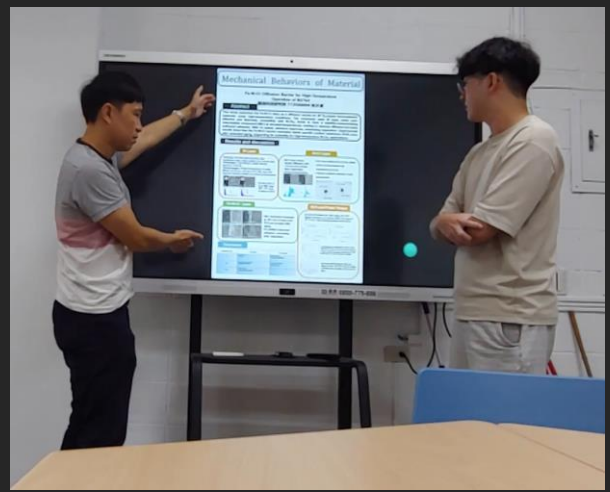
課前學習

前導影音教材	根據學習的主題，選擇 MOOCs 資源、影音及文章不同形式的教材。 1、課程主題：材料特性及性質 (MOOCs 資源) Material Behavior (網址：https://www.coursera.org/learn/material-behavior) 2、課程主題：金屬特性及性質 Understanding Metals (網址：https://www.youtube.com/watch?v=PaGJwOPg2kU) 3、課程主題：晶體結構 1) Crystalline Structure (網 址：https://study.com/academy/lesson/video/crystalline-structure-definition-structure-bonding.html) 2) Crystalline structure (網址：https://iopscience.iop.org/book/mono/978-1-64327-338-9/chapter/bk978-1-64327-338-9ch1)
學習確保任務	1、要求學生在課前觀看 Understanding Metals 教學影片，並閱讀晶體結構相關文章。學生需在 Microsoft Teams 討論區提出與金屬性質和晶體結構相關的問題及簡短心得。 2、學生需觀看 "Point Defects and Diffusion" 及 "Linear, Planar, and Volumetric Defects" 教學影片，並於 Microsoft Teams 討論區分享對材料缺陷的理解和問題。 3、學生研讀 Crystalline Structure 相關教材，並在討論區提出對非晶態和半晶態材料特性的看法。
激勵措施	學生於線上平台之提問品質與參與討論之積極度，將直接影響其平時成績。為鼓勵學生主動參與課前準備與課堂互動，凡提出具深度之問題，或熱心參與同儕討論者，將獲得額外加分。
【課前學習】 整體成效反饋	三次翻轉課程的課前學習雖然遇到一些挑戰，但也看到學生逐漸適應這種學習模式。以第一次課前任務為例，約 70% 的學生能在期限內完成 "Understanding Metals" 影片觀看，並在討論區分享想法。雖然學生在使用英語討論專業內容時仍較為保守，但透過教師的引導和鼓勵，漸漸能夠運用基本的專業術語進行交流。教師的持續關注和適時輔導，對維持學習品質和提升參與度起到重要作用。後續課程中，學生的自主學習意識和討論參與度也有逐步改善的趨勢。執行成效仍有待改善： 1. 學生對較複雜的材料缺陷概念理解困難 2. 英語專業術語的運用仍顯生疏 3. 討論參與度不均，部分學生需反覆提醒才會發表意見 4. 教師需額外投入時間進行個別輔導 這些問題都反映出課前學習任務的執行並不順利，需要教師投入更多心力進行追蹤輔導。
課堂互動	

