

113年度

國科會  
資訊教育學門  
專題研究計畫成果發表會



# 113 年度國科會資訊教育學門專題研究計畫成果發表會

113/11/22 (五) 第一天 電子資訊中心 (ES)、人社三館 (HC)

時間	活動	說明	地點
9:30~10:00	報到		ES 報到處
10:00~10:20	開幕	貴賓致詞 資訊教育學門召集人致詞 侯惠澤教授(國立臺灣科技大學應用科技研究所)	ES 100 國際會議廳
10:20~11:10	主題演講	理論與實證：認知負荷理論與數位學習 劉子鍵教授 (國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系)	
11:10~12:10	計畫報告 (1)	A 整合型 (多年期結束) (每件 15 分鐘) 5-A 個別型 (多年期結束) (每件 15 分鐘)	
12:10~13:20	午餐	臺灣數位學習與內容學會大會會議	HC 201
13:20~14:35	計畫報告 (2)	2-A 個別型 (多年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 101
		2-B 個別型 (一年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 105
14:35~15:35	海報展示&茶敘	海報展示報告 (A) 33 件	HC 1 樓中庭
15:35~17:20	計畫報告 (3)	3-A 個別型 (多年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 101
		3-B 個別型 (一年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 105
		3-C 個別型 (結束) (每件 15 分鐘)	HC 201
18:00	晚宴	憑計畫主持人名牌進場	和選旅 硯宴軒

# 113 年度國科會資訊教育學門專題研究計畫成果發表會

113/11/23 (六) 第二天 人社三館 (HC)

時間	活動	說明	地點
9:00~09:30	報到		人社三館 報到處
9:30~10:30	海報展示&茶敘	海報展示報告 (B) 33 件	HC 1 樓中庭
10:30~12:30	計畫報告 (4)	4-A 個別型 (多年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 101
		4-B 個別型 (一年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 103
		4-C 個別型 (一年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 105
12:30~13:30	午餐	ITE 沉浸科技與教育	HC 101
		TA 測驗與評量	
		MTAP 行動科技支持評量與個人化學習	HC 102
		ADL 無障礙數位學習	HC 103
		CSCL&CSPL 數位合作學習與個人化學習	
		TELL 科技強化語言學習	HC 104
		BigE 教育大數據	HC 201
		CIL&AITE 電腦資訊素養與 AI 思維教育	
		GameIT 遊戲與創新科技研究群	
		AIES 人工智慧之教育與社會應用	HC 203
13:30~15:15	計畫報告 (5)	A 整合型 (多年期結束) (每件 15 分鐘)	HC 105
		5-A 個別型 (多年期結束) (每件 15 分鐘)	
15:15~16:15	SIG 報告	「資訊教育」學門 SIG 綜合討論會議 (每個 SIG 6 分鐘)	HC 105
16:15~16:45	閉幕		
17:00	賦歸		

● **計畫報告 (1)** 報告時間：113 年 11 月 22 日 (五) 11:10~12:10

A 整合型 (多年期結束)、5-A 個別型 (多年期結束)

報告地點：電子資訊中心國際會議廳 場次主持人：曾聖翔副教授

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
洪嘉馥 教授	國立臺灣師範大學華語 文教學系	中文句子難度作為文本可讀性之組成成分探討
張道行 副教授	國立高雄科技大學電機 與資訊學院資訊工程系	中文文本之篇章層次直接指標的建立與應用
侯惠澤 教授	國立臺灣科技大學應用 科技研究所	多維鷹架機制之情境式擴增實境策略規劃教育桌遊之 發展與評估：運用於組織協作策略規劃能力之教學
曾聖翔 副教授	國立臺北商業大學通識 教育中心	設計、實施與評估線上遊戲式雙語教師社群協助學科 教師轉變為雙語教師

● **計畫報告 (2)** 報告時間：113 年 11 月 22 日 (五) 13:20~14:35

2-A 個別型 (多年期結束) 報告地點：人社三館 101 場次主持人：張韶宸副教授

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
張韶宸 副教授	元智大學資訊學院英語 學士班	結合概念圖引導機制與人工智慧語音學習助理之擴增 實境系統對於學生英語口說能力學習表現與感受之影 響
葉玉珠 教授	國立政治大學師資培育 中心	思考視覺化、正念化與意義化：高層次思考的課程發 展與教學實踐
郭旭展 副教授	國立成功大學師資培育 中心	以 PISA 架構發展科學創造力線上測驗系統與 STEAM PBL 實驗教學之研究
張立杰 教授	國立中央大學學習與教 學研究所	教中學：社會學習網絡支援教中學策略設計、評估與 推廣
張祐瑄 助理教授	國立臺灣師範大學教育 心理與輔導學系 (所)	強化自學力：探究後設認知於電腦字典輔助閱讀的歷 程及影響之眼動系列研究－從學習樣態分析、策略建 構與驗證至後設認知輔助機制的研發及成效評估

● **計畫報告 (2)** 報告時間：113 年 11 月 22 日 (五) 13:20~14:35

2-B 個別型 (一年期結束) 報告地點：人社三館 105 場次主持人：呂欣澤助理教授

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
呂欣澤 助理教授	國立政治大學創新國 際學院	從對話機器人到虛擬教學助理：填補自然語言處理技 術、學習活動與學習分析的缺口

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
鄭怡玲 助理教授	國立中興大學圖書資訊學研究所	利用設計思考建置與評估結合神經主題模型的圖書館AI推薦系統之成效研究
湯梓辰 副教授	國立臺灣科技大學應用科技研究所	探討後疫情幼兒情緒學習在「人工智慧機器人」、「數位繪本」、及「紙本繪本」之應用
蔡家文 教授	銘傳大學資訊管理學系	整合自主學習鷹架之聊天機器人及網路協同反思以改善學生的人工智慧素養、學業壓力、及於網路教學環境中的孤獨感之實驗研究
王豐緒 教授	銘傳大學資訊工程學系	具自我解釋能力的智慧型程式編程學習支援系統--人機合作學習的互動模式與效益之研究(2/3)

● 計畫報告(3) 報告時間：113年11月22日(五) 15:35~17:20

3-A 個別型(多年期結束) 報告地點：人社三館 101 場次主持人：王靖擘助理教授

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
王靖擘 助理教授	國立高雄餐旅大學旅館管理系	探究運算思維、設計思維、餐旅資訊素養與餐旅實務創造力關係之研究：不同實務經驗所扮演的角色
李忠謀 教授	國立臺灣師範大學資訊工程系(所)	十二年國教資訊科技科學生運算思維學習成效調查研究
藍玉如 教授	國立臺灣師範大學華語文教學系	結合AI語音辨識科技與虛擬情境於CFL情境口說學習系統之建置與評估
陳國棟 教授	國立中央大學學習科技研究中心	以維持長期關係為思考之機器人情境學習系統與學習成效分析
劉晨鐘 教授	國立中央大學學習科技研究中心	基於興趣啟發理論的悅趣閱讀：人工智慧聊書機器人開發與成效評估
陳政蓉 助理教授	東吳大學英文學系(所)	結合人工智慧聊天機器人輔助和線上社會共享調節機制之英文數位學習環境的建置、應用與分析
陳攸華 教授	國立中央大學網路學習科技研究所	從個別差異性探討使用繪本電子書整合歸納式學習與演繹式學習之影響

● 計畫報告(3) 報告時間：113年11月22日(五) 15:35~17:20

3-B 個別型(一年期結束) 報告地點：人社三館 105 場次主持人：張鐵懷助理教授

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
張鐵懷 助理教授	國立高雄科技大學高瞻科技不分系學士學位學程	競技型電玩遊戲玩家能力橫向比較之探詢暨分析架構建置研究-以亞運MOBA類遊戲為例

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
張鐵懷 助理教授	國立高雄科技大學高 瞻科技不分系學士學 位學程	見樹見林、以磚砌牆：MOBA 類電玩遊戲玩家之通則型 能力彙整
張家榮 助理教授	元智大學資訊傳播學 系（所）	基於問題解決之遊戲系統輔助程式學習：後設認知鷹架 與問題解決活動設計
吳文琪 教授	亞洲大學外國語文學 系	多模態教材與 AI 教育機器人應用於具身任務導向語言 教學之國小英文學習探究
江玥慧 助理教授	法鼓學校財團法人法 鼓文理學院生命教育 碩士學位學程	陪伴非資訊領域程式設計學習者克服學習困難與增進 自我調整的教育聊天機器人之開發與評估
王琪珍 副教授	國立成功大學護理系 （所）	3D 互動式擴增實境與遊戲機制在照顧服務員之急症照 護能力培訓課程的應用與開發：經驗學習模式活動設計 和學習成果測試

● 計畫報告（3） 報告時間：113 年 11 月 22 日（五）15:35~17:20

3-C 個別型（結束） 報告地點：人社三館 201 場次主持人：李良一助理教授

主持人／職稱	執行機關	計畫名稱
李良一 助理教授	國立臺灣師範大學學 習科學學士學位學程	結合架構大綱與提問策略於影片學習：學習成效、投入 度及觀看行為分析
陳明溥 教授	國立臺灣師範大學資 訊教育研究所	擴增實境鷹架對初學者遊戲化問題解決任務之學習動 機與問題解決成效探討
施如齡 教授	國立中央大學網路學 習科技研究所	華戎道—聯結仿生機器人與虛實互動創遊的數位人文 交融模式及多模行為分析系統
楊芳瑩 教授	國立臺灣師範大學科 學教育研究所	發展評量科學探究中的思辨能力之數位工具
王岱伊 副教授	靜宜大學資訊傳播工 程學系	探究虛擬實境眼控遊戲對注意力訓練之成效
高宜敏 教授	國立臺灣科技大學師 資培育中心	探討融入社會互動設計的遊戲式電子繪本對閱讀認知、 情緒歷程與成效之影響

● 計畫報告(4) 報告時間：113年11月23日(六) 10:30~12:30

4-A 個別型(多年期結束) 報告地點：人社三館 101 場次主持人：羅孟婷助理教授

主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
羅孟婷 助理教授	國立陽明交通大學教育研究所	以多向度心理與生理訊號及學習歷程結合機器學習建構教育 4.0 學習投入測量系統
張國恩 教授	東海大學教育研究所	應用擴增實境於親子繪本共讀學習之研究
金凱儀 教授	東吳大學巨量資料管理學院	結合智慧適性與實境互動技術的行動式圖書館導覽系統：學習環境建置、應用與成效評估
魏慧娟 助理研究員	國立陽明交通大學校務大數據研究中心	以跨域學習取向探討新世代大學生自主獨立與自我韌性對關鍵人才培育與職涯發展之研究
楊凱翔 教授	國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系(所)	結合認知與情緒之多層次概念檢測及回饋機制之無所不在學習環境之建置、應用與學生學習表現分析
曾厚強 助理教授	國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所	建置文本可讀性在讀者與文本的交互作用：從特定領域知識與發展階段的觀點
林愛恩 副教授	國立彰化師範大學兒童英語研究所	整合內容和語言之適性閱讀對五年級生自然科英語閱讀力與持續使用意圖之影響

● 計畫報告(4) 報告時間：113年11月23日(六) 10:30~12:30

4-B 個別型(一年期結束) 報告地點：人社三館 103 場次主持人：邱晏麟副教授

主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
邱晏麟 副教授	國立臺灣大學醫學院醫學教育暨生醫倫理學科暨研究所	沉浸式說故事：醫學人文博物館數位說故事課程與評估工具發展
吳正己 教授	國立臺灣師範大學資訊教育研究所	STEAM 科際整合教學之國中資訊科技教材發展與評估—體驗式學習策略
胡翠君 助理教授	國立臺灣師範大學教育學院學士班	基於語音辨識技術之英語字母拼讀教學及診斷系統發展效果驗證(第二年和第三年)
林瑞屏 助理教授	國立臺灣海洋大學應用英語研究所	科技輔助雙語師資培訓課程於職前教師對跨語言之理解與實踐及對小學生雙語學習成效與動機之影響研究
許哀源 教授	國立屏東科技大學幼兒保育系	CT-STEAM 機器人自造者課程學習成效與學習模式之分析研究
周志岳 教授	元智大學資訊工程學系(所)	適用於文本同儕教學之學習同伴適性化提問回饋機制之研發與成效評估
曾秋蓉 教授	中華大學資訊工程學系	結合社會共享調節與互動式同儕互評的程式設計合作學習環境開發、應用與成效分析

● 計畫報告(4) 報告時間：113年11月23日(六)10:30~12:30

4-C 個別型(一年期結束) 報告地點：人社三館105 場次主持人：陳鏗任副教授

主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
陳鏗任 副教授	國立陽明交通大學教育 研究所	展化高中教師線上教學知能：數位教學實務知識發展、 活動理論分析、與師訓機構變革之多面向研究
陳心怡 副教授	國立臺北科技大學應用 英文系	發展及運用元宇宙沉浸式虛實整合教室系統以增進英 語教師教學知能
林慧珍 助理教授	臺北醫學大學護理學系	基於程序性心智構圖之虛擬實境學習模式對醫學生腰 椎穿刺技能、決策分析及高層之思維之影響
陳志鴻 副教授	國立臺中教育大學教師 專業碩士學位學程	基於認知與後設認知提示的虛擬實境角色扮演探究遊 戲式學習環境之建置、應用與學習行為分析
孟令夫 副教授	長庚大學職能治療學系	拼英文與組漢字困難之認知、語言機制暨「自動拼字 偵測校正融入聲韻、自主策略」之成效
葉品陽 助理教授	亞洲大學心理學系	結合生物數據與延宕折扣參數以卷積神經網路建構腦 波與心電模型預測大學生網路遊戲/網路社群成癮風 險、衝動程度與情緒調控能力

● 計畫報告(5) 報告時間：113年11月23日(六)13:30~15:15

A 整合型(多年期結束)、5-A 個別型(多年期結束)

報告地點：人社三館105 場次主持人：宋曜廷教授

主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
宋曜廷 教授	國立臺灣師範大學教育 心理與輔導學系(所)	建立基於文本難度與發展階段對應的群體閱讀成長曲 線和個人化閱讀地圖
宋曜廷 教授	國立臺灣師範大學教育 心理與輔導學系(所)	整合文本複雜度、閱讀能力、閱讀動機與閱讀偏好的 中文適性閱讀環境之建立與應用
黃國豪 副教授	國立雲林科技大學產業 科技學士學位學程	智慧型個人化二胡檢定與診斷學習系統之開發與成效 評估
湯凱喻 副教授	國立中興大學圖書資訊 學研究所	電腦輔助語言學習研究的領域發展：國際趨勢、台灣 優勢、與研究主流的未來趨勢預測
林倍伊 助理教授	國立清華大學教育與學 習科技學系	運用知識創新活動發展教師與師資生的設計思考與設 計心向
賴秋琳 副教授	國立臺北教育大學教育 學系	結合遊戲化機制之自律與社會調節學習系統之建置、 應用與成效分析



## 海報展示報告 (A)

展示時間：113 年 11 月 22 日 (五) 14:35~15:35

展示地點：人社三館 1 樓中庭

整合型(多年期，尚未最後一年結束)-12 件			
編號	主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
A1	楊子奇 助理教授	國立陽明交通大學教育研究所	總計畫暨子計畫三：探研數位轉化之混成式學習場境內的教與學—以人為本的多模態 AI 學習分析系統建置與研究增能；大學生動態動機與影片學習行為研究：以後疫情時代的混成式統計課程學習為例
A2	梁至中 教授	國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程	知識翻新評量工具之開發研究：以醫學通識課程之知識觀點探究為例
A3	吳清麟 副教授	國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程	中學教師如何因應教育場域的數位轉化？多面向創造力之調節效果
A4	藍玉如 教授	國立臺灣師範大學華語文教學系	總計畫及子計畫四：建置與評估在虛擬世界培養英語學習者口語技能所需之有意義語境和智慧鷹架
A5	吳宜儒 副教授	臺北市立大學英語教學系	子計畫三：探究智慧鷹架個人化互動影片促進雙語教學師培生之學科內容教學知識發展及學生學術英語口說成效
A6	林秋斌 教授	國立清華大學學習科學與科技研究所	總畫暨子計畫一：探究高中生自主學習雙語探究計畫的多語識讀表現
A7	吳穎滄 教授	國立中央大學網路學習科技研究所	子計畫二：科技輔助高中生自我導向科學探究學習之場域實踐與成效評估研究
A8	邱瓊慧 教授	國立臺灣師範大學資訊教育研究所	子計畫三：以自動文本摘要輔助高中生的自主閱讀理解以提升其新興科技素養
A9	區國良 教授	國立清華大學學習科學與科技研究所	子計畫四：建置支援交互式教學法之自主學習資源及互動平台
A10	柯慧貞 教授	亞洲大學心理學系	提升遊戲自制力、自尊及幸福感且降低遊戲成癮風險之自我調控 Apps 方案之發展及成效評估
A11	蔡志仁 教授	亞洲大學資訊工程學系	應用 AI 建構遊戲成癮早期自動偵測及自制力學習成效評估模型
A12	廖御圻 助理教授	亞洲大學心理學系	遊戲成癮風險的神經心理機制與其 AI 預測模型

個別型(多年期，尚未最後一年結束)-21 件

編號	主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
A13	周倩 教授	國立陽明交通大學教育研究所	邁向研究者之路：臺灣學生學術倫理與研究誠信之虛實整合課程的研發與實施
A14	周倩 教授	國立陽明交通大學教育研究所	數位公民培力：臺灣學生數位公民課程之研發與實施研究
A15	吳俊育 教授	國立陽明交通大學教育研究所	後疫時代下的個人學習環境內的主動學習：結合數位分心與動態學習歷程的多模態學習分析、評估與教學介入
A16	李元萱 教授	國立清華大學教育與學習科技學系	利用多模態多文本整合進行自主學習之知識認知訓練課程發展與實施
A17	王雅鈴 副教授	國立臺灣師範大學社會教育學系(所)	高齡數位學習矛盾轉化歷程模式之驗證與應用：以正向情緒之擴展與建構理論促進自主數位學習
A18	鄭琨鴻 教授	國立中興大學圖書資訊學研究所	深化以知識好奇心理論為核心的虛擬敘事設計：融入角色引導策略、聚焦理論及經驗連結以促進歷史同理心
A19	陳年興 教授	國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程	運用教育機器人與基于物聯網的實體物件建構沉浸式中文學習環境：以學習量詞與把字句為例
A20	張俊彥 教授	國立臺灣師範大學科學教育中心	初探 DECODE 的 STEM 教師線上專業發展模式
A21	陳志銘 教授	國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所	具個人化詞彙聽力與發音聲調診斷學習機制之遊戲式華語學習系統發展與教學應用
A22	陳國棟 教授	國立中央大學資訊工程學系	整合隨身個別參與與在教室群體全班參與的劇場式具即時評量情境回饋之置身情境學習系統
A23	陳鏗任 副教授	國立陽明交通大學教育研究所	不僅是「高完課率」：MOOCs 課程的開放教育知識外溢、多構面課程品質影響機制、與學習分析
A24	林珊如 教授	國立陽明交通大學教育研究所	國高中 STEAM 課堂多元類型資料的學習分析：觀課、自動分析與視覺回饋對新手與資深教師專業成長的效果
A25	林珊如 教授	國立陽明交通大學教育研究所	線上閱讀多文本之眼動追蹤與適性閱讀路徑設計—多模態資料學習分析及非監督式機器學習技術
A26	劉子鍵 教授	國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系(所)	VR 輔助班級事件教師決策的適性教學系統之開發與驗證
A27	楊芳瑩 教授	國立臺灣師範大學科學教育研究所	運用跨領域方法分析科學議題融入之數位學習環境中的問題解決認知活動
A28	施如齡 教授	國立中央大學網路學習科技研究所	謎域—IOT 做真情境策略遊戲之學習系統開發與動態互動行為視覺化分析

個別型(多年期，尚未最後一年結束)-21 件

編號	主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
A29	劉晨鐘 教授	國立中央大學資訊工程學系	以生態觀點重塑數位學習平台 — 科學學習虛擬世界與學習分析的設計與評估
A30	楊鎮華 教授	國立中央大學資訊工程學系	應用可解釋人工智慧與聊天機器人在程式課程學習分析與改善學習成效之實證研究
A31	楊鎮華 教授	國立中央大學資訊工程學系	基於自我調節學習策略與創意問題解決模型之程式語言學習分析實證研究
A32	孫之元 教授	國立陽明交通大學教育研究所	應用腦波生理訊號結合創新擴增與虛擬實境之智慧化科技回饋系統提升學習動機之系列研究
A33	孫之元 教授	國立陽明交通大學教育研究所	擴增與虛擬實境結合聊天機器人之即時互動回饋多元策略提升學習動機與持續注意力之系列研究

