

課程基本資料

授課教師	李旻璵	教學單位	化學工程與生物科技系		
課程名稱	單元操作與輸送現象(三) (必修) (3 學分) (EMI 課程)			修課人數	45
使用之 IRS	Zuvio 		應用策略	互動問答、問卷調查	
欲解決的教學現場問題	EMI 課程的主要挑戰在於學生的英文程度參差不齊。即使教師根據大部分學生的英語能力進行授課，程度較好的學生可能會覺得進度過慢，而程度較差的學生仍難以跟上。此外，多數學生對 EMI 課程存有強烈排斥心理，主要原因是他們無法完全聽懂教師的英文授課內容。然而，理想的英文教材難度應略高於學生現有能力，只要學生能掌握授課內容的核心概念，即使無法完全理解每個英文句子，仍屬最佳的學習狀態，這便是 Comprehensible Input 理論的核心概念。 若課程中頻繁導入 IRS，教師可在講解完一個基礎概念後，透過小型測驗即時調查學生的理解程度，進而判斷大部分學生是否掌握了剛才的英文講解。根據數據，教師可以適時調整英語授課的內容量與語速，以確保教學進度與學生理解能力同步，從而最大化教學效能。此外，透過 IRS 讓學生即時確認自己的答題情況，能有效提升學習自信。若學生能夠正確回答問題，即代表他們已掌握核心概念，無需擔心無法完全聽懂英文講解。當學生理解這一點後，教師可進一步強調：「只要能答對問題，就代表你已經理解，無須擔心未能聽懂每一句話」，以此降低他們對 EMI 課程的排斥感。 此外，上課中的IRS問答不論答題正確與否，只要作答即能獲得分數(僅作衡鑑用途)，這一設計能夠發揮雙重效果：一方面可取代傳統點名機制，提高學生出席率；另一方面，在無壓力的環境下，透過 IRS 進行答題的動作能夠改變學生的精神熵，幫助他們重新凝聚專注力，減少上課時的分心狀態，進而提升課堂學習效率。 除了 IRS 的應用外，課程亦將結合其他教學策略來提升學生的英文理解能力，例如圖像化單字表 (visual vocabulary mapping) 與結構化筆記(skeleton notes)等輔助工具。這些教學方法的成效與細節，將在結案報告中進一步呈現。 註：Mihaly Csikszentmihalyi 在其著作 Flow: The Psychology of Optimal Experience 中提出了廣為人知的 心流理論 (Flow Theory)，其中指出，當個體的注意力被焦慮、不確定性或分心的念頭消耗時，會產生 精神熵 (Psychic Entropy)，進而降低專注力與學習效率。				

課堂問答题目

1.	Q5. Please use Google or ChatGPT to find an example of mass transfer in daily life.
----	---

2.	Q2. What are the main mechanisms of mass transfer in this picture.
3.	Q2. What is the resistance of mass transfer for 1D steady-state diffusion-only problem?
4.	Q1. Please find the value of error function at infinity.
5.	Q2. Did you finish the CCl_4 mass transfer problem?
6.	Q2. Have you solved the problem of mass transfer in the tube?
7.	Q1. What is the dimension of the mass transfer coefficient k ?
8.	Q2. Let's guess, does solid benzoic acid dissolve faster in water or in the air?
9.	Q1. Which one is higher, x at $z+dz$ or x at z ?
10.	Q1. Do you get tower height = 3.2 m?

具體之教學調整案例

案例 1	案例 1 為上述的第 3 題。從答題情況來看，僅有一位同學回答錯誤。該題的出題情境是在講解完課程公式 (Fick' s law) 後，進一步類比電化學中的歐姆定律，請同學找出兩者之間的相關性。我也在口頭上告訴同學正確答案，因此大多數同學都回答正確。
	這位答錯的同學上課態度較為輕浮，但我藉此機會走到他面前，仍透過麥克風一遍遍講述，一步步抽絲剝繭地引導他思考，直到他回答出正確答案。這樣的做法，讓該同學以及其他同學了解老師非常認真地面對同學的疑問，只要在 Zuvio 上答錯，即便只有一人，老師也會解釋到讓同學確實理解為止。這促使同學們更認真地看待回答 Zuvio 問題這件事。
	該同學後續的學習態度有了顯著改善，上課也變得非常積極參與。
	後續亦曾出現同學為了作答而亂答的情況，對於明明需要思考的題目，卻在幾秒鐘內作答。我發現後，點名該同學回答，並指出其亂填的情形。之後該同學的上課表現也有明顯進步。整體而言，Zuvio 的使用能讓老師隨時根據答題情形調整教學，有助於提升同學上課的專注度與認真態度。
案例 2	案例 2 為上述的第 6 題。有時候我會出一些較為困難的挑戰題，需要同學應用所學內容才能解題。我會鼓勵同學自行思考，如果真的沒有頭緒，也可以使用 ChatGPT 獲得提示。透過同學的作答情形，我可以了解有多少同學能夠解答出來，並評估是否需要給予更多的思考時間。 若有部分同學無法在課堂上即時完成，我會將 Zuvio 題目開放一天或一週，讓同學課後完成再回覆。