互動教學策略	1. 老師先準備基礎 ppt，僅包含"Understanding Metals"各章節標題。每位學生分配到一個子主題，製作一頁投影片並於課堂報告。所有學生的投影片整合後，形成一份完整的課程教材。 2. 以"Material Behavior"為主題，老師提供 25 個關鍵概念，每位學生製作一頁深入解說的投影片，進行 3 分鐘英語報告。 3. 圍繞"Crystalline Structure"主題，學生自選感興趣的晶體結構製作一頁投影片，結合實際應用案例進行報告。
激勵措施	為了鼓勵學生積極參與課堂互動，每次分組討論和簡報表現優異的學生將獲得額外成績加分。小組討論中的優異小組將會有機會在期末成績中獲得額外 5 分的加分，這樣可以提升學生的學習動力，促使他們積極參與課堂討論與活動。此外，對於在報告中表現突出的學生，也將給予口頭表揚，進一步鼓勵他們的課堂表現。
【課堂互動】 整體成效反饋	透過讓每位學生負責一頁投影片的方式，有效提升了課堂參與度。例如在第一次課程中，每位學生各自深入研究一個金屬特性主題，不僅培養了獨立學習能力，更透過同儕報告相互學習。此教學策略使學生從被動接收轉為主動建構知識，同時通過 3 分鐘的英語報告，也提升了專業英語表達能力。課程結束後的學生回饋顯示，這種參與式學習方式讓他們對材料科學產生更深入的理解。



學生報告情形



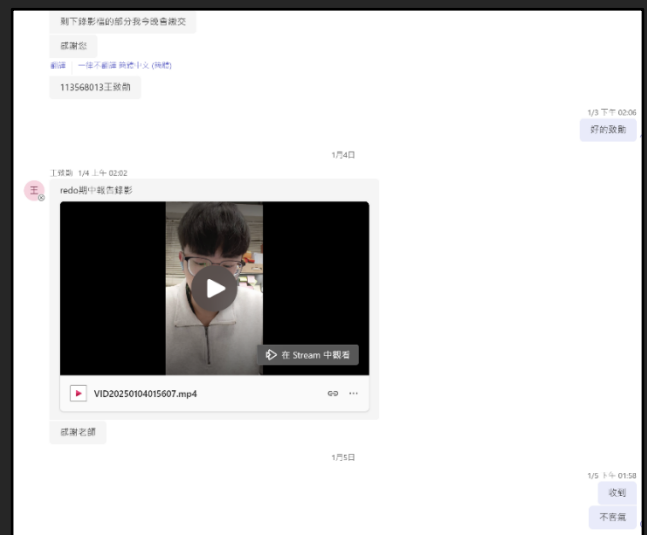
老師與學生互動講評

課後反饋

反饋策略	1. 報告表現需加強的同學必須重新錄製 3 分鐘英語解說影片，強化專業概念掌握。在 Teams 平台設立 Q&A 專區，讓學生分享改善心得。安排 peer review 時間，由表現優異同學提供建議。 2. Material Behavior 報告成績未達標者，需重新錄製該主題的教學影片。成立學習互助小組，協助改進報告技巧。提供一對一英語表達指導。 3. Crystalline Structure 單元報告表現待加強者，錄製補充說明影片。建立同儕回饋機制。提供線上自我評估工具。
在課後反饋後，下次翻轉教學有哪些【優化策略】	1. 明確訂定報告評分標準，提供優秀報告範例參考，增加英語專業詞彙預習資料。 2. 簡化投影片設計要求，增加即時討論互動，提供報告大綱模板。 3. 強化產業實例連結，要求學生在報告中納入至少一個產業應用案例。設計同儕評分，每位學生需為其他 3 位同學的報告進行評分。評分需附上具體改善建議，至少 100 字。
【課後反饋】 整體成效反饋	透過要求報告需加強的同學重新錄製教學影片，不僅強化了他們對專業知識的理解，也提升了英語表達能力。學生在重製影片過程中，能深入思考並改進不足之處，效果顯著優於傳統的書面報告修改。例如某位同學在第一次報告金屬鍵結時較為生疏，透過重新錄製影片並參考同儕建議後，在第二次 Material Behavior 的報告明顯進步。這種做中學的方式，讓學生更主動參與學習過程，也為往後的专业報告奠定良好基礎。