## 海報展示報告 (B)

展示時間：113 年 11 月 23 日 (六) 9:30~10:30

展示地點：人社三館 1 樓中庭

個別型(多年期，尚未最後一年結束)-海報-33 件			
編號	主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
B1	吳亭芳 教授	國立臺灣師範大學復健諮商研究所	智能障礙者延展實境門市服務職業技能訓練方案之研發與應用
B2	許庭嘉 教授	國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系(所)	線上同步運算思維遊戲式學習系統建置與評估
B3	楊雅婷 教授	國立成功大學教育研究所	探討 AIoT 人因照明系統暨睡眠與情緒調控正念課程對高中生睡眠行為、情緒狀態與學習素養之影響
B4	王振興 教授	國立成功大學電機工程學系(所)	開發 AIoT 人因照明系統和睡眠與情緒諮商 Line Bot 以提升學生學習素養
B5	于富雲 教授	國立成功大學教育研究所	支援學習者為中心之訂正學習任務的系統建置、教學適用性與學習效能評鑑
B6	陳德懷 教授	國立中央大學學習科技研究中心	MSSR2.0:閱讀個人教練與關懷
B7	陳德懷 教授	國立中央大學學習科技研究中心	科技支持明日英文閱讀—以「興趣驅動語言習得」觀點設計
B8	張國恩 教授	東海大學教育研究所	具模擬式精熟學習策略之 AR Book 研製
B9	陳明聰 教授	國立嘉義大學特殊教育學系(所)	跨載具使用輔助溝通系統的開發與訊息產生學習歷程之探討
B10	王怡萱 教授	淡江大學學校財團法人淡江大學教育科技學系	從學習內容、科技媒體、教學設計與場域實證進行跨域數位教材研發探究
B11	蔡今中 教授	國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程	VR 應用在科學教育：科學學生使用經驗與成效分析及科學教師自行創作內容與實務深入探究
B12	蔡孟蓉 教授	國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程	資訊查核策略教學對中學生網路錯假資訊辨識能力之影響
B13	林志鴻 助理教授	國立臺灣師範大學科學教育研究所	以多模態資訊流架構素養導向的問題解決框架：深度困難來源診斷與鷹架輔助系統開發、建置、與成效分析
B14	張璵勻 教授	國立臺灣師範大學華語文教學系	基於心理計量與文字特徵之漢字學習順序演算法之發展、評估與應用

個別型(多年期，尚未最後一年結束)-海報-33 件

編號	主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
B15	林倍伊 助理教授	國立清華大學教育與 學習科技學系	運用原則導向的知識翻新活動發展教師覺察力
B16	黃國禎 教授	國立臺灣科技大學數 位學習與教育研究所	基於動機理論之整合式知識建構及知識結構自動 分析機制的虛擬探究環境之開發、應用及成效分析
B17	黃國禎 教授	國立臺灣科技大學數 位學習與教育研究所	基於遊戲化圖形組織互評模式及評量品質自動分 析機制的無所不在合作探究環境之開發、應用及成 效分析
B18	楊接期 教授	國立中央大學網路學 習科技研究所	基於不確定性機制之數位遊戲式語言學習系統的 建置與學習成效評估
B19	朱蕙君 教授	東吳大學資訊管理學 系	基於結構化解釋引導策略及互動式同儕互評機制 之程式設計鷹架模式之學習環境開發、應用及成效 分析
B20	余曉清 教授	國立陽明交通大學教 育研究所	運用機器學習結合眼動訊號建立預測模型提升數 位內容之科學推理與統整成效
B21	劉奕蘭 教授	國立陽明交通大學教 育研究所	運用遊戲為主的介入方案提昇國中生反霸凌之情 緒社會能力與助人行為動機
B22	張總磁 副研究員	國立陽明交通大學校 務大數據研究中心	探討競賽學習情境中學生的運算思維、AI 思維與 AI+X 跨域能力之互動關係及學習成效
B23	廖長彥 助理教授	國立中央大學客家語 文暨社會科學學系	趣寫者：發展基於人工智慧的學習同伴以促進小學 生的寫作素養
B24	楊子奇 助理教授	國立陽明交通大學教 育研究所	結合學習氛圍感知機制的自律學習環境之建置及 成效分析
B25	程于芳 教授	國立彰化師範大學工 業教育與技術學系暨 研究所	探究自閉症類群障礙個人化虛擬實境系統應用於 多人互動社交技巧訓練
B26	蘇建元 副教授	國立臺南大學教育學 系（所）	鷹架支持網路同步合作論證對促進小學生數位媒 體識讀與思辯的設計與實證：以網路假新聞為例
B27	夏綠荷 教授	國立勤益科技大學體 育室	結合反思實踐及人工智慧的自動化運動技能檢測 與回饋系統之開發、應用與學習表現分析
B28	張傑帆 助理教授	國立臺灣大學資訊工 程學系暨研究所	開發 AI 輔助程式除錯系統應用於線上自動程批改 系統以提升學習動機之研究
B29	郭鐘隆 教授	國立臺灣師範大學健 康促進與衛生教育學 系（所）	整合 VR、AR、AI 與穿戴科技開發創新衛教與監 測系統應用於早期失智症的症狀處理、情境因應、 學習歷程與身心健康
B30	張千惠 教授	國立臺灣師範大學復 健諮商研究所	結合語音科技引導與診斷之多感官鷹架導向遊戲 式學習卡牌模組設計：應用於視障生自然科學學習

個別型(多年期，尚未最後一年結束)-海報-33 件

編號	主持人/職稱	執行機關	計畫名稱
B31	楊景明 助理教授	國立中興大學資訊工程學系	基於生成式人工智慧技術的個人化智慧輔導系統：開發、應用及學習成效評估
B32	劉繼仁 教授	國立成功大學外國語文學系（所）	行動學習的英文口語簡報系統之應用與研發 II
B33	常善媚 助理教授	國立清華大學清華學院學士班	設計並應用具心律變異與正念為基礎的生理訊號即時回饋線上平台於問題網路使用早期預防介入方案

# 目 錄

## A 整合型 (多年期結束) .....1

建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣-子計畫一：中文句子難度作為文本可讀性之組成成分探討 .....2

建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣-子計畫二：中文文本之篇章層次直接指標的建立與應用 .....4

## 5-A 個別型 (多年期結束) .....5

多維鷹架機制之情境式擴增實境策略規劃教育桌遊之發展與評估：運用於組織協作策略規劃能力之教學 (3/3) .....6

設計、實施與評估線上遊戲式雙語教師社群協助學科教師轉變為雙語教師 .....7

## 2-A 個別型 (多年期結束) .....8

結合概念圖引導機制與人工智慧語音學習助理之擴增實境系統對於學生英語口說能力學習表現與感受之影響 .....9

思考視覺化、正念化與意義化：高層次思考的課程發展與教學實踐 .....11

以 PISA 架構發展科學創造力線上測驗系統與 STEAM PBL 實驗教學之研究 .....13

教中學：社會學習網絡支援教中學策略設計、評估與推廣 .....15

強化自學力：探究後設認知於電腦字典輔助閱讀的歷程及影響之眼動系列研究-從學習樣態分析、策略建構與驗證至後設認知輔助機制的研發及成效評估 .....16

## 2-B 個別型 (一年期結束) .....17

從對話機器人到虛擬教學助理：填補自然語言處理技術、學習活動與學習分析的缺口 .....18

利用設計思考建置與評估結合神經主題模型的圖書館 AI 推薦系統之成效研究 .....19

探討後疫情幼兒情緒學習在人工智慧機器人、數位繪本、及紙本繪本之應用 .....21

整合自主學習鷹架之聊天機器人及網路協同反思以改善學生的人工智慧素養、學業壓力、及於網路教學環境中的孤獨感之實驗研究 .....23

具自我解釋能力的智慧型程式編程學習支援系統--人機合作學習的互動模式與效益之研究(2/3)..24

## 3-A 個別型 (多年期結束) .....25

探究運算思維、設計思維、餐旅資訊素養與餐旅實務創造力關係之研究：不同實務經驗所扮演的角色 .....26

# 目 錄

十二年國教資訊科技科學生運算思維學習成效調查研究 .....	28
結合 AI 語音辨識科技與虛擬情境於 CFL 情境口說學習系統之建置與評估 .....	29
以維持長期關係為思考之機器人情境學習系統與學習成效分析 .....	30
基於興趣啟發理論的悅趣閱讀：人工智慧聊書機器人開發與成效評估 .....	32
結合人工智慧聊天機器人輔助和線上社會共享調節機制之英文數位學習環境的建置、應用與分析 .....	33
從個別差異性探討使用繪本電子書整合歸納式學習與演繹式學習之影響 .....	34
<b>3-B 個別型（一年期結束） .....</b>	<b>35</b>
競技型電玩遊戲玩家能力橫向比較之探詢暨分析架構建置研究-以亞運 MOBA 類遊戲為例 .....	36
見樹見林、以磚砌牆：MOBA 類電玩遊戲玩家之通則型能力彙整 .....	37
基於問題解決之遊戲系統輔助程式學習：後設認知鷹架與問題解決活動設計 .....	38
多模態教材與 AI 教育機器人應用於具身任務導向語言教學之國小英文學習探究 .....	39
陪伴非資訊領域程式設計學習者克服學習困難與增進自我調整的教育聊天機器人之開發與評估 .....	40
3D 動式擴增實境與遊戲機制於照顧服務員之急症照護培訓系統的應用與開發：經驗學習模式活動設計與學習成果測試 .....	41
<b>3-C 個別型（結束） .....</b>	<b>43</b>
結合架構大綱與提問策略於影片學習：學習成效、投入度及觀看行為分析 .....	44
擴增實境鷹架對初學者遊戲化問題解決任務之學習動機與問題解決成效探討 .....	45
華戎道—聯結仿生機器人與虛實互動創遊的數位人文交融模式及多模行為分析系統 .....	46
發展評量科學探究中的思辨能力之數位工具 .....	47
探究虛擬實境眼控遊戲對注意力訓練之成效 .....	48
探討融入社會互動設計的遊戲式電子繪本對閱讀認知、情緒歷程與成效之影響 .....	50
<b>4-A 個別型（多年期結束） .....</b>	<b>52</b>
以多向度心理與生理訊號及學習歷程結合機器學習建構教育 4.0 學習投入測量系統 .....	53
應用擴增實境於親子繪本共讀學習之研究 .....	54
結合智慧適性與實境互動技術的行動式圖書館導覽系統：學習環境建置、應用與成效評估 .....	55
以跨域學習取向探討新世代大學生自主獨立與自我韌性 對關鍵人才培育與職涯發展之研究 .....	56



# 目 錄

結合認知與情緒之多層次概念檢測及回饋機制之無所不在學習環境之建置、應用與學生學習表現分析.....	58
建置文本可讀性在讀者與文本的交互作用：從特定領域知識與發展階段的觀點.....	59
整合內容和語言之適性閱讀對五年級生自然科英語閱讀力與持續使用意圖之影響.....	60
<b>4-B 個別型（一年期結束）.....</b>	<b>62</b>
沉浸式說故事：醫學人文博物館數位說故事課程與評估工具發展.....	63
STEAM 科際整合教學之國中資訊科技教材發展與評估—體驗式學習策略.....	64
基於語音辨識技術之英語字母拼讀教學及診斷系統發展效果驗證(第二年和第三年).....	65
科技輔助雙語師資培訓課程於職前教師對跨語言之理解與實踐及對小學生雙語學習成效與動機之影響研究.....	67
CT-STEAM 機器人自造者課程學習成效與學習模式之分析研究.....	68
適用於文本同儕教學之學習同伴適性化提問回饋機制之研發與成效評估.....	69
結合社會共享調節與互動式同儕互評的程式設計合作學習環境開發、應用與成效分析.....	70
<b>4-C 個別型（一年期結束）.....</b>	<b>71</b>
展化高中教師線上教學知能：數位教學實務知識發展、活動理論分析、與師訓機構變革之多面向研究.....	72
發展及運用元宇宙沉浸式虛實整合教室系統以增進英語教師教學知能.....	73
基於程序性心智構圖之虛擬實境學習模式對醫學生腰椎穿刺技能、決策分析及高層之思維之影響.....	74
基於認知與後設認知提示的虛擬實境角色扮演探究遊戲式學習環境之建置、應用與學習行為分析.....	75
拼英文與組漢字困難之認知、語言機制暨「自動拼字偵測校正融入聲韻、自主策略」之成效.....	76
結合生物數據與延宕折扣參數以卷積神經網路建構腦波與心電模型預測大學生網路遊戲／網路社群成癮風險、衝動程度與情緒調控能力.....	77
<b>A 整合型（多年期結束）.....</b>	<b>79</b>
建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣--總計畫暨子計畫四：建立基於文本難度與發展階段對應的群體閱讀成長曲線和個人化閱讀地圖.....	80
建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣--子計畫五：整合文本複雜度、閱讀能力、閱讀動機與閱讀偏好的中文適性閱讀環境之建立與應用.....	81

## 目 錄

### 5-A 個別型（多年期結束）.....82

- 智慧型個人化二胡檢定與診斷學習系統之開發與成效評估 ..... 83
- 電腦輔助語言學習研究的領域發展：國際趨勢、台灣優勢、與研究主流的未來趨勢預測..... 84
- 運用知識創新活動發展教師與師資生的設計思考與設計心向 ..... 86
- 結合遊戲化機制之自律與社會調節學習系統之建置、應用與成效分析 ..... 87

### 海報展示（A） 整合型（多年期，尚未最後一年結束） .....88

- 後疫時代下的個人學習環境內的主動學習：結合數位分心與動態學習歷程的多模態學習分析、評估與教學介入 ..... 89
- 知識翻新評量工具之開發研究：以醫學通識課程之知識觀點探究為例 ..... 90
- 探研數位轉化之混成式學習場境內的教與學—中學教師如何因應教育場域的數位轉化？多面向創造力之調節效果 ..... 91
- 培養雙語環境中 EFL 學習者口說能力之真實語境與智慧鷹架的設計與評估-總計畫及子計畫四：建置與評估在虛擬世界培養英語學習者口語技能所需之有意義語境和智慧鷹架(第 2 年)..... 92
- 子計畫三：探究智慧鷹架個人化互動影片促進雙語教學師培生之學科內容教學知識發展及學生學術英語口說成效 ..... 93
- 科技輔助高中生自我導向之自主學習系統發展、實踐與成效評估—總畫暨子計畫一：探究高中生自主學習雙語探究計畫的多語識讀表現 ..... 94
- 科技輔助高中生自我導向之自主學習系統發展、實踐與成效評估—子計畫二：科技輔助高中生自我導向科學探究學習之場域實踐與成效評估研究(1/3)..... 95
- 子計畫三：以自動文本摘要輔助高中生的自主閱讀理解以提升其新興科技素養..... 96
- 科技輔助高中生自我導向之自主學習系統發展、實踐與成效評估—子計畫四：建置支援交互式教學法之自主學習資源及互動平台 ..... 97
- 提升遊戲自制力、自尊及幸福感且降低遊戲成癮風險之自我調控 Apps 方案之發展及成效評估 ..98
- 應用 AI 建構遊戲成癮早期自動偵測及自制力學習成效評估模型 ..... 100
- 遊戲成癮風險的神經心理機制與其 AI 預測模型 ..... 101

### 海報展示（A） 個別型（多年期，尚未最後一年結束） .....103

- 邁向研究者之路：臺灣學生學術倫理與研究誠信之虛實整合課程的研發與實施..... 104
- 數位公民培力：臺灣學生數位公民課程之研發與實施研究 ..... 105

# 目 錄

後疫時代下的個人學習環境內的主動學習：結合數位分心與動態學習歷程的多模態學習分析、評估與教學介入.....	106
跨年段學生科技自主學習能力、網路知識信念、與網路學習自我效能之關聯探究.....	107
高齡數位學習矛盾轉化歷程模式之驗證與應用以正向情緒之擴展與建構理論促進自主數位學習.....	109
深化以知識好奇心理論為核心的虛擬敘事設計：融入角色引導策略、聚焦理論及經驗連結以促進歷史同理心.....	111
運用教育機器人與基于物聯網的實體物件建構沉浸式中文學習環境：以學習量詞與把字句為例(2/3).....	112
初探 DECODE 的 STEM 教師線上專業發展模式.....	113
具個人化詞彙聽力與發音聲調診斷學習機制之遊戲式華語學習系統發展與教學應用(1/3).....	114
整合隨身個別參與與在教室群體全班參與的劇場式具即時評量情境回饋之置身情境學習系統...115	
不僅是「高完課率」：MOOCs 課程的開放教育知識外溢、多構面課程品質影響機制、與學習分析.....	116
國高中 STEAM 課堂多元類型資料的學習分析：觀課、自動分析與視覺回饋對新手與資深教師專業成長的效果.....	117
線上閱讀多文本之眼動追蹤與適性閱讀路徑設計-多模態資料學習分析及非監督式機器學習技術.....	119
VR 輔助班級事件教師決策的適性教學系統之開發與驗證.....	121
運用跨領域方法分析科學議題融入之數位學習環境中的問題解決認知活動.....	122
謎域—IOT 做真情境策略遊戲之學習系統開發與動態互動行為視覺化分析.....	123
以生態觀點重塑數位學習平台—科學學習虛擬世界與學習分析的設計與評估.....	124
應用可解釋人工智慧與聊天機器人在程式課程學習分析與改善學習成效之實證研究.....	126
基於自我調節學習策略與創意問題解決模型之程式語言學習分析實證研究.....	127
應用腦波生理訊號結合創新擴增與虛擬實境之智慧化科技回饋系統提升學習動機之系列研究...128	
擴增與虛擬實境結合聊天機器人之即時互動回饋多元策略提升學習動機與持續注意力之系列研究.....	129
<b>海報展示 (B) 整合型 (多年期, 尚未最後一年結束) .....</b>	<b>130</b>
智能障礙者延展實境門市服務職業技能訓練方案之研發與應用.....	131
線上同步運算思維遊戲式學習系統建置與評估.....	133

# 目 錄

探討 AIoT 人因照明系統暨睡眠與情緒調控正念課程 對高中生睡眠行為、情緒狀態與學習素養之影響 .....	134
開發 AIoT 人因照明系統和睡眠與情緒諮商 Line Bot 以提升學生學習素養 .....	136
支援學習者為中心之訂正學習任務的系統建置、教學適用性與學習效能評鑑(2/3).....	137
MSSR2.0:閱讀個人教練與關懷 .....	138
科技支持明日英文閱讀—以「興趣驅動語言習得」觀點設計 .....	139
具模擬式精熟學習策略之 AR Book 研製 .....	140
跨載具使用輔助溝通系統的開發與訊息產生學習歷程之探討 .....	141
應用媒體設計探究與研發不同類型數位教材- 從實務開發到實證分析之研究 .....	142
VR 應用在科學教育：科學學生使用經驗與成效分析及科學教師自行創作內容與實務深入探究	143
資訊查核策略教學對中學生網路錯假資訊辨識能力之影響 .....	144
以多模態資訊流架構素養導向的問題解決框架：深度困難來源診斷與鷹架輔助系統開發、建置、與成效分析 .....	145
基於心理計量與文字特徵之漢字學習順序演算法之發展、評估與應用(第 1 年).....	146
<b>海報展示 (B) 個別型 (多年期, 尚未最後一年結束) .....</b>	<b>148</b>
運用原則導向的知識翻新活動發展教師覺察力 .....	149
基於動機理論之整合式知識建構及知識結構自動分析機制的虛擬探究環境之開發、應用及成效分析 .....	150
基於遊戲化圖形組織互評模式及評量品質自動分析機制的無所不在合作探究環境之開發、應用及成效分析(第二年) .....	152
基於不確定性機制之數位遊戲式語言學習系統的建置與學習成效評估 .....	154
基於結構化解釋引導策略及互動式同儕互評機制之程式設計鷹架模式之學習環境開發、應用及成效分析 .....	155
運用機器學習結合眼動訊號建立預測模型提升數位內容之科學推理與統整成效(1/3).....	156
運用遊戲為主的介入方案提昇國中生反霸凌之情緒社會能力與助人行為動機 .....	157
探討競賽學習情境中學生的運算思維、AI 思維與 AI+X 跨域能力之互動關係及學習成效 .....	158
趣寫者：發展基於人工智慧的學習同伴以促進小學生的寫作素養 .....	159
結合學習氛圍感知機制的自律學習環境之建置及成效分析 .....	160
探究自閉症類群障礙個人化虛擬實境系統 應用於多人互動社交技巧訓練 .....	161

# 目 錄

---

鷹架支持網路同步合作論證對促進小學生數位媒體識讀 與思辯的設計與實證：以網路假新聞為例 .....	163
結合反思實踐及人工智慧的自動化運動技能檢測與回饋系統之開發、應用與學習表現分析 (第 1 年).....	164
開發 AI 輔助程式除錯系統應用於線上自動程批改系統以提升學習動機之研究 .....	165
整合 VR、AR、AI 與穿戴科技開發創新衛教與監測系統應用於早期失智症的症狀處理、情境因應、學習歷程與身心健康 .....	167
結合語音科技引導與診斷之多感官鷹架導向遊戲式學習卡牌模組設計：應用於視障生自然科學學習 .....	169
基於生成式人工智慧技術的個人化智慧輔導系統：開發、應用及學習成效評估.....	170
行動學習的英文口語簡報系統之應用與研發 II.....	171
設計並應用具心律變異與正念為基礎的生理訊號即時回饋線上平台於問題網路使用早期預防介入方案 .....	172
<b>組織委員 .....</b>	<b>173</b>

# A 整合型

## (多年期結束)

# 建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣-子計畫一：中文句子難度作為文本可讀性之組成成分探討

計畫編號：NSTC 110-2511-H-003-034-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：洪嘉馥教授 國立臺灣師範大學華語文教學系

計畫參與人員：陳家妮 國立臺灣師範大學華語文教學系

胡皖鈞 國立臺灣師範大學華語文教學系

計畫主持人 E-mail：jiafeihong@gmail.com

## 摘要

閱讀理解能力的重要性日益受到矚目，其重要性橫跨了不同領域(Feng, 2008; Diana et al., 2011; Tim & Bill, 2014; Lu et al., 2019)，而句子作為文本的構成單位，因此，句子難度的重要性亦是不言而喻。句子難度指標包含對於語言知識的掌握，意即詞彙、語法及語用篇章，然而，在過去的研究中因實驗設計的限制，導致難以建立客觀的句子難度量化指標以及實證研究。因此，本研究擬藉由詞彙複雜性以及語法複雜性建立句子難度，以語料庫為本建立具有科學性的句子難度指標，並結合機器學習模型，建置以句子難度指標為本的數位中文文本教學規則，將數位科技應用於語言教學中，包含中文句子的教學、改寫中文文本並且應用於教學實證評估。

本計畫為期三年，第一年著重文獻收集與分析探討句子難度指標，第二年結合對比分析和機器學習模型驗證，以建立一套具科學性的句子難度指標，再於第三年建置中文教學難度規則，並搭配從語料庫及數位平台取得的教學語法，運用於句子設計以及中文文本教學。

**關鍵字：**詞彙複雜性；語法複雜性；中文句子難度；中文句子教學難度規則；中文文本可讀性

## Abstract

The importance of readability has been getting much attention day by day in different fields. Sentence difficulty is usually seen as the research criteria of text difficulty since it strongly affects text readability. The criteria of sentence difficulty involve mastery of linguistic knowledge, such as vocabulary, grammar and discourses. However, in the previous studies, due to the limit of researches, it was hard to objectively quantify the criteria of sentence difficulty and the empirical researches. Therefore, we use different corpus as our sources to find the high frequency grammar points in order to review the appropriateness of Chinese hierarchical grammar structure as well as to develop the reference of grammatical complexity.

