

透過「鐵道車輛轉向架」VR 教材連結鐵道實務與文化設計

本課程以「鐵道車輛」為載體，透過鐵道工程實務與文化設計二大領域的串聯，涵養學生具備文化軟實力的硬工程基礎。基於此，本計畫教師團隊開發「鐵道車輛轉向架 VR 教材」，導入專業選修【鐵道車輛技術與跨領域設計】課程，在解決課程不易帶學生近用觀察鐵道車輛轉向架實際結構的問題之際，讓學生透過可反覆操作、具清晰指引且安全無虞的 VR 教材內容，充分掌握鐵道車輛轉向架的正確組裝步驟，以及設計具備可辨識文化元素的內裝座椅，有效串聯相關專業知識與跨域實務經驗。

團隊基本資料

教材名稱	鐵道車輛轉向架 VR 教材				
團隊召集人	蕭耀榮	服務系所	車輛系	團隊分工	鐵道車輛之 1.3D 模型 2.互動元件 3.AR/VR 教材開發 4.AR/VR 教材維修
團隊成員	吳欣怡	服務系所	文發系	團隊分工	鐵道車輛 AR/VR 教材之 1.教材腳本 2.教材開發 3.教材美術風格設計 4.車廂座椅 AR/VR 創作
配合課程	鐵道車輛技術與跨領域設計 (選修 / 3 學分)			修課人數	62
關鍵字	鐵道車輛技術、跨領域設計、鐵道車輛轉向架 VR 教材				
欲解決的教學現場問題 (導入動機)	由於校內沒有設備完善的車輛轉向架或車廂實體，校外參訪亦易受場域作業及安全規範限制而無法完整觀看 (如北捷 / 機捷受限工地安全與機場作業規定，不一定可參訪；鐵道博物館僅能遠觀，無結構拆解)，加以車輛設備體積龐大，難以隨意翻轉零組件瞭解實體結構，致使學生無法將課堂所學的抽象知識，與車輛轉向架、車廂結構、功能設計與維修等實務流程有效連結，令理論與實務之間有重大落差。為解決上述問題，本計畫擬透過 AR/VR 教材開發，引導學生透過 VR x MR 虛實整合技術，模擬鐵道車輛轉向架或車廂結構的實務分析與設計，藉以產生與相關理論的串聯，在提升教師教學指導效率之際，形塑有效教學方式。				
教學目標	1.讓學生透過 AR/VR 教材，知道鐵道車輛轉向架與車廂維修與設計之理論或概念。 2.讓學生透過 AR/VR 教材，熟練鐵道車輛轉向架維修與車廂設計之技能或技巧。				
教學設計					
教材體驗前	說明以 AR/VR 技術攝製的教學影片與傳統解說影片有何不同，再播放 1 支與車輛				

	維修 / 設計相關的國內外擴增實境與虛擬實境影片讓學生觀看。
教材體驗中	<p>配合課程綱要設計，體驗過程分兩部分進行：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.車輛轉向架：於學期第 4 週導入，學生分組輪流配戴設備體驗教材內容，實際觀察鐵道車輛轉向架與車廂，在瞭解架構的同時，學習鐵道車輛轉向架與車廂次系統的維修。 2.車廂座椅設計：於學期第 16 週導入，學生分組輪流配戴設備體驗教材內容，實際操作鐵道車輛車廂次系統，並學習其設計。 <p>各組完成體驗後，依據各自體驗內容、實務操作細部流程及 AR/VR/MR 如何幫助學習鐵道車輛維修與設計，撰寫相關體驗報告。</p>
教材體驗後	請學生將課堂完成的體驗內容上傳到北科 i 學園作業區，並在當週下課前完成學生回饋問卷。

學生回饋

體驗心得	<ol style="list-style-type: none"> 1.除了了解到轉向架零件的基本位置以外，也可以透過實際操作更加認識 vr 設備。 2.使用 VR 教材，讓沒辦法實際看到不同型號車廂差異與設備差異的我們，可以透過 VR 實際上看看車廂的異同，深入認識鐵道車廂。 3.學到了挺多關於 bogie 的知識。
-------------	--



學生在助教的從旁指導下，體驗軌道車輛轉向架組裝流程。

計畫整體回饋

教材導入之學生學習情形	<p>在教材導入之前，學生對車廂轉向架結構與車廂設計僅有投影片和課堂講述等的抽象認識，對於維修實務與設計規劃相對偏弱，也不易延續一開始的學習動能。在教材導入之後，學生認為使用 VR 進行 bogie 轉向架組裝，不僅增加對課堂的興趣 (回饋比例 100%)、對軌道車輛轉向架的理解 (89%)，也認為是認識軌道車輛的良好教學方式 (100%)。</p> <p>由於該門課程為車輛系與文發系合授課程，為了讓非理工科系 (non-STEM) 學生也能瞭解鐵道車輛工程相關技術，教材設計上亦將此因素納入考量，讓教材內容與操作設計能更易讓非相關背景使用者掌握理解之，並為 STEM 教育及相關人才的培養推動提供助益。</p>
計畫反思與未	為持續探討 VR 教材介入，對學生學習興趣、動機及學習成效之影響，教師除收集

<p>來計畫省思</p>	<p>統計分析資料與撰寫論文，投稿國內外研討會或期刊論文，也準備以此計畫成果作為基礎，申請 114 年教育部「教學實踐研究計畫」。</p> <p>對於 VR 教材之應用，教師除將持續導入至「鐵道車輛技術與跨領域設計」課程應用，也將針對實驗室與實務專題學生進行 VR 程式開發之培訓，藉由持續開發課程適用之 VR 教材，讓學生能有更好理解課程內容之有效方式。</p>
<p>執行心得分享</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.適用於工程領域的 VR 教材尚未普及，部分需要自行開發，對 Unity 不熟悉之教師而言，開發難度甚大。 2.本次導入之自開發教材，適用於專業領域及非專業領域。如對車輛工程的學生來說，可以藉此瞭解軌道車輛轉向架結構和組裝分解方式；對非專業領域的學生來說，則可在安全環境下慢慢充分瞭解車輛結構。 3.經觀察，每位學生體驗時平均要花 10 至 20 分鐘，方能流暢操作設備完成教材內容全程體驗。因此相較於大班級，小班級課程會較適合應用 VR 教材導入設計，教師也能在學生體驗後進行深度的口頭使用報告，藉以得到更多教學與教材方面的質化回饋意見。 4.建議未來參與教師，在導入體驗實務必讓 Quest 2 設備與電腦或教室投影設備連結。一來讓其他學生可以清楚觀看使用者正在進行何項動作，不然只是看到使用者在 3D 空間四處摸索，無法產生良好師生互動，二來教師也能透過投影畫面，引導使用者進行正確動作或步驟。