學生課堂互助小組討論



學生自行補錄影

計畫整體回饋

翻轉教學前後， 學生學習狀況/成效之 變化	透過本學期三次翻轉教室的實施，學生在學習態度、專業知識掌握及同儕互動等方面均展現出顯著的進步。在學習態度方面，學生從最初對全英語報告顯現焦慮與抗拒，到後期能主動準備、積極參與課堂活動，轉變極為明顯。在專業知識的掌握程度上，學生也有長足進步。從第一次報告時對材料科學專業術語使用生疏，經常需要查詢字典或請教老師，到第三次報告時能流暢地運用專業詞彙解說晶體結構及其產業應用。這種進步不僅體現在口頭報告中，也反映在學生的提問品質上。學生的問題從初期的簡單概念確認，逐漸發展到能夠探討材料科學在實際應用中的複雜議題。 同儕互動的品質更是有顯著提升。學生們逐漸建立起相互支援的學習氛圍，不再侷限於被動接收知識。透過分組討論和專題報告的過程，學生們學會了如何有效進行專業對話，並能針對同學的報告提供具建設性的回饋。這種良性互動不僅促進了知識的深化理解，也培養了學生的團隊合作能力。 為了確實掌握這些變化，我採用了多元的評估方法： 1. 定期分析 Teams 討論區的發言紀錄，包括發言頻率、內容深度及互動品質。數據顯示學生的討論參與度呈現穩定上升趨勢，特別是在實務應用案例的分享上更為活躍。 2. 進行系統性的課堂觀察，記錄學生的互動模式與學習投入度。觀察顯示，學生在小組討論時的參與更加主動，且能運用專業知識解決實際問題。
MOOCs 資源導入成效	
請說明本次導入 MOOCs的【學生反應】及【實際成效】	在這次課程中，我導入了 Coursera 的「Material Behavior」作為課前學習的資源，學生的反應整體來說是正向的。大多數學生覺得這類 MOOCs 提供了靈活的學習方式，可以根據自己的時間安排觀看影片，反覆學習重點內容，幫助理解材料科學的基本概念。不過，也有一些學生提到，全英語授課對於非母語者來說剛開始確實有點挑戰，但隨著課程進行，他們逐漸適應，專業英語能力也有所提升。此外，這門 MOOCs 課程的內容相對完整、系統化，讓學生能夠在課前就先掌握核心概念，進一步提升課堂參與度與報告表現。從討論區的回饋來看，學生能夠在課前透過影片學習，課堂上討論也更加深入，這樣的學習模式讓他們更有準備，報告時的表達也更加流暢。
未來是否會持續應用 MOOCs資源？ 為什麼？	我未來會持續應用MOOCs 資源，像這次使用的 Coursera「Material Behavior」，就幫助學生在課前打好基礎，提升課堂互動與報告表現。這類資源不僅靈活，也能強化學生的專業英語能力，讓他們更快適應 EMI 課程。為什麼持續使用 MOOCs？ • 提升學生自主學習能力，可彈性安排學習進度 • 強化全英語環境，幫助學生適應國際學術標準 • 內容結構完整，補充課堂翻轉學習模式，讓學生更快掌握重點

執行後，是否持續以「翻轉教室」優化後續課程教學？	首先多找一些業界的實際案例來跟同學分享。打算邀請在半導體產業工作的學長姐來跟大家線上聊聊，分享他們的工作經驗。這樣不只能讓同學更了解產業現況，也能增加學習動機。我也會安排一些線上參訪的機會，讓同學可以直接看到產業界是怎麼應用我們課堂上學到的知識。在課程平台上，課程設計把 Teams 用得更活潑一點。像是把一些優秀的報告範例放上去讓大家參考，也會設計一些線上小測驗，讓同學可以自己檢查學習狀況。討論區的功能也會加強，鼓勵大家多分享和討論。至於評分方式，會設計得更清楚明確。同學互評的時候，我會提供更詳細的評分標準。而且會多設計一些實作的題目，讓同學真的能把理論學以致用。特別是本地生和外籍生的互動，我會特別鼓勵大家多交流。像是分組的時候，盡量讓不同國籍的同學一起合作，這樣不只能練習英文，也能學習不同的思考方式。 這些改進最重要的是讓同學學得開心，學得有收穫。希望能夠幫助學生在專業知識和英語能力上都有進步。
對翻轉教室計畫執行要點之建議	無