This research not only plans to find the relation between Chinese sentence difficulty and readability via both lexical and grammatical complexity, but also aims to develop scientific criteria of sentence difficulty through contrastive analysis between native speaker and second language learner corpus. Moreover, the research expects to design the rule to language teaching which includes Chinese sentence teaching, Chinese text rewriting and empirical evaluation of teaching in combination with the machine learning model.

The project lasted for three years in 3 years as follows: The first year, focusing on collecting

literature as well as analyzing and investigating the criteria of sentence difficulty; the second year, developing the scientific criteria of sentence difficulty combining with digital technology; the third year, developing Chinese teaching rules, utilizing corpus and digital platform-derived teaching grammar for sentence design and Chinese text instruction.

**Keywords:** Lexical complexity, Syntactic Complexity, Chinese Sentence difficulty, Chinese sentence teaching rules, Chinese Text readability



# 建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣—子計畫二：中文文本之篇章層次直接指標的建立與應用

計畫編號：NSTC 110-2511-H-992-003-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張道行 國立高雄科技大學資訊工程系

計畫參與人員：林子惟 國立高雄科技大學 資訊工程系

劉德謙 國立高雄科技大學 資訊工程系

饒育縉 國立高雄師範大學 華語文教學研究所

許佑加 國立高雄科技大學 資訊工程系

計畫主持人 E-mail：changth@nkust.edu.tw

## 摘要

文本複雜度對於教育領域是相當重要的議題，而影響文本複雜度的因素大都屬於三個主要層次：詞彙、語法以及篇章。許多研究指出篇章層次特徵對文本可讀性的重要性，也有些研究提出了能擷取篇章層次特徵的方法與工具。然而這些工具所採用的篇章特徵絕大多數是間接特徵而不是直接特徵，因此這些特徵無法充分的代表一篇文本在篇章層次的表現情況。可行的解決方法之一是自動識別文本中的篇章關係(discourse relation)並進一步產生篇章層次的直接指標。然而目前的篇章關係識別方法若作為用於評估文本複雜度的指標，其效能仍有待提升。因此，本計畫的目的是發展中文文本在篇章層次的直接指標，這些指標可滿足文本複雜度的自動評估、以及其他類似的文本內容自動評估的需求。本計畫順利完成主要的預期目標，成果包括：一、提出一個通用、包含微觀與宏觀面向、且根據學生寫作特性調整的中文篇章關係分類框架與其操作型定義文件。二、建置第一個包含上千篇國中九年級學生寫作的中文寫作篇章關係標記語料集。三、完成一個具有彈性、不同語料標記任務都可迅速修改與部署的 Web-based 語料標記系統。四、以語料統計方式建立的顯性篇章關係的關鍵詞表。五、建立一個能自動偵測寫作中篇章關係與類別的模型。六、以篇章關係數量及使用密度作為指標，能提供下游教育應用任務有效的工具。這些成果可提供能分析教育文本的有效工具，解決以往在探討文本在篇章層次特性時，缺乏全面的、完整的量化數據作為實徵證據的問題，進而引領教育、心理以及語言等領域的研究及應用進入新的階段。

**關鍵字：**中文篇章關係；篇章關係標記語料；篇章關係自動偵測；教育文本自動評估

# 5-A 個別型

## (多年期結束)

# 多維鷹架機制之情境式擴增實境策略規劃教育桌遊之發展與評估：運用於組織協作策略規劃能力之教學 (3/3)

計畫編號：NSTC-110-2511-H-011 -004 -MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：侯惠澤 特聘教授

計畫參與人員：林于正、陳詩婷、李柏菁、王子軒、簡志忠、郭芝辰

計畫主持人 E-mail：hthou@mail.ntust.edu.tw

## 摘要

全球的教育訓練領域與教育創新的趨勢，是素養或關鍵能力的教學。強調能夠培養高教學生關鍵能力，運用這些能力來妥善解決複雜的情境問題，尤其重視協作策略規劃與解決問題的能力。目前，缺乏同時兼顧面對面協作互動與擬真情境，且專門針對策略規劃的組織協作解題能力培養的教育遊戲。由於桌遊可讓學員面對面協作且促進學習動機，擴增實境則可提供多維度的鷹架引導，因此，本研究擬針對策略規劃能力的培養，運用策略規劃流程、擴增實境、情境學習、多元鷹架等理論，來設計專為策略規劃能力培訓的多鷹架導向的 AR 教育桌遊設計架構，整個架構共分為四個模組，涵蓋協作、情境、鷹架與診斷等工具，分別提供理論基礎與相關的輔助機制。並據此發展一系列遊戲與教案，最後藉由更深入的多維度分析來了解其成效。

本計畫目前已經針對既定進度 100% 完成，在學術成就上，本計畫已經發展多維鷹架導向的策略規劃能力培訓 AR 教育桌遊理論架構，且針對針對與本計畫教育遊戲相關的鷹架運用於遊戲的各種理論架構與進行了研究，並發表了相關的研究，共發表超過 10 篇 SSCI 期刊。本計畫也針對 SWOT 桌遊進行深入實徵分析與後續探究，發現其對於學習成效與投入的正向效果，具一定之學術成果。在技術創新上，本研究所發展之遊戲化教學活動心智工具模組 APP 雛型，可望能引發學習者的心流投入、學習動機與學習成效。而在社會影響上，本計畫發展的鷹架導向策略規劃 AR 桌遊模組雛形與所完成的桌遊教具，可以提供教師搭配教學時運用，具有實用性。本計畫於 2023 年並進行更多實徵評估與動態修正，探究學生學生學習成效與心理樣態，最後藉由舉辦 2023 關鍵力教育遊戲年會推廣，將此模式推廣至教師社群與實務現場。而在國際影響上，主持人於 2022 所公布之「全球前 2% 頂尖科學家榜單 (World' s Top 2% Scientists 2021)」。在教育領域中，台灣學者進入全球「終身科學影響力排行榜」的教育領域學者僅有 18 名學者入榜，很榮幸主持人排在全台灣的第 5 名，具備國際的影響力。

**關鍵字:**策略規劃能力；情境式學習；擴增實境；桌遊；鷹架；協作問題解決

# 設計、實施與評估線上遊戲式雙語教師社群協助學科教師轉變為雙語教師

計畫編號：NSTC 111-2628-H-141-001-MY2

執行期間：111 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：曾聖翔 國立臺北商業大學通識中心

計畫參與人員：蔡宜珊 淡江大學教育與未來設計學系

陳佳琳 國立臺北商業大學通識教育中心

楊媛安 國立臺北商業大學通識教育中心

計畫主持人 E-mail：u9241346@gmail.com

## 摘要

This study examines the impact of metacognitive strategies on pre-service teachers' cognitive engagement, behavioral engagement, and professional knowledge development within an online gamified learning community. Despite extensive research on learning communities, limited attention has been given to how metacognitive strategies influence knowledge-sharing behaviors and development. The learning community in this study was designed based on the Community of Inquiry (CoI) framework. Gamification elements, such as skill and participatory badges, were integrated to enhance engagement and foster professional knowledge development. Thirty-seven pre-service teachers were grouped based on their preferred metacognitive strategies, including planning, comprehension monitoring, information management, debugging, and evaluation. Data collected included pre-service teachers' post and responses in the community, their learning behaviors in the gamified learning community, and their presentations of lesson plans. Results indicated that the debugging strategy group exhibited significantly higher cognitive and behavioral engagement, as well as higher levels of professional knowledge development compared to other groups. Skill badges, serving as motivational tools, were found to mediate the effect of the debugging strategy on professional knowledge. In contrast, participatory badges had limited impact on professional knowledge development. These findings highlight the importance of metacognitive strategies, particularly debugging, in promoting engagement and effective professional knowledge acquisition in an online learning community. The value of integrating reflective, error-correcting tasks and skill badges into online teacher learning community were highlighted in this study to foster deeper engagement and meaningful knowledge-sharing in a learning community.

**Keywords:** Learning community, Metacognitive strategy, Learning engagement, Professional knowledge development, Gamification

# 2-A 個別型

## (多年期結束)

# 結合概念圖引導機制與人工智慧語音學習助理之擴增實境系統對於學生英語口說能力學習表現與感受之影響

計畫編號：NSTC 111-2628-H-155-001-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張韶宸 元智大學資訊學院英語學士班助理教授

共同主持人：林奇臻

計畫參與人員：碩士班兼任研究助理 廖星雲

大學部兼任研究助理 林芸、宋梓菱

計畫主持人 E-mail：shao.chen76@gmail.com

## 摘要

近十多年來，隨著英語在世界語言中的優勢，台灣的英語教學隨著數位科技的進步與創新課程也有了不同新面貌。英語已成為亞洲各國對外溝通的重要工具，尤其是專業英語課程(English for Special Purposes, ESP)需求也越來越高。然而，英語教師面對來自不同背景的大學生，特別是以來自各領域專長的學生來說，英語的應用不在只是基礎的聽說讀寫，而是結合各科領域或跨領域的專業知識來應用語言。隨著科技的發展，擴增實境技術和人工智慧語音辨識技術的逐漸成熟，過去有許多學者分別將兩種不同的科技應用在語言學習中，卻發現學生在學習環境中不僅要面對大量的學習資訊，這時可能就會發現學生的認知負荷過重；因此，如何將科技和概念圖學習策略有效地結合在真實的學習環境中，是本計畫所需要探討的目的和方向。本計畫嘗試建立一個「結合概念圖引導機制與人工智慧語音學習助理之擴增實境學習環境」，應用於大學英語相關學習課程。透過概念圖引導機制和人工智慧語音學習助理的建置，在擴增實境學習活動中，提供學生學習輔助和引導，進而促進學生的英語學習成效；同時，為了評比此學習模式的效益，本計畫規劃一系列的實驗，分析這學習環境對於學生不同面相表現的影響。同時，針對學生的學習成就、學習動機、問題解決傾向、批判思考傾向、英語學習焦慮、認知負荷、討論互動成效與學習行為分析，更是重要研究議題。本計畫的工作項目如下：(1) 建立學習目標資料庫、學習教材資料庫、音檔資料庫、語音辨識詞彙資料庫、概念圖資料庫、知識建構資料庫和學習歷程資料庫。(2) 規劃及開發「擴增實境學習模組」，並進行測試。(3) 規劃與開發概念圖評量與人工智慧語音辨識系統中之「概念引導模組」和「提示與建議模組」，並進行測試。(4) 規劃與開發概念圖評量與人工智慧語音辨識系統中之「概念圖知識建構/評量模組」和「語音辨識與斷詞模組」，並進行測試。(5) 規劃與開發「語音教材管理模組」，並進行測試。(6) 規劃與開發「知識建構與分享模組」，並進行測試。(7) 規劃與開發「歷程紀錄與分析模組」，並進行測試。(8) 規劃實驗活動，包括學習行為及互動行為編碼表、學習成就測驗及各式量表。(9) 進行系統整合、測試、實驗及分析。(10) 撰寫論文及成果報告。(11) 進行學習模式的推廣應用。

**關鍵字：**擴增實境；人工智慧；語音辨識；概念構圖；英語口說

## Abstract

In the last decade, with the dominance of English as a world language. English teaching in Taiwan has taken on a new look with the advancement of digital technology and innovative curriculum. English has become an important tool for external communication in Asian countries, and there is a growing demand for English for Special Purposes (ESP) programs in particular. However, English teachers are faced with college students from a variety of backgrounds, especially those with expertise in a variety of fields. The use of English is not just basic listening, speaking, reading and writing, but the use of language in combination with expertise in various subject areas or across fields. With the development of technology and the maturation of augmented reality technology and artificial intelligence speech recognition technology, many scholars have applied these two different technologies to language learning in the past. Scholars have found that students are not only exposed to a large amount of learning information in the learning environment, but may also find that students are cognitively overburdened. Therefore, how to effectively integrate technology and concept mapping learning strategies in an authentic learning environment is the purpose and direction to be explored in this project. This project attempts to build a learning environment that combining concept map guidance mechanism and artificial intelligence speech learning assistant's augmented reality system for university English-related learning courses. Through the concept map guidance mechanism and artificial intelligence phonetic learning assistant, we can provide students with learning assistance and guidance in the expanded real-life learning activities, and promote students' English learning effectiveness. To evaluate the effectiveness of this learning model, a series of experiments are planned to analyze the impact of this learning environment on students' performance in different facets. At the same time, the analysis of students' learning achievement, motivation, problem solving tendency, critical thinking tendency, English learning anxiety, cognitive load, effectiveness of discussion and interaction, and learning behavior is an important research issue. The following are the work items of this project: (1) Establishing a database of learning objectives, learning materials, audio files, phonetic vocabulary, concept maps, knowledge construction, and learning portfolio. (2) Planning and developing "Augmented Reality Learning Modules" and conducting tests. (3) Planning and developing the "Concept Guide Module" and the "Prompt and Suggestion Module" of the concept map evaluation and artificial intelligence speech recognition system, and conducting tests. (4) To plan and develop the "Concept Map Knowledge Construction/Review Module" and "Speech Recognition and Word Disambiguation Module" of the Concept Map Evaluation and Artificial Intelligence Speech Recognition System, and to test them. (5) Plan and develop the "Voice learning Material Management Module" and test it. (6) Plan and develop the "Knowledge Building and Sharing Module" and test it. (7) To plan and develop the "Learning Portfolio Recording and Analysis Module" and conduct tests. (8) Planning experimental activities, including learning behavior and interactive behavior coding scales, learning achievement tests, and various scales. (9) Conduct system integration, testing, experimentation, and analysis. (10) Writing papers and reports on the results (11) Promoting the application of the learning model.

**Keywords:** Augmented reality, artificial intelligence, speech recognition, concept mapping, and English oral

# 思考視覺化、正念化與意義化：高層次思考的課程發展與教學實踐

計畫編號：NSTC 110-2511-H-004-004-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：葉玉珠 國立政治大學師資培育中心教授

計畫主持人 E-mail：ycyeh@mail2.nccu.tw

## 摘要

這是一個為期三年的計畫。第一年包含三個研究(一)發展兩個研究工具：創造思考意向量表(ICD)和混和學習自我建構量表(ISC-BL)。結果發現，兩個量表都具有良好的信度和效度。(二)評估為期 12 週的「創造思考視覺化」(Making Creative Thinking Visible, MCrTV) 課程的教學效果。結果發現，MCrTV 能有效提升大學生之創造力和創造力成長心向。此外，創造思考意向和成長心向能有效預測實驗介入後之自我效能。(三)比較為期 3 週的 MCrTV 實驗教學課程對兩個語言族群(中文和英語)大學生的創造力自我效能提升效果的差異。結果發現，在實驗教學後，中文實驗組創造力自我效能的提升程度優於英語實驗組，且英語實驗組優於對照組。研究也發現，自我建構向度對自我效能的預測有文化差異。

第二年包含四個研究：(一)發展或修訂五個研究工具：數位學習正念量表、批判思考心態量表、批判思考自我效能量表、批判思考意向量表和批判思考測驗第二級。結果顯示，所有的量表均具有良好的信度和效度。(二)發展為期 5 週的「批判思考正念化」課程(Making Critical-Thinking Mindful, MCTM)並檢驗其對大學生批判思考心向的影響。結果顯示，課程介入提升了大學生的批判思考成長心態，並降低固定心態。(三)檢驗修訂版為期 5 週的「批判思考正念化」課程(R-MCTM)對大學生批判思考能力和意向的教學效果。結果發現，R-MCTM 能有效提升大學生的批判思考意向和批判思考能力。(四)發展「批判思考教學正念化」課程(Making Critical-Thinking Instruction Mindful, MCTIM)並探討正念學習與職前教師批判思考教學專業發展之關係。結果顯示，在接受實驗教學課程後，職前教師的批判思考教學專業知識完全中介了正念學習對批判思考教學效能之影響。

第三年包含三個研究：(一)發展三個研究工具：永續發展目標(SDGs)創意問題解決測驗、創意問題解決能力量表、創意問題解決自我效能量表。結果發現所有量表均具有良好的信度和效度。(二)檢驗未來思維對創意問題解決的介入效果並驗證模式；本研究採前後測對照組設計，進行一小時的實驗。結果發現，未來思維的實驗介入提高了實驗組的 SDGs 創意問題解決能力。此外，實驗組在實驗介入後，其創意問題解決自我效能完全中介了創意問題解決能力對 SDGs 創意問題解決之影響。(三)發展為期 12 週的「創意問題解決意義化」(MCPSM)課程並檢驗其教學效果。結果發現 MCPSM 有效提高了實驗組的創意問題解決自我效能。此外，創造思考意向中介了正念學習意向對創意問題解決自我效能之影響，而且實驗介入調節了正念學習對創意思考意向與創意問題解決自我效能之影響。

**關鍵字：**創造力；批判思考；創意問題解決；視覺化思考；正念學習；心向；自我效能、自我建構



## Abstract

This is a three-year project. The first year includes three studies: (1) Developing two instruments: the Inventory of Creative-thinking Disposition (ICD) and Inventory of Self-Construal in Blended (ISC-BL). The results show that both scales have good reliability and validity. (2) Assessing the instructional effects of the “Making Creative Thinking Visible” (MCTV) intervention. The results indicate that the MCTV effectively enhanced university students’ creativity and a creativity growth mindset. Furthermore, creative-thinking dispositions and a growth mindset effectively predicted self-efficacy after the intervention. (3) Examining cross-cultural differences in creative thinking learning among university students. The results show that the Chinese experimental group had a greater increase in creativity self-efficacy than the English experimental group, and the English experimental group outperformed the control group. The study also found cultural differences in the predictive effect of self-construct on self-efficacy.

The second year includes four studies: (1) Developing or revising five instruments: the Inventory of Mindfulness in E-Learning, the Inventory of Critical Thinking Mindsets, the Inventory of Critical Thinking Self-efficacy, the Inventory of Critical-Thinking Dispositions, and the Test of Critical Thinking, Level 2. The results show that all instruments have good reliability and validity. (2) Developing the “Making Critical-Thinking Mindful” (MCTM) course and assessing its impact on students’ critical thinking mindset. The results show that the course intervention enhanced students’ growth mindset toward critical thinking and reduced their fixed mindset. (3) Examining the revised “Making Critical-Thinking Mindful” (R-MCTM) course on students’ critical-thinking ability and dispositions. The results indicate that R-MCTM effectively enhanced students’ critical-thinking dispositions and abilities. (4) Developing the “Making Critical-Thinking Instruction Mindful” (MCTIM) course and exploring the relationship between mindful learning and pre-service teachers’ professional development in critical thinking instruction. The results show that after the experimental teaching course, pre-service teachers’ professional knowledge of critical-thinking instruction fully mediated the effect of mindful learning on the efficacy of critical-thinking instruction.

The third year includes three studies: (1) Developing three instruments: the Sustainable Development Goals (SDGs) Creative Problem-Solving Test, Inventory of Creative Problem-solving Ability, and Inventory of Self-Efficacy in Creative Problem-solving. The results show that all inventories have good reliability and validity. (2) Assessing the intervention effect of future thinking on creative problem-solving and conducting model validation. The results show that the future thinking intervention increased the SDGs creative problem-solving ability of the experimental group. Additionally, after the intervention, the creative problem-solving self-efficacy of the experimental group fully mediated the effect of creative problem-solving ability on SDGs creative problem-solving. (3) Developing the “Making Creative Problem-Solving Meaningful” (MCPSM) course and examining its instructional effects. The results indicate that MCPSM effectively improved the creative problem-solving self-efficacy of the experimental group. Additionally, creative-thinking dispositions mediated the effect of mindful-learning dispositions on creative problem-solving self-efficacy. Furthermore, intervention moderated the influences of mindful learning dispositions to creative-thinking dispositions and creative problem-solving self-efficacy.