後續發現，兩小時的課程中，先講授內容，再將最後半小時作為解題訓練，是一種很好的上課模式。因此，後續課程也經常導入此方式。這樣能在同學精神較為疲憊時，刺激他們動手作答。我也會公布已經作答完成的同學姓名，以同儕壓力促使其他同學積極作答。

計畫整體回饋

請具體說明實行本計畫之前後，學生學習狀況或成效之變化。

我從一開始便導入IRS系統，因此沒有執行前的參考資料。不過，我仍記得幾年前未使用IRS時的情況：即使教學同樣認真，對同學態度友善，當同學聽不懂時也盡力講解，整體學生的學習成果仍明顯不如現在。

雖然聽起來有些幼稚，但實際上，同學確實需要以分數來推動修課行為。若老師不上課點名，同學往往就不會來上課，這樣的現象也會在班級內迅速擴散。而透過IRS系統在課堂中隨機提問，並將答題情形轉換成出席分數，可以有效確保同學到教室上課。每當丟出問題後，馬上具名公布答題情況，能刺激同學在被提問的當下，至少理解基本概念，即使不懂，也會嘗試詢問附近的同學。雖然這樣的行為初看之下像是應付老師，但一旦形成習慣，確實能有效提升每位同學的學習狀況。

以往單純點名無法達到這樣的成效。即便同學到課，仍可能心不在焉，玩手機、睡覺或自行閱讀考研究所的教材，失去了到課的意義。

誠如附件中同學意見所述，我也期許所有講述型課程都能採用IRS系統來衡量同學的學習情況，至少每30分鐘應進行一次提問，並且老師應根據即時數據立即調整課程進行，避免出現脫節的學生。

應用「IRS」後，是否解決【申請表】上設定教學現場問題？

導入 IRS 系統後，可大幅降低同學對於 EMI 課程的無力感、排斥感與焦慮感。事實上，目前校內大部分的 EMI 課程，多屬於講述性課程。講述性課程本身便涵蓋較為困難的知識內容，即使以中文授課，也未必能讓所有同學完全理解；若以英文授課，且講解步調過快，則同學更容易跟不上進度。

教師有時會以生活例子來闡述概念，原意是希望藉由同學的生活經驗，加深對教材的理解（符合 BOPPS 的 Bridge-in 精神），但若以英文進行這類闡述，反而可能讓同學更加聽不懂。

更極端一點地說，即便教師想要講一個笑話，我也認為講完後可以利用 Zuvio 調查，了解有多少同學聽懂了笑點（暫且不論是否覺得好笑）。如果同學連笑點都未能理解，那麼這個笑話便失去了原本希望拉近師生距離、增加親切感的意圖。

對本計畫執行要點之建議

或許聽起來略顯強硬，但教務處可以考慮要求所有 EMI 課程導入 IRS 系統。只需要在每堂課的一小時結束前，匿名調查同學是否了解上課講述的內容，並將這 16 週（扣除期中與期末考）所得結果，作為學期末 EMI 鐘點獎勵檢核項目之一。

老師每堂課結束時，都會即時看到這項數據。如果授課內容有大量同學表示不理解，

	我相信大多數老師無法無感地持續原本的教學方式，而會停下來思考並改善教學模式，這可作為教學精進的重要起點。 目前多數同學對 EMI 授課仍感到痛苦且吸收成效不佳，我認為教務處或推動雙語化課程的主責單位應正視此問題。有些做法可能會引起部分老師的反彈，甚至短期內降低英語授課的開課率，但從長遠來看，這樣才能真正確保同學的受教品質不受影響。
未來是否持續以「IRS導入教學」進行下次課程教學？	是。 目前所有基礎與核心課程皆已導入 IRS 系統，透過掌握學生的學習狀況，才能確保教學達到預期成效。未來也考慮在總整實作課中導入 IRS，不僅能確保同學理解基本規則，也可利用 IRS 調查同學對於計畫執行情形的掌握。不過，針對此類課程，答題時間需要適度延長。 此外，亦可考慮將 IRS 作為同儕互評的工具，進一步提升教學與學習的互動與回饋品質。