**Keywords:** creativity, critical thinking, creative problem solving, visible thinking, mindful learning, mindset, self-efficacy, self-construal

# 以 PISA 架構發展科學創造力線上測驗系統與 STEAM PBL 實驗教學之研究

計畫編號：NSTC 110-2511-H-006-009-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 114 年 01 月 31 日

主持人：郭旭展 國立成功大學師資培育中心

計畫主持人 E-mail：kentcre8@gmail.com

## 摘要

創造力是 21 世紀全球競爭力的重要核心，影響著個人的競爭力，也成為推動社會與科技發展的重要能力。隨著自動化與技術變革，創意思考成為全球教育政策的重點，在時代的風口浪尖下，研發一套得以測量在真實世界中創意問題解決能力的量表尤其重要，而 PISA 創意思考測驗則提供了相關面向與研究方向。在教導學生面對現實問題的解決能力上，STEAM PBL 被視為培養學生創造性思維和跨學科解決問題能力的有效方式。綜上所述，本研究旨在基於 PISA 創意思考框架，開發一套科學創意問題解決測驗工具，並設計 STEAM PBL 課程，藉此培養學生在科學及社會問題解決中的創意思考能力。研究團隊通過專家審題及問卷預試來完善測驗，並在國中和小學進行實驗教學，評估不同教學策略對學生創意表現的影響。研究主要結果顯示，本研究所發展之創意問題解決工具具有良好信效度，而經過 STEAM PBL 課程的學生在創意思考的多樣性、原創性和改良性方面有顯著進步，證明此教學模式對於創意解決問題能力提升的有效性。

**關鍵字：**PISA 創意思考測驗；科學問題解決；社會問題解決；STEAM PBL

## Abstract

Creativity is a crucial factor in global competitiveness in the 21st century, influencing individual competitiveness and serving as a key driver of societal and technological advancements. With the rise of automation and technological change, creative thinking has become a focal point in global education policies. In this era of rapid change, developing a framework that measures creative problem-solving abilities in real-world contexts is particularly important, and the PISA creative thinking test offers relevant perspectives and research directions. In teaching students how to address real-world problems, STEAM PBL (Project-Based Learning) is regarded as an effective approach to cultivating creative thinking and cross-disciplinary problem-solving skills. Based on these insights, this study aims to develop a scientific creative problem-solving test using the PISA creative thinking framework and to design a STEAM PBL curriculum to foster students' creative thinking abilities in solving scientific and social problems. The research team refined the test through expert review and pilot testing, followed by experimental teaching in middle and elementary schools to assess the impact of different teaching strategies on students' creative performance. Results show that the creative problem-solving tool developed in this study demonstrated good reliability and validity. Moreover, students who participated in the STEAM PBL curriculum showed significant improvement in the diversity, originality, and

refinement of their creative thinking, confirming the effectiveness of this teaching model in enhancing creative problem-solving abilities.

**Keywords:** PISA Creative Thinking, Scientific Creative Problem-Solving, Social Creative Problem-Solving, STEAM PBL

# 教中學：社會學習網絡支援教中學策略設計、評估與推廣

計畫編號：NSTC 110-2511-H-008-005-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張立杰 國立中央大學學習與教學研究所

計畫參與人員：潘荐嘉、饒伊珊、曾佳鈺、Rotua Zendrato 國立中央大學學習與教學研究所

計畫主持人 E-mail：bchang.tw@gmail.com

## 摘要

老師要教學前多會依據學生的狀況及能力規劃教學計畫。出於對教學的責任，老師很容易假設學生對於所學的內容像一張白紙，需要老師仔細的教導課程內容，來進行課程學習。然而，實際的情況可能跟老師的假設有些差異。學生其實都是帶著自己的知識來到課堂。他們有許多既有的能力，包含能夠與同學分享自己知識的能力，而這部分很可能被老師們低估了。如果能夠有效的引導學生培養分享自己知識的能力，對於學生的學習與教學，是一大助益。

上課，除了老師教學外，讓學生實施教學活動可能會是一個很好的機會提升學習成效。「教而學」一般而言是一個比較高階的學習方式，並且是一個培養學生表達力非常好的方法。教而學可以協助學生發展學科技能，建立學生自信心，培養學生自主學習及規劃能力。教而學更可以訓練學生系統化思考，發覺可能的菁英並建立學生換位思考及培養領導力。

本研究主要的研究目的在於了解教中學的成效。為了解教中學的成效，實施四個子研究，以了解教中學的差異。這四個研究分別為：

- 同儕互教對國中生數學學習成效之影響：準備、講解、互動三階段分析
- 社會學習網絡支援創作作品同儕互評成效：生手與專家的差別
- 群體互動系統支援擬題暨評題之學習成效分析：以國中國文科為例
- Utilizing Peer Instruction to Enhance Academic Achievement and Active Learning in Business Education

教而學，涵蓋的意涵可以是同儕互教、同儕互評、同儕擬題評題等不同層級的活動。因此，透過四個子研究，以了解教而學的學習成效。

**關鍵字：**教而學；教中學；同儕互評

# 強化自學力：探究後設認知於電腦字典輔助閱讀的歷程及影響之眼動系列研究—從學習樣態分析、策略建構與驗證至後設認知輔助機制的研發及成效評估

計畫編號：NSTC 110-2423-H-003-002-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張祐瑄 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫共同主持人：劉子鍵 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫參與人員：林雨蓁 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

古安祺 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

黃國駿 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

胡英懋 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫主持人 E-mail：CeliaChang@ntnu.edu.tw

## 摘要

面對變化快速與資訊爆炸的數位時代，網際網路早已改變了我們的學習方式，自學力的培養是唯一且關鍵的答案。隨著全球化時代的來臨，人們接觸非母語數位文本的機會大增，並已然成為直接獲取新知的重要自學渠道，而電腦字典則是最常見且無可替代的數位閱讀輔助工具。但截至目前為止，電腦字典的使用是否能如預期產生輔助效果仍未有定論。根據文獻，目前不僅尚未對於能產出有效的電腦字典輔助閱讀使用策略的學習者樣態有全面性的了解，亦缺乏具實證基礎的電腦字典輔助閱讀使用策略教學訓練，並缺乏從後設認知的角度探究電腦字典輔助閱讀之成效。本計畫為三年期計畫，以大專生為研究對象，計畫之目的為建構電腦字典使用策略，研發可輔助學習者於電腦字典輔助閱讀歷程的策略及鷹架輔助機制並透過五項實驗研究檢驗各策略及鷹架輔助機制的有效性。

於三年期間，具體達成之成果為以下十一項：(一)設計與修改英語數位文本閱讀暨實驗素材；(二)編製與修訂電腦字典輔助閱讀使用問卷；(三)編製與修訂字彙評量測驗及閱讀理解評量測驗；(四)編製電腦字典工具相關量表；(五)完成電腦字典工具相關量表、字彙評量測驗及閱讀理解評量測驗之試題分析（信度、效度、難度、鑑別度）；(六)執行實證研究一：電腦字典使用者的使用意圖、自我信念、使用焦慮及模糊容忍度對於電腦字典使用行為及學習表現的影響—集群分析；(七)執行實證研究二電腦字典有效策略之探究—眼動研究；(八)執行實證研究三：電腦字典輔助閱讀策略教學對於電腦字典使用行為及學習表現的影響；(九)執行實證研究四：電腦字典輔助閱讀策略教學對於電腦字典使用行為及學習表現的影響；(十)執行實證研究五：電腦字典輔助閱讀適性鷹架對於電腦字典使用行為及學習表現的影響；(十一)執行實證研究六：電腦字典輔助閱讀策略行為對電腦字典輔助閱讀學習表現的預測判讀。

**關鍵字：**電腦字典使用行為；電腦字典輔助閱讀策略；電腦字典輔助閱讀適性鷹架；工具知識；眼動追蹤技術

# 2-B 個別型

## (一年期結束)

# 從對話機器人到虛擬教學助理：填補自然語言處理技術、學習活動與學習分析的缺口

計畫編號：NSTC 112-2410-H-004-063-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：呂欣澤 國立政治大學創新國際學院

計畫參與人員：劉梹淇（大專生兼任助理）、傅瑋浚（大專生兼任助理）、陳福益（大專生兼任助理）

計畫主持人 E-mail：owen.lu.academic@gmail.com

## 摘要

本計畫探索典型的對話機器人如何進化至虛擬教學助理。透過文獻探討，本計畫注意到以程式設計課程為例，縱使生成式 AI 使得學生透過自然語言查詢程式碼的語法、以及程式碼偵錯等變得相當容易，但缺少了學習活動設計以及學習分析的支持。為此，本計畫一共設計了三個研究問題，包含學生是否能識別對話者為生成式 AI、教學活動設計是否影響學習成效、以及學生的對話文字內容是否與成績相關。為了回答這些問題，我們結合 Line、ChatGPT 等設計了一個對話機器人，迄今收集約 150 位大學生在程式課程中，超過 3,000 筆的對話文字資料。首先，經過準實驗的實施，本計畫發現相較於過往分析學生文字行為，例如：文字出現的次數、發問的頻率，採用嵌入模型獲得的文字語意內容，更適合作為學生的風險預測。其次，透過對話機器人主動向學生提問，對於學生自願回憶(voluntary recall)的記憶模式造成影響，從結果發現，這個動作對於學生的成績具有顯著的影響。根據這些結果，本計畫可以宣告初步填補了學習活動設計與學習分析兩項對話機器人的議題，對於未來，將思考生成式 AI 實施主動提問的過程造成的測試效應，對於學生的長期記憶影響。

**關鍵字：**生成式 AI；學習分析；記憶曲線

# 利用設計思考建置與評估結合神經主題模型的圖書館 AI 推薦系統之成效研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-005-025-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：鄭怡玲 國立中興大學圖書資訊學研究所助理教授

計畫主持人 E-mail：chengi428@gmail.com

## 摘要

圖書館的目標是成為人類知識的中心，但在數位時代面臨許多挑戰，包括技術變遷迅速和預算限制。為了保持其相關性，圖書館不斷採用先進技術，特別是人工智慧 (AI) 相關的技術。然而，由於圖書館員對人工智慧技術可能不夠熟悉，這導致他們對 AI 的應用產生擔憂與抵制。

本研究的目的是增強圖書館員對於如何有效將人工智慧融入圖書館服務的理解，使他們能夠帶領推動 AI 技術的應用與實施。為此，我們採用設計思維的方法，開發了一個專為圖書館專業人員設計的人工智慧推薦系統，稱為 LibAiRsystem。

LibAiRsystem 是一個專為「AI 技術融入圖書館資訊服務與應用」設計的專業文獻推薦查詢系統，旨在突破傳統的搜尋方式，滿足圖書館員對人工智慧知識的需求，同時降低他們對 AI 應用的憂慮。該系統引入了神經主題模型 (Neural Topic Modeling) BERTopic，以縮短搜尋時間並提升檢索效率，幫助圖書館專業人員 (如館員、學者與學生) 快速且精確地檢索有關 AI 技術應用於圖書館資訊服務的研究文獻。

本研究使用線上評估的方式，集中探討 LibAiRsystem 在實際應用於圖書館 AI 技術上的成效，並對系統的用戶體驗、獨特功能及其滿足圖書館未來 AI 應用需求的潛力進行評估。研究結果將有助於圖書館員更好地理解如何將人工智慧技術有效地整合到圖書館服務中，以實現高效的資訊管理與創新服務。

**關鍵字：**設計思考；神經主題模型；人工智慧；圖書館 AI 推薦系統

## Abstract

The goal of libraries is to serve as hubs of human knowledge, but they face numerous challenges in the digital age, including rapid technological changes and budget constraints. Despite these challenges, libraries continue to play a vital role in knowledge dissemination and services. To stay relevant, libraries constantly adopt advanced technologies, particularly those related to Artificial Intelligence (AI). However, librarians may be unfamiliar with AI technologies, leading to concerns and resistance towards their adoption. The purpose of this study is to enhance librarians' understanding of how AI can be effectively integrated into library services, empowering them to lead the implementation of AI technologies.

This study adopts a design thinking approach to develop an AI recommendation system specifically designed for library professionals, known as LibAiRsystem. LibAiRsystem is a specialized literature recommendation and search system focused on "integrating AI technologies into library information services and applications." It aims to overcome traditional search methods, meet librarians'



needs for AI-related knowledge, and alleviate their concerns about AI adoption. The system incorporates Neural Topic Modeling—BERTopic—to reduce search time and improve retrieval efficiency, enabling library professionals (including librarians, scholars, and students) to quickly and accurately find research literature related to AI applications in library information services. Additionally, users can gain insights into how AI technologies can be effectively integrated into various library operations to achieve efficient information management and innovative services.

This study employs online evaluation to focus on the practical effectiveness of LibAiRsystem when applied to AI technologies in libraries. It also assesses user experience, unique features, and the system's potential to meet future AI application needs in libraries.

**Keywords:** Design Thinking, Neural Topic Modeling, Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Recommendation System of Library

# 探討後疫情幼兒情緒學習在人工智慧機器人、數位繪本、及紙本繪本之應用

計畫編號：NSTC 112-2410-H-011-019-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：湯梓辰 國立臺灣科技大學應用科技研究所副教授

計畫共同主持人：侯惠澤 國立台灣科技大學應用科技研究所教授

計畫參與人員：趙彥俞 國立台灣科技大學應用科技研究所碩士生

計畫主持人 E-mail：jttang0@mail.ntust.edu.tw

## 摘要

本研究旨在探討如何通過科技輔助的自主數位學習內容促進幼兒的情緒發展，特別針對 COVID-19 後疫情時代幼兒情緒學習所面臨的挑戰，提出有效的解決方案。疫情期間，社交距離和口罩佩戴限制了幼兒之間的面對面互動及情緒辨識的機會，因此，本研究選擇了「人工智慧機器人」和「數位故事繪本」作為情緒發展輔助工具，並將其與傳統的紙本繪本進行比較，以評估其在情緒學習中的有效性。研究計畫為期一年，採用縱向研究設計，定期對家長和教師進行訪談，並觀察幼兒在使用這些工具時的行為表現，以收集定量和定性資料。

研究結果顯示，不同的科技工具均顯著有助於促進幼兒的情緒穩定和表達能力。幼兒透過這些工具設計的情境故事，能夠更深入地理解和反思自己的情緒體驗。特別是「數位故事繪本」和「人工智慧機器人」提供的情緒故事記錄功能，有助於幼兒在回顧自述故事時進行更深入的情緒反思，從而增強了學習效果的深度和廣度。相較於傳統的紙本繪本，這些數位工具在情緒學習中的應用展現出更為顯著的優勢。

本研究不僅為幼兒情緒教育提供了創新的科技輔助方法，也為數位學習設計者、幼教學者、幼兒園教師及家長提供了重要的實踐參考。研究成果表明，在數位學習環境中引入科技輔助工具，可以有效應對後疫情時代的教育挑戰，同時提升幼兒情緒學習的質量和效果。此研究為未來在幼兒情緒教育領域中更廣泛地應用數位和科技工具奠定了堅實的理論和實踐基礎。

**關鍵詞：**幼兒情緒發展；自主數位學習；人工智慧機器人；數位故事繪本；縱向研究

## Abstract

This study explores enhancing children's emotional development through technology-assisted self-directed digital learning content, addressing the challenges faced in emotional learning during the post-COVID-19 era. Due to social distancing and mask-wearing, which have limited face-to-face interaction and emotional recognition among children, this research selected "AI Robots" and "Digital Storybooks" as tools to assist in emotional development and compared them with traditional print storybooks to evaluate their effectiveness in emotional learning.

The research is conducted over a year using a longitudinal study design, involving regular interviews with parents and teachers and observing children's behavior while using these tools to gather

quantitative and qualitative data. The results indicate that various technological tools significantly contribute to stabilizing children's emotions and enhancing their emotional expression. Through scenarios designed with these tools, children gain a deeper understanding and reflection on their emotional experiences. Mainly, the emotional story recording function provided by "Digital Storybooks" and "AI Robots" helps children reflect more deeply on their narrated stories, enhancing the learning effect's depth and breadth. Compared to traditional print storybooks, these digital tools show more significant advantages in emotional learning.

This study provides innovative technology-assisted methods for children's emotional education and offers valuable practical references for digital learning designers, early childhood educators, preschool teachers, and parents. The findings suggest that integrating technology-assisted tools in digital learning environments can effectively address the educational challenges of the post-pandemic era while improving the quality and effectiveness of children's emotional learning. This research lays a solid theoretical and practical foundation for the broader application of digital and technological tools in children's emotional education.

**Keywords:** Children's emotional development, Self-directed digital learning, AI Robots, Digital Storybooks, Longitudinal study.

# 整合自主學習鷹架之聊天機器人及網路協同反思以改善學生的人工智慧素養、學業壓力、及於網路教學環境中的孤獨感之實驗研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-130-009-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：蔡家文 銘傳大學資訊管理學系

計畫共同主持人：吳筱琦 銘傳大學資訊管理學系

林育慶 銘傳大學資訊科技應用與管理學士學位學程

計畫參與人員：許佳嫻 銘傳大學財務金融研究所

翁子婷 銘傳大學財務金融系

劉峻崑 銘傳大學資訊管理學研究所

林子淇 嘉南藥理大學藥學系

計畫主持人 E-mail：jawen12b@gmail.com

## 摘要

人工智慧(artificial intelligence, AI)在許多國家的正規教育中受到重視，然而，人工智慧包含複雜的概念，例如數學計算、電腦科學、心理學、和資訊科技。因此，對於非電腦或資訊相關科系的學生而言，在學習人工智慧的過程中可能會遇到困難。此外，在 COVID-19 的盛行下，許多教育機構為了因應隔離政策，進而採取網路授課，學生可能對網路教學感到不習慣，甚至感到不滿，如何協助學生於人工智慧的網路課程中獲得滿意的學習成果，對教師們將是一項挑戰；為了培養學生的人工智慧素養、調節學業壓力及減少學生的孤獨感，因此，本研究整合自主學習鷹架之聊天機器人及網路協同反思，並探討其對學生在網路課程中的學習成果之影響，本研究採用類實驗設計，研究對象為《人工智慧概論》課程中之三個班級的學生；本研究中有兩個實驗組及一個控制組，第一組(G1, self-regulation scaffolding and online collaborative reflection class)同時接受自主學習鷹架與網路協同反思之教學方式，第二組(G2, self-regulation scaffolding class)僅接受自主學習鷹架之教學方式，第三組(G3, control group)則作為控制組，接受傳統的教學方式。研究結果指出接受自主學習鷹架之教學方式的學生有較佳的人工智慧技能及較低的學業壓力，然而，網路協同反思的教學方式並沒有顯著地改善學生們的人工智慧素養、人工智慧技能、學業壓力、及孤獨感；而同時接受自主學習鷹架與網路協同反思之教學方式的學生有顯著較佳的人工智慧技能。本計畫之研究人員希望本研究的結果與發現，可供未來計畫開設網路課程及人工智慧相關課程的教師、學者、及研究人員作為參考。

**關鍵字：**自主學習鷹架；網路協同反思；聊天機器人；人工智慧課程；學業壓力；孤獨感

# 具自我解釋能力的智慧型程式編程學習支援系統--人機合作學習的互動模式與效益之研究(2/3)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-130-010-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：王豐緒 銘傳大學資訊工程學系教授

計畫主持人 E-mail：fhwang@mail.mcu.edu.tw

## 摘要

在眾多探討生成式 AI 對教育影響的研究中，對其作為學習同儕角色的關注較少，而這一角色所能帶來的影響亦未受到充分重視。本研究引入了一個以 ChatGPT 支援的檢索增強生成 (RAG) 技術開發的學習同儕代理，該代理的主要目標是促進同儕間的尊重，促進協同知識建構，並改善學習成果。本研究探討了學習者在與同儕代理進行協同解題互動過程中，其認知模式與整體學習表現（包括任務表現與概念理解）之間的關係。本研究以物件導向程式設計(OOP)的除錯任務作為案例進行分析。結果顯示，在學習者與代理的對話中，代理發起的主動對話比例較高時，能顯著提升學習者在除錯任務中的表現。相對地，學習者主動發起的對話比例較高，則有助於後測的概念理解。這些結果表明，不同的對話模式導致了不同的學習成效。本研究辨識了在學習者與代理協同解題過程中關鍵的認知過程，並指出學習者可加強對話技巧的領域。研究結果為有效的學習者與代理對話提供了寶貴見解，並具有顯著提升教育體驗的潛力。

# 3-A 個別型

## (多年期結束)

# 探究運算思維、設計思維、餐旅資訊素養與餐旅實務創造力關係之研究：不同實務經驗所扮演的角色

計畫編號：NSTC 110-2423-H-328-001-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：王靖曄 國立高雄餐旅大學旅館管理系

計畫共同主持人：蔡孟蓉 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫參與人員：楊鎮鴻 國立高雄餐旅大學餐旅管理研究所（碩士班研究生兼任助理）

廖振宏 國立高雄餐旅大學餐旅管理研究所（碩士班研究生兼任助理）

吳安璿 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程（講師級兼任助理）

趙明聖 國立高雄餐旅大學旅運管理系（大專生兼任助理）

李姿瑩 國立高雄餐旅大學旅館管理系（其他兼任助理）

計畫主持人 E-mail：cywang@mail.nkuht.edu.tw

## 摘要

本計畫為三年期專題研究計畫，主要研究目的為探究運算思維、設計思維、餐旅資訊素養與餐旅實務創造力在不同餐旅實務經驗中所扮演的角色，尤其是探討運算思維與設計思維之間的關係，以及運算思維與設計思維對於餐旅資訊素養與餐旅實務創造力的影響，並瞭解餐旅資訊素養與餐旅實務創造力之間的關係。本計畫共修訂與驗證五項評量工具：設計思維量表、運算思維量表、餐旅資訊素養量表、餐旅實務創造力自我效能量表，以及餐旅實務創造力表現評量表。研究計畫成果分為五個部分，均以計畫主要探討變項之分析為主。第一部分主要是探究 86 位餐旅科系學生運算思維與餐旅資訊素養之結構關係。研究結果顯示，運算思維與餐旅資訊素養存有緊密之結構關係。其中抽象思考、評估、解構與通則化正向預測資訊需求；評估與通則化正向預測搜尋資訊；抽象思考、解構與通則化正向預測評估資訊；評估與解構正向預測評估資訊；通則化正向預測資訊倫理。第二部分主要是探究 101 位餐旅群職前教師設計思維與線上資訊搜尋策略之關係。研究結果顯示，餐旅群職前教師的設計思維與線上資訊搜尋策略之間存有顯著的關聯性。特別是設計思維中的同理心面向與創意發想面向正向預測線上資訊搜尋策略中的行為面向；同理心、定義與測試等面向正向預測程序面向；定義面向與創意發想面向正向預測後設認知面向。第三部分主要探究 130 位餐旅科系學生餐旅資訊素養與餐旅實務創造力自我效能之關聯性。根據結果得知，餐旅科系學生餐旅資訊素養與餐旅實務創造力自我效能存有緊密之結構關係。特別是餐旅實務之創造力自我效能可以被餐旅資訊素養之搜尋資訊、評估資訊與使用資訊顯著預測。第四部份主要為本研究目的為瞭解 46 名高職餐飲科系學生設計思維與運算思維在餐旅實務創造力（含廚藝創造力自我效能與廚藝創造力表現）中所扮演的角色。結果顯示，設計思維與運算思維均與廚藝創造力自我效能有正向關係存在，其中設計思維的醞釀與原型能正向預測廚藝創造力自我效能。設計思維的醞釀與廚藝創造力表現存有負向關係，且能負向預測廚藝創造力表現。第五部分主要為驗證 130 位旅館管理科系大學生的設計思維傾

向、資訊素養與實務創意自我效能之間的關聯性。結果顯示，設計思維傾向對資訊素養和創意自我效能具有顯著預測效果，且資訊素養直接影響實務創意自我效能，並作為設計思維傾向與創意自我效能間的中介。研究成果發表方面，本計畫三年來共已發表 1 篇 TSSCI 期刊論文，以及 2 篇 SSCI 期刊論文審稿中，10 篇國內外研討會論文（其中四篇獲得最佳論文獎項），本計畫研究成果能提供未來餐旅相關課程的設計、餐旅師培課程的規劃、餐旅產業界之員工訓練課程的安排與餐旅相關學術研究之參考。

**關鍵字：**運算思維；設計思維；餐旅資訊素養；餐旅實務創造力



# 十二年國教資訊科技科學生運算思維學習成效調查研究

計畫編號：NSTC 109-2511-H-003-025-MY4

執行期限：109 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：李忠謀 國立臺灣師範大學 資訊工程學系

計畫參與人員：陳佳宜、王小雪、張煜、唐中凡、曹喻涵、楊喻文

計畫主持人 E-mail：leeg@csie.ntnu.edu.tw

## 摘要

十二年國教新課綱已於 108 年啟動，此課綱增加了國中（七至九年級）的資訊科技課程，且規定全學年每週都要有一節課的資訊科技課，新課綱以資訊科學學習為主，以資訊應用與相關議題為輔。課程內容則以運算思維為核心，並以程式設計作為實踐所學的表現。參考國際上已把運算思維納入國中小課程國家的教學，可以發現大多以 Scratch，Blockly，App Inventor 和 Greenfoot 作為程式設計學習工具，我國國中教師教學及教材也大多以上述工具為主。到了 2022 年，國中資訊科技課將已實施一輪，但目前國內外並未見可有效評估運算思維學習成果的評量工具。因此本計畫旨在研發可供大規模實施的運算思維評量工具，並進行全國性實證研究，以探討國中資訊科技新課程的實施成效。

本研究第一年以發展運算思維評量架構與工具，包括符合課綱定義下不同年段該有的運算思維及具體表現，測驗用之題目、及線上施測子系統。第二年至第四年於每學期末都實施測驗，累計共有國一（七年級）433 班共 12,655 名學生、國二（八年級）702 班共 20,886 名學生、國三（九年級）437 班共 10,806 名學生以及剛入學高一（十年級）676 班 22,699 名學生參加測驗。研究結果顯示，整體來說，108 課綱實施後，學生的運算思維普遍有所提昇，代表多數教師都能調整教學並以運算思維為教學內涵。但從教師選擇讓學生測驗的級別來看，可以看出教學深度或學生學習成果不符合課綱預期該有的深度。且從各年級與各年度的測驗成績分析來看，學生雖能以程式完成簡單的程式任務，但缺乏撰寫程式解決問題的能力及熟練度。建議未來可多加強教學深度並增加學生練習的機會，以服膺 108 課綱實施所擬達成學生的資訊科技素養目標。

**關鍵字：**運算思維學習成果評量；線上評量工具；資訊科技科實施成效；實證研究

# 結合 AI 語音辨識科技與虛擬情境於 CFL 情境口說學習系統之建置與評估

計畫編號：NSTC 110-2511-H-003-038-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：藍玉如 教授 國立臺灣師範大學華語文教學系

計畫參與人員：周伶萱（臺北市立大學）、米娜達 NADIA PARSAZADEH（臺師大）、江玉聲（臺師大）、高嘉伶（香港大學）、鍾馥菱（美國北德州大學）、鍾馨萱（美國北德州大學）、胡錦翰（臺師大）

計畫主持人 E-mail：yujulan@gmail.com

## 摘要

本研究藉助 AI 語音辨識與 VR 科技，發展出可以讓 CFL 學習者進行情境口語對話的機器代理人。本研究將分三年進行，藉由回答以下四個研究問題，達到上述的研究目的。（一）結合 AI 語音辨識於 CFL 口語互動練習的聊天機器人設計原則與可用性為何？（二）結合 AI 語音辨識與 VR 的 CFL 口語互動練習環境的設計原則以及在判斷與回饋 CFL 學習者口語輸出的可用性為何？（三）結合 AI 語音辨識與 VR 的 CFL 口語互動練習環境對 CFL 學習者進行口語溝通態度的影響為何？（四）結合 AI 語音辨識與 VR 的 CFL 口語互動練習環境對 CFL 學習者口語語用能力的影響為何？本研究將開發虛擬世界中的情境對話機器人，稱為 Chinese Island Virtual Character (CIVC)，本研究成果將可作為 AI、VR、以及外語研究的參考，也可應用於不同語言與不同學習族群的語言學習，對學術、社會、與產業發展都有助益。

**關鍵字：**語音辨識；虛擬實境；以華語為外語；語用能力；情境對話

# 以維持長期關係為思考之機器人情境學習系統與 學習成效分析

計畫編號：NSTC 110-2511-H-008-004-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳國棟 國立中央大學學習科技研究中心

計畫參與人員：游子諭、彭治揚、任家駿、唐浩、陳致諺、丁紫庭、劉慧婷、蕭  
煒傑、莊子賢、范易詮

國立中央大學資訊工程學系

計畫主持人 E-mail：gwodong@gmail.com

## 摘要

本研究深入探討將機器人應用於情境學習的學習模式創新，旨在通過結合情境學習和情感互動機制來克服現有系統中的局限性。本計畫的背景是基於機器人在輔助學習的潛力，尤其在學生互動性和維持長期學習動機方面具有極高的應用價值。然而，傳統的教育機器人多局限於單一功能或僅靠短期的新奇效應來吸引學生，導致隨著時間推移學生的興趣逐漸消退，無法達到長期學習效果。本研究提出了一種創新方法，讓機器人在數位情境中扮演「寵物」角色，應用「情繫理論」和「連結理論」使學生與機器人建立長期關係，並來促進學習成效。透過設計機器人作為寵物，本研究探索如何建立並維持學習者與機器人之間的長期互動關係，使學生在數位學習情境中持續與機器人互動並獲取反饋。研究的主要目標包括：(1) 提升學生的學習動機與責任感，(2) 加強學習成效，以及 (3) 提供創新的應用機器人於教育的學習模式。這些目標的實現，有助於解決傳統機器人學習系統無法長期吸引學生的問題，使機器人更具教育效果。本研究的創新之處在於將「情繫理論」和「連結理論」的教育價值應用於人機互動領域。情繫理論強調情感連結的重要性，通常用於描述幼兒與母親之間的情感依附關係，但本研究成功將其應用到學生與寵物機器人的互動上，以達成透過機器人作為寵物的互動為媒介，讓學生長時間的參與教室與課後的學習活動。這種情感連結不僅將機器人視為夥伴，還帶來陪伴與支持，使學生的學習動機和持續性提升。連結理論則進一步強化了學生對機器人的責任感和安全感，有助於達成長期的學習目標。這種基於寵物機器人的情境學習模式，使學生在情境中獲得情感上的支持和學習上的回饋，提升了學習的有效性。在實驗設計上，本研究採用了準實驗設計。實驗組學生使用具備情感互動的寵物機器人，以促進長期互動關係，而對照組則使用一般的機器人互動學習模式。實驗數據主要通過問卷調查和學習成效測驗收集，評估寵物機器人對學生的互動頻率、學習動機和責任感的影響。研究結果顯示，與傳統機器人相比，使用寵物機器人的實驗組學生在學習表現和互動頻率上均優於對照組。實驗組學生在使用寵物機器人後，參與學習活動的積極性顯著提升，並因需「賺取數位獎金」來照顧機器人而增加學習頻率。這種「積極的互動關係」不僅增強了學生的學習責任感，還促進了學習成效，驗證了情繫理論與連結理論所支持的情感互動模式對長期學習的正面影響。本研究成果創造了一種全新的應用機器人於教育的學習互動模式，改善了傳統機器人因新奇效應遞減而無法長期維持學生學習動力的問題。並透過類似於照顧寵物的責任感和責任驅動的學習模式，逐步改變了傳統以興趣驅動的學習模式。此外，該研究成果已於多個國際學術會議中獲得最佳論文及提名，並發表於《IEEE

Transactions on Learning Technologies》期刊上。

**關鍵字：**教育機器人；寵物機器人；互賴理論；情繫理論；連結理論；學習成效；責任感

## 基於興趣啟發理論的悅趣閱讀： 人工智慧聊書機器人開發與成效評估

計畫編號：NSTC 110-2511-H-008-006-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：劉晨鐘 國立中央大學學習科技研究中心教授

計畫主持人 E-mail：ccliu@cl.ncu.edu.tw

### 摘要

語言教育學者認為悅趣閱讀 (Pleasure reading or extensive reading) 是讓學生持續投入語言學習的方式，相關文獻證實悅趣閱讀對語言學習的正面效果，不僅如此，悅趣閱讀對於閱讀態度也有正面的影響。然而，比起母語為主的悅趣閱讀，英語悅趣閱讀有更大的難度，即使是簡單的英文書籍仍然對於英文初學者相當困難。因此，本計畫以興趣發展理論為設計架構設計聊書機器人，並以此為基礎，發展支持英語閱讀的活動，以培養孩童英語悅趣閱讀的興趣。本計畫將採用人工智慧的自然語言處理演算法，分析大量的適合國小中高年級閱讀的英文文本書籍，建置英文文本故事庫，以此故事庫為基礎建置與學生互動的聊書機器人，此機器人將以情緒回應理論 (Emotional response theory) 為基礎陪伴學生討論書籍，以提供認知與情緒上的支持，作為長期發展學生英文閱讀興趣的一項工具。本計畫將進行多項的觀察，包括人機互動的特質與學生長期的情境閱讀興趣的變化，第一年將建置聊書機器人並進行人機互動研究，以便了解學生與機器人如何建立關係；第二年與第三年將進行長期的悅趣閱讀實驗，了解機器人在學生長期情境閱讀興趣與心流的變化所扮演的角色。希望透過本計畫的技術研發與實驗數據分析，提供未來推行英文閱讀策略參考。

# 結合人工智慧聊天機器人輔助和線上社會共享調節機制之英文數位學習環境的建置、應用與分析

計畫編號：NSTC 111-2410-H-031-092-MY2

執行期限：111 年 12 月 01 日至 113 年 11 月 30 日

主持人：陳政蓉 東吳大學英文學系

計畫共同主持人：朱蕙君 東吳大學資訊管理學系

計畫參與人員：Rwitajit Majumdar 熊本大學；李慧勇 九州大學；葉姿吟 東吳大學日文學系；陳芋安、劉悅庭 東吳大學英文學系

計畫主持人 E-mail：mralice@scu.edu.tw

## 摘要

在多數非英語系國家(如臺灣、日本、韓國)，英語通常被納入大學共同必修課程。然而，對英語作為外語(English as a Foreign Language, EFL)的學習者而言，缺乏實際互動環境往往使學習過程更為艱辛。特別是在閱讀和寫作方面，由於學習者對學習目標和方法的不確定性，容易缺乏自我效能感並產生學習焦慮。儘管先前研究指出，自律學習(Self-Regulated Learning, SRL)與外語學習成效呈現正相關，但實務上仍面臨挑戰—並非所有 EFL 學習者都具備自律學習能力。學者們發現，當學習者能夠透過社會共享調節(Socially Shared Regulation of Learning, SSRL)機制，與其他學習者共同規劃學習目標、討論學習策略、調整學習行為時，能有效提升課程參與度和學習成效。近年來，人工智慧技術快速發展，特別是 AI 聊天機器人已逐漸應用於英語教學領域，為學習者提供互動式英語練習的機會。為了激勵學習者培養自律學習能力並增加學習互動機會，人機互動可作為突破傳統教師一對多教學模式限制的有效解決方案。藉由營造互動學習環境，不僅能增進學生的閱讀理解能力，更可強化其思考與知識應用能力，進而促進自律學習、提升自我效能感，激發後設認知能力，最終達到降低英語學習焦慮的目標。鑑於先前研究分別證實 SSRL 機制與 AI 聊天機器人在教育應用上皆具正面成效，本計畫提出創新的 AI 聊天機器人輔助學習之 E-SSRL 模式。此模式透過系統化設計引導學習者進行規劃、策略運用及反思活動，同時整合筆記系統功能。在此框架下，AI 聊天機器人提供輔助學習服務以增進英語互動機會，而教師則負責上傳與管理學習教材、監控學習進度並提供適時回饋，形成完整的學習支持系統。

**關鍵字：**聊天機器人；自律學習；社會共享調節；建構主義；自我效能；後設認知；英文學習焦慮

# 從個別差異性探討使用繪本電子書整合歸納式學習與演繹式學習之影響

計畫編號：NSTC 111-2410-H-008-014-MY2

執行期限：111 年 08 月 01 日至 113 年 10 月 31 日

主持人：陳攸華 中央大學網路學習科技研究所

計畫參與人員：游佳學、王麗涵 中央大學網路學習科技研究所

計畫主持人 E-mail：sherry@cl.ncu.edu.tw

## 摘要

歸納式學習(Inductive Learning)和演繹式學習(Deductive Learning)皆常被用於英語文法的學習，前者是讓學習者根據英語文章或例句主動地來歸納出文法規則，而後者則是讓學習者被動地接受一些文法規則，再利用這些規則來寫文章或造句。歸納式學習可以讓學習者有參與感，但是較花費時間，而演繹式學習比較有效率，然而學到的語言知識較容易遺忘。換言之，兩種學習方式有不同的優點和缺點，所以有需要整合此兩種學習方式，才能夠克服單一種方式的缺失。有鑑於此，本計畫將利用繪本電子書來建置「整合歸納式與演繹式的學習環境」。在另外一面，每一個學習者都有不一樣的特質，因此需要考慮學習者的個別差異性。在不同的個別差異性中，先備知識對於使用數位教育科技有顯著的影響。

因此，本計畫亦另外以實證研究來探討先備知識如何影響學習者使用「整合歸納式與演繹式的學習環境」。也就是針對低先備知識學生與高先備知識學生的「學習成效」、「任務成效」、「學習行為」、與「學習觀感」做分析與比較，研究結果顯示「整合歸納式與演繹式的學習環境」可以幫助碩博士生學習英語文法知識，雖然高先備知識學生在學習成效和任務成效的表現優於的低先備知識學生，此外高先備知識學生的學習行為比較展現在歸納式學習，而低先備知識學生的學習行為比較顯示在演繹式學習，而高先備知識學生對歸納式學習有比較多的正面觀感和比較少的負面觀感，而低先備知識學生對演繹式學習有比較多的正面觀感和比較少的負面觀感。

**關鍵字：**歸納式學習；演繹式學習；先備知識；電子書

# 3-B 個別型

## (一年期結束)



# 競技型電玩遊戲玩家能力橫向比較之探詢暨分析架構建置研究-以亞運 MOBA 類遊戲為例

計畫編號：NSTC 112-2410-H-992-001-

執行期限：2023 年 01 月 01 日至 2024 年 03 月 31 日

主持人：張鐵懷 國立高雄科技大學高瞻科技不分系

計畫主持人 E-mail：ironchang@nkust.edu.tw

## 摘要

玩家如何玩的能力，一直是一個黑盒子。透過電玩經驗所衍生的能力到底是什麼？這個晚近學習學(learning sciences)的核心關切，一直未被詳解。眾所周知，特殊的鍛鍊將滋養特殊的能力，而透過一萬小時的「教育訓練」造就的高手，所具備的能力仍不明朗。我們所知的是，玩家的潛力與爆發力非常驚人，玩家曾協助科學家解決超級電腦的演算法精進與愛滋病錄酶的晶體結構逆轉，但這種潛力如何辨識與發揮，都屬於值得系統性深究的大哉問。研究問題定錨於：競技型玩家的潛藏能力為何

本研究預計解決前述被忽略的問題與盲點。首先，本研究將對於亞運指定項目的三款競技型遊戲之玩家進行資料蒐集，搭配深入訪談與放聲思考式遊戲演示錄製方式，辨識與指認此類遊戲玩家的潛藏能力，共計訪談 12 位玩家。其次，從同類型但跨

遊戲的系統性分析，來嘗試獲得「通則性的玩家能力」。此外，本研究的分析結果將進一步提供未來應用的參考。本研究或將有助於教育領域重新思考遊戲化學習的設計策略，並將遊戲玩家所展現的能力，納入課程設計中，提升學生的學習成效。

**關鍵字：**分析架構；系統性文獻回顧；玩家能力；電玩；競技型遊戲

## 見樹見林、以磚砌牆：MOBA 類電玩遊戲玩家之通則型能力彙整

計畫編號：NSTC 112-2410-H-992-026-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 10 月 31 日

主持人：張鐵懷 國立高雄科技大學 高瞻科技不分系

計畫參與人員：邱國洋 研究助理、孫孟茹 兼任研究助理、吳美儒 兼任研究助理

計畫主持人 E-mail：ironchang@nkust.edu.tw

### 摘要

本計畫旨在系統性研究 MOBA 類競技型遊戲玩家的能力，以填補現有遊戲研究中對玩家能力探索的空白。計畫聚焦於挖掘玩家於遊戲中培養的潛在能力，探索玩家在遊戲情境中表現出的多元能力，並將這些能力進行彙整，構建出「通則型能力」的分析架構。這項研究將結合專家共同定義，並透過錄影與實證分析，確保對於跨遊戲之間的能力進行一致性探討。研究計畫預計延續前期計畫中對 12 位玩家的初步結果，進行一年期的分析，與領域專家合作，並嘗試繪製出競技型遊戲玩家能力的完整架構。此能力架構有助於回應學術界和遊戲研究領域的呼籲，針對長期以來缺乏系統性結構資源的問題提供解決方案。這種「座標系統」將有助於研究者間的溝通與對話，促進後續遊戲研究的發展。此舉可回應遊戲領域專家的關注，並解決過去研究結構資源不足的問題，讓此分析架構成為共用的結構性資源。這樣的「座標系統」能使未來研究者在探討玩家能力時，能更容易聚焦並促進跨研究的對話。

**關鍵字：**MOBA 類遊戲；玩家能力；通則型能力；分析架構；結構性資源

# 基於問題解決之遊戲系統輔助程式學習：後設認知鷹架與問題解決活動設計

計畫編號：NSTC 111-2410-H-155-013-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張家榮 元智大學資訊傳播學系

計畫參與人員：洪立恒 元智大學資訊傳播學系、鄭語婕 元智大學資訊傳播學系、蔡翊廉 元智大學資訊傳播學系

計畫主持人 E-mail：ccj@saturn.yzu.edu.tw

## 摘要

先前研究指出學生程式學習常使用低階的問題解決策略，而且缺乏後設認知能力進行自我反思、監控與分析程式問題解決的過程，導致無法成功地完成程式學習任務並降低學習動機與自我效能。而且相關程式學習環境主要針對個人學習設計，較少研究支援小組合作程式問題解決。因此，本計畫開發一個線上後設認知鷹架輔助程式問題解決學習平台，並探討這樣的設計對學生在程式學習的概念和方法，以及自我效能的影響。實驗結果顯示學生的電腦程式學習概念在記憶、計算練習、增加知識、應用理解與以新的方式看待事物有顯著性提升。在電腦程式學習方法方面，學生的深層動機有顯著性提升。在程式學習自我效能方面，學生在邏輯、演算法、偵錯、控制各維度皆有顯著性提升。在同步合作程式學習環境下，結果顯示可能提升學生記憶與程式的概念，增加淺層策略與深層動機，並且有助於促進學生評估與創造的高階認知學習。然而，學生在演算法方面仍有學習困難，未來研究可提供學習鷹架輔助學生學習演算法。

**關鍵字：**程式學習；學習鷹架；問題解決；程式學習概念；程式學習方法

# 多模態教材與 AI 教育機器人應用於具身任務導向語言教學之國小英文學習探究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-468-007-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：吳文琪 亞洲大學外文系

計畫共同主持人：王榮爵 國立虎尾科技大學電子系

計畫參與人員：吳昱緯、葉文毓 亞洲大學外文系；吳柏寬 虎科大電子系

計畫主持人 E-mail：vivwu123@asia.edu.tw

## 摘要

年輕學子出生於網路、影音、數位、媒體充斥的年代，身為數位科技原住民“digital natives”的學童，在目前仍以書本為主之教師上對下的傳統講授式教學方式，不僅無法引起學生的學習熱情，甚至從小喪失對英文學習的興趣。為翻轉此一困境，我們開發具備 AI 人工智慧與社交能力的教育機器人，讓教育機器人融入包含文字、影像、語音、教具、空間互動、動作表演的多模態教材，以生動活潑多通道的意義來呈現英文字彙的含義；以悅趣式的互動遊戲，讓學童與機器人透過口語的交流，一同練習英文語音與深化字彙的記憶；讓教育機器人擔任關主來驗證學童的學習成果。其次讓教育機器人化身百變演員，模擬人類的動作與表情，配合實際生活用物品，或特殊意義的舉措來呈現英文字彙的演出。然後要求學童跟隨機器人仿效，讓學童透過具身投入，全身性的參與學習過程，聯結自身的思想、身體、身體動作、認知、情緒，來深化字彙的了解、應用與記憶。然後我們將機器人用於一所鄉村小學的英語課程中，作為先期研究 Pilot study。實驗共涉及 50 名學生，實驗組（使用心智圖進行英語學習活動）和控制組（使用傳統工作紙進行英語學習活動）各 25 名學生，兩組均使用 AI 機器人作為教學助理。實驗結果顯示，實驗組（使用 AI 機器人和心智圖策略）的表現優於控制組。

**關鍵詞：**多模態、人工智慧、具身學習、教育機器人

# 陪伴非資訊領域程式設計學習者克服學習困難與增進自我調整的教育 聊天機器人之開發與評估

計畫編號：NSTC 112-2410-H-655-001-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：江玥慧 法鼓文理學院生命教育碩士學位學程

計畫共同主持人：陳年興 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫參與人員：顏美惠 法鼓文理學院生命教育碩士學位學程、呂安 國立政治大學資訊管理學系、楊千萱 國立政治大學資訊科學碩士班、廖秋華 法鼓文理學院生命教育碩士學位學程

計畫主持人 E-mail：yhchiang@dila.edu.tw

## 摘要

本研究旨在開發並評估一款教育對話機器人，設計用於支援非資訊領域的大學生在資訊科技入門通識課程中的學習。該對話機器人透過 LINE Bot 介面為學生提供即時的、個性化的課程相關問題回應，以協助解決在程式設計學習過程中遭遇的困難。對話機器人整合了 OpenAI 的 GPT-4 與嵌入式 API，將學生的問題與課程內容相結合，確保回應的相關性和上下文適切性。研究結果顯示，教育對話機器人能有效提升學習支援的可及性，特別是對於缺乏資訊科技背景的學生而言。未來的研究將著重於增強對話管理功能、解決聊天記錄的倫理考量，以及探索雲端運算解決方案以提升系統的擴展性。

**關鍵字：**教育對話機器人；非資訊領域學生的資訊教育；學習支援；高等教育

# 3D 動式擴增實境與遊戲機制於照顧服務員之急症照護培訓系統的應用 與開發：經驗學習模式活動設計與學習成果測試

計畫編號：NSTC 112-2410-H-006-032-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：王琪珍 國立成功大學護理系（所）副教授

計畫主持人 E-mail：w49110@mail.ncku.edu.tw

## 摘要

本計畫的目的(1) 探討居家患者急性照護的關鍵能力需求；(2) 設計學習活動以培養居家患者急性照護的關鍵能力；(3) 開發數位輔助學習系統，提升居家急性照護關鍵能力；(4) 測試該數位輔助學習系統的可用性。

依循 ADDIE 框架進行 1. 分析：收集研究文獻並分析關鍵知識與技能，舉行專家會議確定急性照護關鍵能力的發展方向。2. 設計：進行訪談收集臨床案例，基於體驗學習模型進行設計；製作數位學習系統的原型、結構與功能；設計易於閱讀的介面佈局與選單，徵詢專家對數位學習系統適切性的意見。3. 發展：開發數位學習系統，建立操作策略，如遊戲機制，並進行介面測試。4. 實施：安裝數位學習系統。5. 評估：進行可用性評估。

結果顯示：(1) 居家癌症患者的疼痛管理需求排名第一，對 10 名使用止痛藥的居家癌症患者進行訪談，發現疼痛藥物的迷思與缺乏藥物知識是學習活動的核心。專家效度（S-CVI）為 0.85 至 0.90。(2) 採用了體驗學習模型與遊戲機制，設計數位照護技術媒體腳本。(3) 數位照護媒體原型包含測驗區、知識教室和情境區等內容。(4) 在 30 名潛在使用者進行測試後，確認媒體易用的，使用者對系統可用性的評分超過 3 分，可行性達 85%。在學習成果，使用該系統的使用者在知識得分（ $8.5 \pm 2.3$ ）顯著高於未使用前（ $4.2 \pm 2.1$ ）。

**關鍵字：**疼痛管理、居家癌症患者、疼痛迷失、數位式學習媒體、學習成效

## Abstract

The purposes of this study were (1) to investigate the key competency needs for acute care in home-based long-term care patients, (2) to design learning activities to cultivate key competencies in acute care for home-based long-term care patients, (3) to develop a digital-assisted learning system for key competencies in acute care for home-based long-term care patients, and (4) to test the usability of the digital-assisted learning system.

The study followed the ADDIE framework: 1. Analysis: Collected research literature and analyzed the critical knowledge and skills. Expert meetings were held to determine the development of key competencies in acute care. 2. Design: Conducted interviews to collect clinical cases, designed based on experiential learning models; created a prototype, structure, and functions of the digital learning system; designed readable interface layouts and menus; and consulted experts regarding the appropriateness of the digital learning system. 3. Development: Developed the digital learning system and established operable strategies, such as game mechanisms, and conducted interface testing.

4. Implementation: Installed the digital learning system. 5. Evaluation: Conducted usability evaluations.

The results showed that (1) Pain management learning needs for home-based cancer patients were ranked first. Interviews with 10 home-based cancer patients using pain medications revealed that myths about pain medication and lack of medication knowledge were central to the learning activities. The expert validity (S-CVI) ranged from 0.85 to 0.90. (2) The experiential learning model and game mechanisms were incorporated, and a digital care technology media script was designed. (3) The digital care media prototype included content such as a quiz section, a knowledge classroom, and a scenario section. (4) After testing with 30 potential users, the media was confirmed to be usable, with usability approval ratings reaching over 4 points, and feasibility approval rates reaching 85%. Regarding learning outcomes, users who utilized the system scored significantly higher in related knowledge ( $8.5 \pm 2.3$ ) than those who did not ( $4.2 \pm 2.1$ ).

**Keywords:** pain management, home cancer patients, pain misperception, digital learning media, learning outcomes

# 3-C 個別型

## (結束)



# 結合架構大綱與提問策略於影片學習：學習成效、投入度及觀看行為分析

計畫編號：NSTC 110-2511-H-003-031-MY2

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 01 月 31 日

主持人：李良一 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫參與人員：葉宇凡 國立臺灣師範大學資訊教育研究所

范揚鑫 國立臺灣師範大學資訊教育研究所

張羽柔 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

薛稀宇 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

陳恩奕 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫主持人 E-mail：lihenry12345@ntnu.edu.tw

## 摘要

網路頻寬的增加及磨課師與翻轉教室教學法的普及，使影片成為目前非常普遍被使用的線上學習教材，但影片連續影像的本質，容易造成影片學習的認知過載，而學習者被動的觀看影片，也無法有較大的投入度及產生較深度的學習。為了改善這些問題，本計畫合併架構大綱及提問策略於影片學習，發展一個影片架構大綱問題編輯及互動系統，並進行兩個實驗，調查在控制實驗及翻轉教學下，此架構大綱及提問策略對學習者學習成效、navigation 成效、投入度、系統滿意度的影響。實驗一調查在控制實驗下架構大綱及提問策略對學習者在學習表現、navigation 表現及系統滿意度的影響，92 位實驗受試者隨機分配到四組(a)無架構大綱+無提問策略、(b)有架構大綱+無提問策略(c)無架構大綱+有提問策略、(d)有架構大綱+有提問策略，觀看一個教學影片，實驗結果顯示架構大綱能有意義地改善學習者對影片內容的延遲記憶，但架構大綱及提問策略卻對 navigation 有負面影響。實驗二調查在程式設計的翻轉教室中，課前影片觀看時，使用有無架構大綱的影片問題互動系統對學習者學習成效、投入度、影片系統滿意度的影響，32 位學生被隨機分配到兩組（一般影片問題系統組 v.s 架構大綱影片問題系統組），他們在一個翻轉教室的教學方式下，使用分配到的系統進行 9 周的課前影片學習，結果顯示兩組在學習成效、投入度、影片系統滿意度都沒有顯著差異。

**關鍵字：**影片學習；架構大綱；提問；navigation 成效

# 擴增實境鷹架對初學者遊戲化問題解決任務之學習動機與問題解決成效探討

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-074

執行期限：112 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：陳明溥 國立臺灣師範大學資訊教育所

計畫參與人員：尹文萱、廖祐鉅、張芷瑄、林宜薰、王詠正、吳秉鴻

計畫主持人 E-mail：mpchen@ntnu.edu.tw

## 摘要

現今世界各國教育共通的終極目標即是在培養學習者的問題解決能力，而有效運用數位科技幫助學習者進行問題解決並建立成功的問題解決經驗，則各國因應數位時代發展的相同做法。本研究認為：善用擴增實境之虛實整合互動特性，規劃適切的「學習鷹架」以降低外在認知負荷、促進學習理解，並透過「遊戲化」任務設計，提升增生認知負荷與目標導向之情境認知，將可幫助學習者有效連結數位虛擬經驗與既有知識，並轉換應用於問題解決之任務情境中，進而達到提升問題解決表現、促進問題解決能力發展之目標。因此，本研究透過實驗教學，探討運用擴增實境學習鷹架與提示策略對國中學習者在數學畢氏定理問題解決的成效及動機之影響。研究對象為國中學習者，有效樣本 106 人。本研究採因子設計之準實驗研究法，實驗處理為擴增實境畢氏定理學習活動，時間共 135 分鐘。自變項為擴增實境「學習鷹架」與「提示策略」，「學習鷹架」依鷹架呈現方式區分為「漸進鷹架」與「立體鷹架」；「提示策略」則依提示內容區分為「概念提示」與「程序提示」。依變項為「畢氏定理問題解決成效」及「數學學習動機」。研究結果發現：就學習成效而言，(1)在「知識理解」面向，透過擴增實境給予學習者「立體鷹架」時，「程序提示組」表現優於「概念提示組」；而學習者在使用「程序提示」時，也是「立體鷹架組」表現優於「漸進鷹架組」；(2)在「知識應用」面向，「立體鷹架組」與「漸進鷹架組」有相同的表現，但「程序提示組」則優於「概念提示組」。再者，就數學學習動機而言，(3)各實驗組皆抱持正向學習動機，其中「程序提示組」在「工作價值」動機面向優於「概念提示組」。本研究總結，(1)適切規劃之擴增實境「學習鷹架」與「提示策略」及「遊戲化設計」可提升學習動機、增進學習理解、並有效轉換應用於問題解決任務情境之中，提升問題解決與學習動機的表現；而且，(2)“配合幾何學習內涵特性提供視覺化的立體鷹架”及“依據問題解決歷程性需求所規劃之程序提示”能更有效增進初學者的幾何問題解決表現。

**關鍵字：**擴增實境；問題解決；學習鷹架；提示策略

# 華戎道—聯結仿生機器人與虛實互動創遊的數位人文交融模式及多模行為分析系統

計畫編號：NSTC 108-2511-H-008 -016 -MY4

執行期限：108 年 08 月 01 日至 112 年 10 月 31 日

主持人：施如齡 國立中央大學網路學習科技研究所

計畫參與人員：曾家俊、洪耕德、盧昱豪、楊宏明、胡家郡、郭正謙、陳宣文、  
陳彥銘、陳乃慈 國立中央大學網路學習科技研究所

計畫主持人 E-mail：juling@cl.ncu.edu.tw

## 摘要

本計畫旨在設計以合科教學為目標的數位人文交融的虛實互動創遊<華戎道>，以歐亞大陸的交通與文化交流為主題，緊扣國高中史地各年段從華夏至國際的課綱，透過遊戲課程讓學生體驗華夏與戎夷的相互關係。學生在實體的大地圖上建置立體裝置與模型，透過 NFC 及 Arduino 等軟硬體應用，驅動數位動畫歷史故事劇場、擴增實境塔防遊戲，並以仿生機器人進行競合策略遊戲。再透過物聯技術聯結裝置與資料庫，建立智慧互動小小世界，讓學生在創客與議題探討中，應用課堂所學知識，促進批判思考、溝通協調、跨域合作、解決問題的科技與人文素養。四個遊戲層次以認知內容為主的互動劇場卡牌創遊、競合策略的擴增實境塔防創遊、智慧控制的智能運算仿生創遊、與科技自造物聯創遊等，進行堆疊式開發。另外，計畫建置多模遊戲行為分析系統，將遊戲歷程資料與影音記錄等大數據，透過自然語言與內容分析 AI 系統，以編碼主軸自動產生遊戲動態行為互動模式與結構分析結果。輔以研究員專業解析與事後訪談交叉比對，以視覺化的樣貌呈現，全面性的瞭解遊戲中玩家特性與其之間的競合情況與策略使用樣貌。

本系統主要功能為提供學習者嘗試與操作的擬真絲路歷史平台，並將其遊戲資訊收集，分析其遊戲策略與歷史素養。本研究以質性研究為主體，並輔以量化評量。主要為探討數位遊戲式學習之中，玩家之學習動機、遊戲策略和歷史素養式為何，其相互之間又有何關聯性。學習者在遊戲其間的操作紀錄與思考時間會被本系統紀載下來，以此來對其遊戲策略與行為進行分析，並根據這些資料探討玩家之間互動、競爭和衝突等活動。量化數據主要用以分析學習者遊玩遊戲之後，是否有學習動機及歷史思維程度之提升。遊戲策略則可以在本系統中呈現極為多變的衝突、防禦、貿易和路線規劃等模式，對於受試者在遊戲中多有令其嘗試之機會，從而對其歷史思維有正向之理想。

**關鍵字：**數位遊戲；合科教學；仿生機器人；虛實整合；交融模式；多模行為分析；歐亞交流

## 發展評量科學探究中的思辨能力之數位工具

計畫編號：NSTC 109-2511-H-003-020-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 112 年 12 月 31 日

主持人：楊芳瑩 國立臺灣師範大學科學教育研究所

計畫參與人員：簡士傑、邱柏修、林依瑩、林昱妍

計畫主持人 E-mail：fangyang@ntnu.edu.tw

### 摘要

鑑於國際科學教育的發展趨勢以及 108 課綱中強調探究之思考智能，本計畫目的是研發融入探究情境的科學思辨數位評量工具，此工具不但能提供教師運用數位科技有效了解其學生思辨能力的發展，也希望能提供教師科學思辨評量的設計架構。由於 108 課綱新教材在高中階段特別強調探究能力的養成，因此以高中階段學生為主要研究對象。研究工作包含：建立數位科學科學思辨測驗平台、效化學習者特性評量工具並進行施測，問題解決中的科學思辨之眼球追蹤實驗。

研究成果包含：(一) 建立數位平台並開展三個線上科學探究思考情境試題，分別為：化學探究試題、蠟燭燃燒 (化學及科學概論)，以及「調製咖啡牛奶」(物理)；(二) 發展新編認識信念問卷，經由 CFA 與 SEM 分析，發現科學的確定性 (Certainty) 與科學的發展性 (Development) 以及個人辯證信念 (Personal justification, PJ)、權威辯證信念 (Justification by authority) 與多方來源辯證信念 (Justification by multiple sources, Ms) 具有結構關係 (Cheng et al., 2021)；(三) 探討學生認識信念與科學學習自我效能與探究思辨之關係，發現學生的探究思辨確實與認識信念及自我效能感間有所關聯。探究思辨表現較佳的學生具有較高的科學學習自我效能感；而在認識信念的分析上，探究表現越佳的學生越不認為科學有唯一正解，也越認為科學知識是不斷的發展與變化，此外，也越不以個人的觀點或專家的說法進行科學辯證；(四) 眼球追蹤法發現：在化學探究的情境下，探究思辨表現確實與問題解決歷程的訊息處理相關，例如：想像創造得分與在試題的「問題」及「關鍵訊息」AOIs 的總凝視與平均凝視時間承負相關，推理論證表現與在「題目敘述」上的總凝視時間、「錯誤選項」以及「關鍵訊息」上的平均凝視時間成正相關，批判思辨與「問題」上的平均凝視時間成負相關，而「建立模型」則與「資料圖」上的平均凝視時間成負相關。

# 探究虛擬實境眼控遊戲對注意力訓練之成效

計畫編號：NSTC 111-2410-H-126-011-

執行期限：111 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：王岱伊 靜宜大學資訊傳播工程學系副教授

計畫主持人 E-mail：ophelia.wang@gmail.com

## 摘要

本研究旨在評估虛擬實境眼控遊戲對大學生注意力訓練的影響，尤其針對注意力不足過動症（ADHD）傾向者之注意力維持與專注行為進行探討。在現今數位化學習環境中，學生注意力易受干擾，特別是在注意力缺陷個體中更為明顯。本研究設計了一套基於虛擬實境（Virtual Reality, VR）及眼控技術的遊戲系統，結合沉浸式互動情境以強化學習者的視覺注意力，並使用隨機實驗控制組前後測設計進行實證評估。透過便利抽樣與滾雪球法招募參與者包含大學生及 ADHD 傾向者，並根據成人 ADHD 自填量表（ASRS）進行分組分類，將參與者隨機分派至 VR 組和個人電腦（PC）組，進行田字測驗和數字測驗作為前後測，評估注意力增長情形。結果顯示，數位遊戲的訓練確實能提升學習者的選擇性注意力與持續性注意力，但 VR 眼控遊戲更有助於維持注意力缺陷者的專注行為。此項研究證實，透過虛擬實境結合眼控技術的創新訓練方式，能在安全的沉浸式環境中模擬學習情境，並為注意力缺陷者提供針對性訓練，進而提升其學習效果。此成果可望對學習障礙訓練、心理健康及數位學習系統設計提供參考，為成人注意力訓練方法的多樣化及實踐性作出重要貢獻。

**關鍵字：**注意力；成人 ADHD；虛擬實境；眼動儀；眼控遊戲

## Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of virtual reality (VR) eye-tracking games on attentional training for university students, specifically addressing sustained attention and focus behaviors in individuals with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) tendencies. In today's digital learning environments, student attention is easily disrupted, notably among those with attention deficits. A VR game system incorporating eye-tracking technology and immersive, interactive scenarios was developed to enhance visual attention. Using a randomized control-group pretest-posttest design, the study involved university students and individuals with ADHD tendencies, recruited through convenience sampling and snowball sampling, and categorized based on the Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS). Participants were randomly assigned to VR and personal computer (PC) groups, and Schulte and digit span tests were administered to assess pre- and post-training attention levels. Findings revealed that VR eye-tracking games significantly improved participants' visual attention, especially in sustaining focus among those with attention deficits. This study substantiates that an innovative training method integrating VR and eye-tracking technology can create a safe, immersive learning environment for simulating real-life attention demands, providing targeted training that enhances learning outcomes for individuals with attention deficits. The findings hold implications for learning disability interventions, mental health, and the design of digital learning systems, contributing

significantly to the diversity and practical application of adult attentional training methods.

**Keywords:** attention, adult ADHD, virtual reality, eye tracker, eye control game

# 探討融入社會互動設計的遊戲式電子繪本對閱讀認知、情緒歷程與成效之影響

計畫編號：NSTC 109-2511-H-011-003-MY3

執行期限：109 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：高宜敏教授 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

計畫參與人員：蔡易霖 臺灣科技大學數位學習與教育研究所

陳羿帆 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

游淑羽 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

張東鳳 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

謝其家 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

陳映妤 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

計畫主持人 E-mail：gloriakao@gmail.com

## 摘要

本研究計畫旨在探討「融入社會互動設計的遊戲式電子繪本對閱讀認知、情緒歷程及成效的影響」，聚焦於電子繪本閱讀活動中加入各種社會互動設計，分析其對學生閱讀成效與情緒的影響。此計畫為期三年，分階段進行研究。第一年主要探討不同敘述觀點（如第一人稱角色觀點與第三人稱全知觀點）的電子繪本設計，並運用情緒壓力檢測儀紀錄學生在閱讀不同觀點故事時的情緒變化，以了解這些設計對讀者的情緒反應、情緒理解、閱讀動機、故事理解及閱讀體驗的影響程度。第二年將「對話式閱讀」機制引入電子繪本閱讀活動，讓學生透過四步驟的對話式策略與同儕共讀和討論故事情節，藉此研究此設計對學生閱讀動機、理解力與專注力的影響。第三年重點放在同理心的培養，一般教學著重於知識學習，但人類與科技的最大差異在於情感智慧，因此同理心是人工智慧時代更應該重視的價值。而本計畫則希望藉由電子繪本閱讀過程，讓讀者以電子繪本故事中角色的視角來體驗角色的思維與情緒狀態，增強對角色的同理心。此階段將應用兒童故事同理心框架（Empathy Building Through Children's Storybook, EBCS），利用還原故事情境中的對話模式，加深學生對角色內心的理解。同時，結合電子繪本的互動功能與音效，幫助讀者更深刻地體會角色當時的想法，進一步強化閱讀動機、沉浸感與情緒理解能力。此外，本研究更進一步在電子繪本中整合擴增實境（AR）技術，以期增強閱讀素材的互動性，促進學生與故事角色之間的交流。本研究基於 EBCS 框架和 AR 技術設計不同版本的電子繪本，參與對象為北部三所大學的 90 名學生，分為純閱讀組、EBCS 閱讀組和 EBCS+AR 閱讀組。研究結果顯示，EBCS 閱讀組與 EBCS+AR 閱讀組的學生具有顯著較高的閱讀動機，且 EBCS+AR 閱讀組的學生在閱讀時比 EBCS 閱讀組呈現更高的正向情緒。此外，EBCS+AR 閱讀組在情緒理解方面顯著優於其他兩組。然而，三組在閱讀沉浸感與同理心方面並無顯著差異，但透過訪談發現，EBCS+AR 閱讀組更願意在現實生活中協助與書中角色有相似困境的他人。

**關鍵字：**電子繪本；擴增實境；社會互動；同理心；閱讀動機；閱讀沉浸；情緒理解

## Abstract

This research project aims to explore "students' cognitive and emotional processes and the effectiveness in reading game-based picture e-books with the design of social interaction." By incorporating diverse social interaction designs into picture e-book reading activities, we aim to analyze their effects on students' reading outcomes and emotional responses. The study spans three years. In the first year, we focused on designing picture e-books with varied narrative perspectives, such as the first-person character perspective and the third-person omniscient perspective. Using an emWave (emotional stress detector), we recorded students' emotional reactions while they read from these perspectives to understand how different designs influence emotional responses, emotional comprehension, reading motivation, story comprehension, and the overall reading experience. In the second year, we introduced a "dialogic reading" mechanism into picture e-book activities. Through a four-step conversational strategy, students engaged in reading and discussed story plots with peers, allowing us to study how this interactive design impacts reading motivation, comprehension, and attention. The third year emphasized empathy development. Traditional teaching methods focus on cognitive learning, but the main distinction between humans and technology lies in emotional intelligence. Empathy, therefore, is a critical skill in the age of artificial intelligence. This project aims to help students experience characters' thoughts and emotions from within the story, thereby fostering empathy. We applied the Empathy Building Through Children's Storybook (EBCS) framework to enhance students' internal connection with the characters through story-based dialogue. This, combined with the interactive functions and sound effects of picture e-books, is intended to deepen students' understanding of characters' perspectives, improving reading motivation, immersion, and emotional comprehension. Additionally, augmented reality (AR) technology was integrated into the picture e-books to increase interaction between students and story characters. We developed three versions of the picture e-books based on the EBCS framework and AR technology, tested on 90 students from three northern universities. Participants were divided into three groups: a pure reading group, an EBCS reading group, and an EBCS+AR reading group. The findings indicate that both the EBCS and EBCS+AR groups had significantly higher reading motivation, with the EBCS+AR group displaying more positive emotions while reading compared to the EBCS group. Furthermore, the EBCS+AR group demonstrated a significantly higher level of emotional comprehension than the other two groups. However, no significant differences were found between the groups regarding reading immersion and empathy. Interviews revealed, however, that participants in the EBCS+AR group were more inclined to help individuals facing challenges similar to those experienced by characters in the story.

**Keywords:** electronic picture book, augmented reality, social interaction, empathy, reading motivation, reading engagement, emotion understanding



# 4-A 個別型

## (多年期結束)

# 以多向度心理與生理訊號及學習歷程結合機器學習建構教育 4.0 學習投入測量系統

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-035-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：羅孟婷 國立陽明交通大學 教育研究所

計畫參與人員：許芳馨 國立陽明交通大學網路工程研究所

林劭璇 國立陽明交通大學教育研究所

黃子萱 國立陽明交通大學教育研究所

郭欣原 國立陽明交通大學教育研究所

陳彥好 國立中興大學資訊管理學系

計畫主持人 E-mail：mtlo@nycu.edu.tw

## 摘要

此計畫目標應用生理訊號感測系統，蒐集學習者在互動式線上學習情境中，從事複雜學習任務時（學習程式語言）其心理狀態及生理訊號資料。探究學習者在學習過程中，當下心理及生理訊號反應的瞬時樣貌及影響其變化之因子。此外，檢視個人背景特質、任務難度、與自評能力在學習投入及情緒上扮演的角色，用以了解學生在互動式線上學習平台學習程式語言的機制與過程。研究發現，隨著學習任務的進展，學生的情緒狀態呈現出明顯的波動：輕鬆自在與希望樂觀的情緒在整體過程中感知程度較高，而困惑感則是變化最劇烈的情緒。整體而言，學生自評感到困惑和任務難度在課程進行過程中有較為顯著的差異。檢視生理訊號與自評情緒之間的關係，結果顯示副交感神經系統活動與正向情緒（如輕鬆自在和希望樂觀）呈正相關，而與困惑情緒呈負相關；心率則與輕鬆自在和希望樂觀呈顯著負相關，而與困惑和專注度呈正相關；心率變異與輕鬆自在和希望（樂觀）、專注度呈正相關，而與困惑、無聊等負面情緒呈現出負相關；膚電反應振幅與正向情緒、專注度皆呈負相關，與其他負向情緒關聯較弱。此外，本研究發現程式經驗、自評能力以及任務難度等因素可顯著預測情緒與認知投入狀態：過去程式經驗與輕鬆的情緒之間有顯著正向關係，而任務難度與輕鬆呈負相關，與困惑感呈正相關；自評能力與專注度和輕鬆感有正向關聯，與煩躁易怒感則有負向關聯；難度與自評能力的交互作用對困惑的感受有顯著預測效果，當自評能力較低的參與者在面對高難度任務時，其困惑感有增強的效果。

**關鍵字：**學習情緒；生理訊號回饋；程式語言學習；生理心理反應量測

## 應用擴增實境於親子繪本共讀學習之研究

計畫編號：NSTC 110-2511-H-029-003-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張國恩 東海大學教育研究所

計畫共同主持人：趙國宏 醒吾學校財團法人醒吾科技大學數位設計系

計畫參與人員：黃郁茹 東海大學教育研究所、楊旻容 東海大學教育研究所、  
陳孟瑜 東海大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：kchang@thu.edu.tw

### 摘要

有別於只是利用擴增實境技術將立體圖像呈現在書本上，本計畫將設計並融合 PEER (Prompt, Evaluate, Expand, Repeat) 親子共讀策略，將教學導引呈現在兒童繪本上。此 AR 繪本不但在親子共讀時可以引導家長使用 PEER 策略陪伴兒童閱讀，也可以在兒童獨自閱讀時得到 PEER 的閱讀引導。本計畫以三年為一期，分別為建置、驗證與推廣等三個階段，第一年建置 AR 親子繪本共讀系統與繪本製作，第二年驗證 PEER 策略之導引機制應用於親子繪本共讀之學習效果與行為模式，第三年驗證親子共讀在以擴增實境強化家長端之後的影響，再建置完整的創作工具以製作出不同知識領域之 AR 親子繪本，並將發展後台管理系統，完成 AR 繪本之商品化以利推廣。

這個三年期的計畫，主要在研究親子共同閱讀繪本時，AR 擴增實境所帶來的影響。第一年的工作在於設計並建置 AR 擴充實境親子互動繪本閱讀系統，並交由合作的幼兒園進行系統的測試。除了修正系統上的錯誤與缺失之外，也收集了家長們與幼兒園教師們的意見，讓這個系統更加的完善。第二年於另外的幼兒園進行改善後的測試以驗證是否完善系統，並分析幼兒利用此擴充實境親子互動繪本閱讀系統進行親子閱讀時學習的效能是否增進；除此之外，針對於互動系統內家長必須提出教學上的額外解說支援，在系統中提供教學上的範例虛擬實境，協助家長更有效率的進行親子閱讀活動；第三年的工作是在於系統內優化家長的教學支援，並分析家長利用本虛擬實境互動閱讀系統讓家長這方面的資源優化後，能讓親子閱讀進行時學生學習效能增進的幅度是否更加的明顯，若可行則計畫將此系統推廣至幼兒園中。

本計畫結合 PEER (Prompt, Evaluate, Expand, Repeat) 對話策略與擴增實境技術發展適合親子共讀之 AR 繪本，並使用 AR 繪本於幼兒閱讀上，經由教學實驗，探討 AR 繪本之學習成效與「父母、兒童、繪本與行動載具」間之互動行為模式。本計畫將從研究成果中歸納出父母之親子共讀訓練課程，以協助政府發展親子教育之推動策略。

**關鍵字：**擴增實境、行為序列分析、親子共讀、繪本

# 結合智慧適性與實境互動技術的行動式圖書館導覽系統：學習環境建置、應用與成效評估

計畫編號：NSTC 111-2410-H-031-002-MY2

執行期限：111 年 01 月 01 日至 112 年 12 月 31 日

主持人：金凱儀 教授 東吳大學資料科學系

計畫共同主持人：陳彥霖教授 國立台北科技大學資訊工程學系

計畫參與人員：張懷綾 國立陽明交通大學教育所；吳姿伶、黃郁婷、呂艾婷、葉星彤、吳紫寧 東吳大學資料科學系

計畫主持人 E-mail：kychin.scholar@gmail.com

## 摘要

大學圖書館不僅提供豐富的圖書資源，更提供各式各樣的學術活動，以滿足學生自主學習的需求。然而，面對多元且複雜的館藏資源，若無專人進行講解及引導，多數學生需要花較多時間搜尋所需知識，也導致圖書資源的使用率愈來愈低落。因此，本研究計畫將行動學習技術導入至大學圖書館的學習活動中，創造出一個結合智慧適性與實境互動技術的行動式圖書館導覽系統，以支援並改善圖書館裡的學習功能，而學生也可以透過此系統，以不受時間和空間限制的方式，從事個人且自主式的探索學習活動，並組織他們所學到的知識和經驗，且能夠反映在他們的學習過程裡，進而達到提昇圖書館使用價值與學習效率之目的。

為了實現上述目標，本計畫分成二個年度的研究工作項目來進行分工實踐的步驟，建構出一套以擴增實境技術為基礎的行動式導覽學習系統(AR-based library navigation and learning system, ARLNLS)，並實際導入於圖書館的學習環境中來進行教學活動。此外，為了初步了解所提學習系統在圖書館的學習成效，本計畫招募 41 位大一學生進行單組實驗，並藉由實施前後知識測驗，以及科技接受度和認知負荷問卷調查的方式，來探討透過 ARLNLS 實現創新性圖書館導覽學習活動的可行性。在學習成效方面，受測者在前後測的結果顯示，受試者經過實驗學習活動後，學習成效有大幅度的進步，然而實際的進步幅度仍需要進行一場完整的實驗活動；在科技接受度方面，無論在「有用性」因子或「易用性」因子的平均分皆於 4 以上，這證實 ARLNLS 對於大學生來說有很高的接受程度，它是一項簡單上手且容易使用的應用程式；而在認知負荷方面，「心智努力」因子與「心智負荷」因子的平均值皆低於 3，這證實 ARLNLS 對大學生來說，可以有效提升對圖書館的了解，且不會造成大學生的學習及應用負擔；最後，科技接受度及認知負荷的相關性為負相關，因此，當大學生對於 ARLNLS 的科技接受度越高，則認知負荷會越低。整體來說，學習者對系統是感到滿意的。

**關鍵字：**擴增實境技術；圖書館學習系統；行動學習；科技接受度；認知負荷

# 以跨域學習取向探討新世代大學生自主獨立與自我韌性 對關鍵人才培育與職涯發展之研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-036-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：魏慧娟 國立陽明交通大學校務大數據研究中心

計畫參與人員：施夷光 國立陽明交通大學電機工程學系、黃姿庭 國立陽明交通大學電機工程學系、許訓輔 國立陽明交通大學資訊工程學系、呂輝翰 國立陽明交通大學資訊科學與工程研究所

計畫主持人 E-mail：hueiwei@nycu.edu.tw

## 摘要

在「全球化」和「工業 4.0」背景下，對於跨領域人才的需求日益增加，高等教育也需要因應變化，培育具備多專業技能的「 $\pi$ 型人才」。這些人才不僅在自己的專業領域表現優秀，還具有跨領域的視野與能力，能夠靈活應對未來職場上的挑戰。本研究旨在探討大學生在參與跨域學習過程中的現況、學習表現差異以及畢業後的職涯發展情況，主要聚焦於大學生如何通過跨域學習來提升自主學習能力與自我韌性，並進一步探討這些因素對於畢業後職涯發展的影響。研究對象涵蓋了 106 學年度至 111 學年度的學生，並根據他們的學籍成績、修課紀錄及畢業流向問卷進行分析。

研究方法以個案學校的校務資料為基礎，採用 106 至 111 學年度大學部學生的學習資料，並對參與跨域學習的學生進行了學期成績的比較分析。此外，本研究也針對 106 至 108 學年度入學之畢業滿一年的學生，通過畢業流向問卷分析他們的就業情況，以探討跨域學習對畢業生職涯發展的影響。

研究結果如下：

1. 跨域學習現況：學生在大一和大二階段參與跨域學習的比例較高，特別是在第二學期和第四學期，選擇「跨域（第二專長）」或「雙主修」的學生數量顯著增加。這反映了學生在適應大學生活後，逐漸意識到跨域學習對未來職涯發展的重要性。
2. 學習表現差異：根據不同的跨域學習類型，學生的學期成績表現有所差異。選擇「跨域（第二專長）」的學生表現相對較佳，推測原因是跨域（第二專長）課程設計更具靈活性，學生能夠根據自己的興趣選擇課程。而「雙主修」的學生則因學業負擔較大，成績略低。
3. 職涯發展趨勢：在職涯發展方面，多數參與跨域學習的畢業生選擇繼續深造，而非直接就業。這反映了跨域學習對於學生未來專業發展的重要性。尤其在 107 學年度，跨域學習類型與畢業滿一年後的工作狀況之間存在顯著關聯。

根據本研究結果可知，跨域學習確實能夠有效提升大學生的學業表現，並在未來職涯發展中扮演重要角色。高等教育機構應進一步推動跨域學習課程，並提供更多支持與資源，幫助學生適應變化中的職場需求。同時，應重視培養學生的自主學習能力與自我韌性，讓學生能夠靈

活應對未來的挑戰。這將有助於學生成為具備多專長、創新能力及跨領域視野的「 $\pi$ 型人才」，從而在全球化的職場中保持競爭力。

**關鍵字：**跨域學習；職涯發展；學習表現；大學生

# 結合認知與情緒之多層次概念檢測及回饋機制之無所不在學習環境之建置、應用與學生學習表現分析

計畫編號：NSTC 110-2511-H-152-002-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：楊凱翔 國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系

計畫共同主持人：朱蕙君 東吳大學資訊管理學系

計畫參與人員：江衍志 國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系、李亦辰 國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系

計畫主持人 E-mail：khyang.sinica@gmail.com

## 摘要

2019 年新型冠狀病毒 (COVID-19) 的出現與快速擴散造成了全球疫情的大流行，在疫情衝擊下，全球的學習與工作模式進行了快速翻轉，其中教育系統也受到影響，各國教育學者和政策制定者都在努力找尋適合這種情況的教學替代方案。無所不在的學習環境提供了可能性。如何能在無所不在學習模式中建立有效的概念檢驗機制，找出學生可能的錯誤與迷思概念，系統能針對這些錯誤與迷思概念給予適當的回饋引導，是一項相關重要的研究問題。

許多學者提出雙層次測驗(Two-tier test)的概念檢測機制，它是一種評量模式，它將問題劃分為判斷概念正確性與概念解釋的兩個層次，是一個能夠診斷學習者迷思概念的工具。能正確地檢測出學習者的迷思概念，同時要針對迷思概念進行適合的回饋，才能提供使用者即時修正錯誤概念的機遇，提升學習成效。因此，如何能正確地檢測出學習者的迷思概念並提供立即且適當的回饋與引導機制，是提升學生學習成效的關鍵因素，也是一項重要的研究議題。

此外，有許多研究也指出僅在針對學生認知方面的表現提供回饋可能還是不夠，回饋的有效性應該還要取決於課程設計與非認知變項（例如情緒）的探討。因此，如何能設計一個同時考量學習者認知與情緒狀態的有效回饋引導機制，是一項相當重要且值得發展的研究議題。

基於上述的說明，本研究提出一套能結合認知與情緒之多層次概念檢測與回饋機制之無所不在學習系統，希望透過此系統學習時，能在學習者學習的過程中正確診斷出錯誤的迷思概念，了解學習者每階段的學習情緒，並且依照學習者的認知與情緒狀態給予不同層次的回饋引導，提供學習者補強並修正迷思概念的機遇以強化相關能力。

研究結果發現結合情緒偵測之雙層次測驗遊戲式學習模式在數學學習成效、學習興趣、學習態度顯著優於一般雙層次測驗遊戲式學習模式。

**關鍵字：**多層次檢測；無所不在學習；情緒；回饋

# 建置文本可讀性在讀者與文本的交互作用：從特定領域知識與發展階段的觀點

計畫編號：NSTC 111-2410-H-011-039 -MY2

執行期限：111 年 09 月 01 日至 113 年 08 月 31 日

主持人：曾厚強 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

計畫共同主持人：陳冠宇 國立臺灣科技大學資訊工程系

計畫參與人員：黃榮恩、戴采薰、戴采寧、詹宜如、陳慧心 國立臺灣科技大學  
數位學習與教育研究所

計畫主持人 E-mail：tsenghc@mail.ntust.edu.tw

## 摘要

如同 PISA 對於閱讀素養的定義是：理解、運用、省思及投入文本，以達成個人目標、發展個人知識和潛能，並有效參與社會的知能。而這也是為什麼閱讀素養成為舉世認可的普世價值，不論是 Programme for International Student Assessment (PISA) 或 Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) 皆把閱讀評量作為重要的評比項目。也因為閱讀素養是如此重要，先進國家長久以來皆致力於發展自己語系的可讀性模型，使其能根據文本的特性自動分析出文本的難度，進而達到適性閱讀此一重要目標，進而提升讀者的閱讀能力。

受益於機器學習及自然語言處理的蓬勃發展，相較於傳統的可讀性公式而言，現今的可讀性模型的效能已經有大幅度的提升，但卻也遭遇效能提升上的瓶頸。本研究認為可讀性模型的研究可從閱讀理論的觀點出發，細緻探討不同發展階段的文本有何特性。本計畫於第一年利用特徵挑選演算法從專家的角度來進行分析，探討何種可讀性特徵是最能夠反應不同發展階段的文本的特性。第一年的實驗結果發現，在相同的條件下：一、不同特徵選取演算法的確會影響可讀性模型的效能外，對於模型的穩定性也會有所差異。二、本研究以實證證明，想要結合不同可讀性特徵來提升可讀性模型的效能與效率，需要以特定的流程才能有效達成目的。

在第二年，本研究從讀者的角度來進行分析，利用眼動儀的實驗來探討何種語言特徵是最能夠反應不同發展階段的文本的特性。除此之外，本研究亦將第一年和第二年的結果進行比較。本研究發現有些語言特徵從專家及讀者的角度而言都是重要的；甚至進一步發現有些語言特徵是讀者的角度覺得重要的，但卻較無法反應至專家的角度上。透過這二年的實證研究，未來除了可以進一步提升可讀性模型的效能外，亦為閱讀心理學、計算語言學產生重要的貢獻。

**關鍵字：**可讀性模型、閱讀發展理論、計算語言學



# 整合內容和語言之適性閱讀對五年級生自然科英語閱讀力與持續使用意圖之影響

計畫編號：NSTC 111-2410-H-018-015-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：林愛恩 國立彰化師範大學兒童英語研究所助理教授

計畫主持人 E-mail：vivienster@gmail.com

## 摘要

適性化學習在許多學習情境中證明能產生正面的效果。本研究計畫目的為探究適性閱讀對於國小五年級整合內容和語言之自然科學生的影響。基於近年在國中小提倡之數位學習，施行「班班有網路，生生有平板」之政策以及雙語教育之推動，驅使台灣部分的國小開始進行整合內容和英語之教學，本研究遵循「分析，設計，開發，實施，與評估」之 ADDIE 之理論，創建適性閱讀學習平台(Adaptive CLIL Science Reading Platform; ACSRP),並透過準實驗研究探究應用整合內容和語言之教學設計策略對使用此適性閱讀平台之教學成效。在第一年上學期，主持人透過 Unity 引擎建構平台建構一系列的多模態閱讀任務，此平台特色，功能，與機制針對閱讀程度與多模態這兩種機制，幫助學生進行適性閱讀。多模態活動分為 (a)視覺, (b)聽覺, 與 (c)文字導向的各種模態之活動設計這兩種機制，透過前後測之閱讀測驗調查此適性閱讀平台與其多模態的閱讀模式對五年級生自然科英語閱讀力以及持續使用意圖之影響。在第一年下學期(含主題 3: 土壤 & 主題 4: 建築結構), 也完成前導測試, 以及系統修改與優化。在第二年上學期(含主題 1: 植物 & 主題 2: 力學) 與下學期(含主題 3: 土壤 & 主題 4: 建築結構), 各自完成了準實驗研究。第二年上學期的控制組是透過真人教師進行主題內容之複習, 實驗組採 ACSRP 多模態搭配間隔式單字加強之適性機制 (Multimodality & Spaced Repetition); 而第二年下學期的控制組是透過真人教師進行主題內容之複習, 實驗組採 ACSRP 概念圖建構之適性機制 (Concept Mapping), 完成教學介入與資料蒐集。根據第二年第一學期結果, 雖 Wilcoxon 無母數分析結果顯示實驗組並無造成顯著的閱讀力進步, 但進一步將實驗組學生按學習成就分為三組時, 發現此閱讀平台低成就學生的平台的多模態任務的投入時間與後測成績具有顯著正面關聯性, 而中成就學生願意花時間耐心進行多模態任務練習與後測活動, 但對其成績並無顯著影響, 反之, 高成就學生的閱讀表現與投入多模態任務的時間為負相關, 顯示此平台之任務對高成就學生來說過於簡單, 也提供主持人更多開發未來適性化閱讀平台之指引, 例如應按成就差異設計不同取向的任務。另外, One-sample t-test 問卷結果顯示, 實驗組參與者對於此平台的有用性, 易用性, 功能設計, 平衡式閱讀, 使用者滿意度, 以及持續使用性等面向皆抱持顯著的正面觀感, 使主持人了解到開發多模態形式的適性閱讀平台確實能使國小雙語學習者受益。

**關鍵字：**適性閱讀；內容和語言整合學習；自然科英語閱讀力；數位學習平台；持續使用意圖

## Abstract

Adaptive learning has been proven beneficial in many learning contexts. The purpose of this research project is to explore the influence of adaptive reading on fifth grade students in a content-language integrated science course. Based on the recent implementation of using tablets to engage in digital learning in mandatory education and the movement toward bilingual education, some elementary schools in Taiwan have begun to integrate content and English language teaching. Following the "Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation" (ADDIE) theory, the principal investigator (PI) developed an Adaptive CLIL Science Reading Platform (ACSRP) and used mixed research design to explore its instructional effectiveness on science reading in English. In the first semester of the first year, the PI developed the protocol of the ACSRP using Unity software. The adaptive platform incorporated two mechanisms — reading proficiency levels and multimodality — to facilitate English reading in science. The reading levels are divided into beginner and intermediate levels, and the modalities consist (a) visual, (b) auditory, and (c) text modes. Research tools included pre- and post-reading tests and a questionnaire to assess the impact of this adaptive platform and its multimodal reading models on fifth graders' scientific English reading skills and their continued usage intention (CUI). In the second semester of the first year (focusing on Theme 3: Soil & Theme 4: Building Structures), a pilot test was conducted, and the system was refined and optimized. During the first and second semesters of the second year, (covering Theme 1: Plants and Theme 2: Forces; and Theme 3: Soil & Theme 4: Building Structures respectively), the quasi-experimental study was completed. Based on Year 2 Semester 1 findings, although the Wilcoxon non-parametric analysis showed no significant reading improvement for the experimental group, further analysis that divided the experimental group into three achievement levels revealed a significant positive correlation between 'time spent on multimodal tasks' and 'post-test scores' for low-achieving readers. Intermediate-achievement students were willing to spend time on multimodal tasks and post-test activities, though this had no significant impact on scores. Conversely, for the high-achievement readers, a negative correlation between reading performance and time spent on multimodal tasks was reported, suggesting the platform's tasks were too simple for them. This insight indicates that future adaptive reading platforms should design differentiated tasks based on achievement level. Additionally, questionnaire results showed that participants in the experimental group held significantly positive views toward the platform's usability, ease of use, functionality, balanced reading experience, user satisfaction, and continued usage intention. The PI thus confirmed that adaptive reading platforms such as the ACSRP bear the potential to benefit elementary bilingual learners.

**Keywords:** Adaptive reading, content-language integrated learning, science reading literacy in English, low/intermediate/high-achievement readers, continued usage intention

# 4-B 個別型

## (一年期結束)

## 沉浸式說故事：醫學人文博物館數位說故事課程與評估工具發展

計畫編號：NSTC 112-2410-H-002-084-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 10 月 31 日

主持人：邱晏麟 國立臺灣大學醫學教育暨生醫倫理研究所

計畫共同主持人：許軒 輔仁大學學校財團法人輔仁大學餐旅管理學系

計畫參與人員：吳承恩 國立臺灣科技大學營建工程系

計畫主持人 E-mail：yenlin.address@gmail.com

### 摘要

本專題研究計畫的主要目的在發展 VR 醫學人文博物館的醫學人文教材，以及建構 VR 體驗學習的成效評估工具。希望藉由 VR 人文博物館的教材，提升醫學生以及醫師在認知層面的醫學知識，以及情意層面的醫師專業認同。研究結果發現，利用人文博物館百年兒科特展 VR 導覽作為人文教材，可以幫助受試者獲得專業認知程度的增加。在醫師群體認同度以及醫師專業認同度方面，研究結果顯示，在觀看過兒科百年特展 VR 導覽之後，醫師專業認同度上能因此獲得提升。共變數分析結果顯示，VR 頭盔的體驗者，在醫師專業認同度上顯著的優於平板體驗者，顯示不同的觀看載具會有不同的 VR 導覽體驗效果。針對不同的觀看載具進行 VR 導覽效果的差異分析，分析結果發現，受試者在 VR 使用者經驗、存在感以及心流程度上，會因為不同的 VR 觀看載具而產生差異。進一步的迴歸分析顯示，使用者經驗的存在感以及心流是影響受試者認知測驗以及專業認同的影響因素。

**關鍵字：**醫學人文；專業認同；虛擬實境；數位說故事

# STEAM 科際整合教學之國中資訊科技教材發展與評估—體驗式學習策略

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-078-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：吳正己

計畫共同主持人：江學滢、游志弘、胡秋帆

計畫參與人員：洪麗香、劉子寧、薛秀琳、陳瑞婷、連立荷、甯國珍

計畫主持人 E-mail：chihwu@ntnu.edu.tw

## 摘要

十二年國教資訊科技課綱以運算思維為核心理念，培養學生解決真實世界問題的能力，STEM 科際整合讓學生運用跨學科知能解決真實世界問題，加入藝術（Arts）的 STEAM 教學不僅能提升學生學習興趣，也培養他們的創造力，進而提升 STEM 領域的學習成效。本計畫以 STEAM 科際整合教學策略發展教材，幫助國中學生學習資訊科技知能。具體研究成果包含：（1）提出了以程式設計學習為主的五步驟 STEAM 科際整合教材發展模式，該模式包含「擬定藝術主題、創意引導、動手設計、程式實作、優化分享」；（2）完成兩套適用於國中學生，以資訊科技課綱之「程式設計」學習主題為內容之 STEAM 科際整合教材，包含教學簡報、學習單及評量等資源，並進行教學實驗與評估；（3）提出運用 STEAM 科際整合策略之教學建議。教學實驗評估結果顯示，STEAM 科際整合教學能促進學生正向的資訊科技態度、增進藝術概念理解，並激發學生進一步探索並體驗新的思考方式。建議實施 STEAM 科際整合教學策略時，應更緊密連結藝術學習情境與資訊科技學習任務及目的，缺乏關聯的藝術內涵反而增加學生不必要的學習負荷。

**關鍵字：**STEAM 科際整合；資訊科技；藝術；教材

# 基於語音辨識技術之英語字母拼讀教學及診斷系統發展效果驗證(第二年和第三年)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-076-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：胡翠君 國立臺灣師範大學教育學院學士班專案助理教授

計畫主持人 E-mail：tsuichunhu@gmail.com

## 摘要

英語是現今國際溝通的主要語言之一，也是被廣泛學習的外國語言。此外，在臺灣，英語學習者仍面臨因受限的英語學習機會等困境，造成學習者的英語學習成效不均和學習個別基礎英語知識(例如:詞彙和文法)，以及進階技能(例如:閱讀理解)的成效落差。上述提及的詞彙知識與閱讀理解能力的學習與學生之基礎拼讀能力習習相關，然而，在有限的上課時數，教師難採用適當拼讀教學活動協助學生精熟字母拼讀規則，且不易檢測學生個別的發音問題。有鑑於上述提及之字母拼讀教學的重要性、現況，與限制，本計畫透過建置字母拼讀診斷工具、發展設計字母拼讀教材教法與教學實驗，以了解字母拼讀教學對以英語為外語的學習者(English as a Foreign Language, EFL)發展英語能力的有效性。本計畫原申請三年計畫，經鈞部核定兩年計畫。第二年計畫期程為 112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日。此報告為第二年結案報告。

首先，為有效了解學生對英語字母拼讀能力的掌握，本研究藉由第一年(已於 111 年 8 月 31 日結案)所發展之英語字母拼讀測驗試題，以臺灣小學四年級至六年級學生為施測對象，擴大收集施測資料，包含字形字音對應測驗共 1351 名、音素組合測驗共 1192 名、音素切割測驗共 1233 名，以及英語朗讀測驗共 1270 名，依據試題反應理論(Item Response Theory, IRT)針對上述四個測驗進行試題分析，結果顯示上述測驗試題難度適中，具有良好的信度指標及評分一致性高，可有效檢測學生的英語拼讀能力。其次，為有效幫助 EFL 學生自我檢測其發音能力，本研究以臺灣小學四年級至六年級學生為施測對象，擴大收集測試用語音語料，含音素組合測驗模型共 30.01 小時、音素切割測驗模型共 31.14 小時，以及英語朗讀測驗共 24.89 小時，以專業英語評音員對學生的發音判斷，檢驗語音辨識的模型效能，實驗結果顯示在現有的訓練環境下，模型準確率達 50%以上，具有良好的辨識效能。再者，本研究亦發展與字母拼讀診斷測驗架構相互呼應的線上英語字母拼讀教材，協助 EFL 學生熟悉英語字母知識及發展英語字母拼讀能力。本研究之第二年目標已初步達成。

**關鍵字：**字母拼讀；自動語音辨識；字母拼讀教材教法

## Abstract

English is one of the most important languages for international communication. It is also a widely learnt foreign language. However, English learners in Taiwan are facing difficulties such as having limited English learning opportunities, which leads to learners' discrepancy in English learning effectiveness in general as well as in specific basic English skills (e.g. vocabulary and grammar) and advanced English skills (e.g. reading comprehension). Among those skills, the learning of vocabulary

and reading comprehension are closely related to students' basic phonics skills. Nevertheless, due to limited class hours, it is hard for teachers to help students consolidate phonics rules through using suitable phonics teaching activities in class, not to mention detecting individual pronunciation problems. In view of the importance, current situation, and limitations mentioned above, the study aims to investigate the effectiveness of phonics teaching to the development of English ability of English as a foreign language (EFL) students through the design and development of phonics teaching materials and teaching experiments as well as the implementation of phonics diagnosis tools. The project was proposed as a three-year project but was approved by National Science and Technology Council as a two-year project. The second-year project started from August 1, 2023, to July 31, 2024. This report serves as the final report of the second year.

First, to understand students' mastery of phonics skills, in the second year of the study, the researchers expanded the data collection using the English phonics assessments developed in the first year of the project (concluded on August 31, 2022). The data collected in the second year of the study included 1351 participants for the grapheme-phoneme test, 1192 participants for the phonemic blending test, 1233 participants for the phonemic segmentation test, and 1270 participants for the English reading test. The participants were from Grade 4 to Grade 6 students in Taiwan. Their response was then collected and rated by professional raters. The reliability and validity were then analyzed by the use of item response theory (IRT). According to the results, the reliability and validity of the assessments were proved as good indicators, with high scoring consistency, to assess students' phonics skills. Also, the difficulty of four assessments mentioned above is moderate.

Furthermore, to effectively help students self-diagnose their pronunciation, the researchers utilized the speech corpus collected from G4 to G6 Taiwanese students during the first and second year of data collection, including 30.01 hours for phonemic blending test model, 31.14 hours for phonemic segmentation test model, and 24.89 hours for English reading test model as training data to examine the effectiveness of the automatic speech recognition model developed in the first year of the study. The experimental results indicated that under the current training environment, the model's accuracy can exceed 50%, demonstrating good recognition performance. Moreover, the researchers also developed online English phonics teaching materials which correspond to the test structure of the phonics diagnosis tool, in order to familiarize students with English letter knowledge and phonics skills. The second year target of the study has been initially achieved.

**Keywords:** English phonics, automatic speech recognition, English phonics teaching methods and materials

# 科技輔助雙語師資培訓課程於職前教師對跨語言之理解與實踐及對小學生雙語學習成效與動機之影響研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-019-033-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 11 月 30 日

主持人：林瑞屏 國立臺灣海洋大學應用英語研究所

計畫主持人 E-mail：raelin@email.ntou.edu.tw

## 摘要

This research examines the incorporation of translanguaging and robot-assisted instruction to improve English language acquisition in Taiwan. The study examines primary school students and pre-service teachers, evaluating how various pedagogical strategies cultivate a dynamic, inclusive learning environment. The research utilizes a qualitative technique, gathering data via interviews with five pre-service teachers and observations in fourth and fifth-grade classes. The study illustrates that robots act as enablers of translanguaging, allowing students to transition seamlessly between their native language, Mandarin, and English. This multimodal interaction, augmented by visual, aural, and kinesthetic stimuli, results in higher student engagement, motivation, and understanding. The results indicate that robot-assisted education enhances active engagement and fosters a translingual environment in which learners confidently use their whole language capabilities. Both educators and learners had favorable opinions towards the use of robots for English language acquisition; nonetheless, several problems were identified, including technological difficulties and variations in student engagement. This project offers useful insights on using technology to tackle language learning issues in under-resourced schools via the integration of translanguaging and robot-assisted instruction. The study has considerable ramifications for educators and policymakers seeking to create more inclusive, technology-integrated language learning environments in elementary educational contexts. Subsequent research should investigate the enduring effects of these methodologies on educational attainment and linguistic competence.

**關鍵字：**Translanguaging; Robot; English Learning



# CT-STEAM 機器人自造者課程學習成效與學習模式之分析研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-020-003-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：許衷源 國立屏東科技大學幼兒保育系

計畫共同主持人：林銘照 國立屏東大學科學傳播學系  
楊璧琿 國立屏東科技大學幼兒保育系

計畫參與人員：陳願慈 國立屏東科技大學幼兒保育系

呂欣宸 國立屏東科技大學幼兒保育系

計畫主持人 E-mail：jackohio@gmail.com

## 摘要

本研究旨在探討職前幼教師在修習 CT-STEAM 機器人課程後，其創客思維、運算思維、程式自我效能與學習表現（包括程式概念與機器人學習表現）之間的結構性關係。鑑於許多幼教師在使用科技時所面臨的挑戰，本研究進一步檢視培養創客思維是否能正向影響運算思維與程式自我效能，並最終提升機器人學習表現。研究對象為南部某科技大學的 59 名大二職前教師，他們修習了一門為期 18 週的運算思維與資訊科技應用必修課程。課程內容主要圍繞 LEGO SPIKE 機器人，強調程式概念的學習，並透過小組合作與動手實作完成機器人專題。結果顯示，所有構念的測量工具均具高度的信度與效度。結構模型分析結果表明，創客思維顯著預測運算思維，並通過運算思維和程式概念間接影響程式自我效能與機器人學習表現。此結果強調創客導向教學法在增強教師程式自我效能與能力方面的潛力，並表明將創客教育與運算思維納入教師專業成長課程，可能有助於提升幼教師在機器人 STEAM 教學中的成效。

**關鍵字：**機器人；程式教育；創客思維；運算思維；程式自我效能

# 適用於文本同儕教學之學習同伴適性化提問回饋機制之研發與成效評估

計畫編號：NSTC 112-2410-H-155-008 -

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：周志岳 元智大學資工系

計畫參與人員：周昱廷、賴允淳、黃庭郁、楊傑宇 元智大學資工系

計畫主持人 E-mail：cyzhou@saturn.yzu.edu.tw

## 摘要

同儕教學(Peer Instruction)鼓勵學生回答問題並向同學解釋他們的答案，旨在促進更深入的理解。然而，研究顯示某些學生可能會不願意參與討論，選擇不參與或提供過於簡單的解釋。為了提高同儕教學的成效，本研究計畫開發了一套由模擬學習同伴提供的適性化回饋機制。此學習同伴根據學生的答案對錯和解釋品質來提供回饋，協助學生反思他們的答案和解釋，旨在鼓勵學生深入思考、澄清推理、並識別和修正任何迷思。本計畫也進行了實證研究來評估學習同伴適性化回饋機制的成效。學生被分成三個組別進行比較：一個控制組不接收來自學習同伴的任何回饋，一個固定回饋組接收來自學習同伴提示學生提供更完整解釋的固定性回饋，以及一個適性化回饋組接收來自學習同伴根據學生的答案和解釋而提供的適性化回饋。本研究的實驗結果顯示學習同伴的適性化回饋相對於固定性回饋可以更有效地鼓勵學生修改原始答案(適性化回饋組的 46%對比固定回饋組的 8%)。此外，適性化回饋組的學生更有可能將錯誤的答案改為正確答案(35%相比於固定回饋組的 2%)，並有更高的比率改善解釋品質(適性化回饋組的 19%對比固定回饋組的 14%)。再者，適性化回饋組學生在第二題的答對正確率顯著地高於其他兩組學生(適性化回饋組的 60%，控制組的 42%，固定回饋組的 45%)。這些結果顯示學習同伴的適性化回饋可以增進學生在同儕教學的學習成效。

**關鍵字：**同儕教學；學習同伴系統；適性化回饋；智慧型電腦輔助學習系統

# 結合社會共享調節與互動式同儕互評的程式設計合作學習環境開發、 應用與成效分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-216-002

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 10 月 31 日

主持人：曾秋蓉 中華大學資訊工程學系

計畫參與人員：盧昱達 中華大學資訊工程學系碩士班、蕭上研 中華大學資訊工程學系碩士班、陳立維 中華大學資訊工程學系碩士班、吳季穎 中華大學資訊工程學系

計畫主持人 E-mail：judycrt@gmail.com

## 摘要

運算思維是 21 世紀學生必須發展的技能，許多國家已經將運算思維相關課程整合到 K-12 教育中。學習程式設計是培養運算思維能力的主要方法之一，而採用合作學習程式設計能提升學生的自我效能感和解決問題的信心。但是，合作學習強調小組成員完成任務時的協調配合，必須運用合適的調節策略，才能提升學習成效。過去有一些研究嘗試透過引導學生參與社會共享調節的活動，來提高學生合作學習程式設計的成效，然而，對於剛剛開始發展自我調節學習能力的中小學生來說，社會共享調節更具有挑戰性，且學生的群體後設認知能力較弱，會影響小組的合作與反思效果。

為了解決目前程式設計合作學習所遭遇的問題，本計畫提出一套創新的「結合社會共享調節與互動式同儕互評的程式設計合作學習模式」，並且開發一套程式設計合作學習環境來支援此學習模式在教學現場的應用。本計畫預期透過小組計劃、監督、小組反思等社會共享調節策略與互動式同儕互評策略的結合，引導學習者在程式設計合作學習過程中進行有效的互動、交流和反思，從而提高學生的程式設計合作學習成就，以及發展運算思維、後設認知、批判思維…等高層次思考能力。本計畫也實施了教學實驗，在國小程式設計課程的教學現場應用，來探討本計畫所開發的合作學習環境對學生在學習成就、運算思維傾向、合作傾向、問題解決傾向、群體自我效能、後設認知察覺傾向以及群體後設認知等面向的影響。

本計畫所提出的結合社會共享調節與互動式同儕互評的程式設計合作學習模式除了提升程式設計學習成效之外，更著重於運算思維與高層次思維的發展，是近年來教育實務的重要議題。因此，本計畫的成果對於目前大力推行程式設計教學以發展運算思維之研究及教學實務，具有相當高的實質貢獻及參考價值。

**關鍵字：**運算思維；程式設計教育；合作學習；社會共享調節；同儕互評

# 4-C 個別型

## (一年期結束)

# 展化高中教師線上教學知能：數位教學實務知識發展、活動理論分析、與師訓機構變革之多面向研究

計畫編號：NSTC 111-2410-H-A49-031-

執行期限：111 年 08 月 01 日至 112 年 07 月 31 日

主持人：陳鏗任 國立陽明交通大學教育研究所

計畫參與人員：曾靜瑜、陸賢豐、黃炯中

計畫主持人 E-mail：kenzenchen@nycu.edu.tw

## 摘要

本研究旨在探討國立陽明交通大學如何運用大規模開放線上課程 (MOOCs) 平台，建置高中教師線上教學培力方案，並分析其發展歷程。本研究以組織變革的視角，分析培訓機構在推動高中教師線上教學專業發展過程中所面臨的挑戰和學習歷程，有助於促進線上教師培訓方案的永續發展。

- 研究原先規劃以三年時間，從基礎研究、應用研究和教學實務三個層面探討高中教師線上教學專業發展。由於計畫後來僅獲核一年，研究著重於培訓課程開發和活動理論分析。
- 研究團隊製作「大腦喜歡這樣學—強效教學版」線上課程，獲得廣大迴響。課程進一步擴展為「優思特腦師數位增能 (Uncommon Sense Teaching)」系列課程，涵蓋大腦學習機制、差異化教學設計、社群學習等主題。
  - UST1 著重個體的大腦學習機制，以及運用差異化教學照顧多元學習者。
  - UST2 則探討群體的社群學習如何善用大腦的學習潛力。
  - UST0 課程強調腦科學所引伸的學習原理對線上教學的啟發應用。
- 研究團隊運用變革實驗室 (Change Laboratory) 和展化學習圈 (Expansive Learning Cycle) 觀點，分析培訓方案的發展歷程。研究發現，ewant 平台雖然擁有豐富的線上課程製作和營運經驗，但在推動高中教師培訓方案時仍面臨挑戰。
- 研究團隊經歷了兩次方案迭代：
  - 第一次方案 ET-CAT 以歐盟的 DigiComEdu 為基礎，但外包課程開發的效果不彰。
  - 第二次方案 UST 則由 ewant 團隊配合 Barbara Oakley 教授共同開發，並以腦科學研究為基礎，結合線上教學案例，成效較佳。
- 研究認為，培訓機構自身的成長和發展對於培訓方案的成功至關重要。未來將持續追蹤 UST 課程的實施成效，並探討如何建立永續的線上教師培訓機制。
- 研究成果包含：
  - 兩篇 SSCI 期刊論文、三篇國際研討會論文、一篇國內研討會論文、一本專書
  - MOOCs 特優課程獎
  - 研究主要成果投稿至 IRRODL，並在審查中。

**關鍵字：**大規模開放線上課程、線上教學專業發展、高中教師、活動理論、展化學習

# 發展及運用元宇宙沉浸式虛實整合教室系統以增進英語教師教學知能

計畫編號：NSTC 112-2410-H-027-010-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：國立臺北科技大學應用英文系 陳心怡副教授

計畫共同主持人：國立雲林科技大學應用外語系暨研究所 葉惠菁特聘教授

淡江大學學校財團法人淡江大學資訊管理學系 鄭培宇助理教授

計畫主持人 E-mail：hichen@mail.ntut.edu.tw

## Abstract

This study examines pre-service teachers' engagement patterns during collaborative activities in virtual reality (VR) through a multimodal analytical lens, comparing high- and low-collaborative groups. Twenty-two pre-service teachers participated in VR-based group tasks to co-design a content and language integrated learning (CLIL) lesson. Data were collected from recordings of the participants' collaboration process, interaction logs, reflective journals, questionnaires, and stimulated recall interviews, with attention to multimodal aspects such as verbal exchanges, spatial navigations, and interactions with semiotic tools afforded in the VR environment throughout the collaboration process. The findings indicated distinct learner engagement patterns between high collaborative and low collaborative groups, where the former exhibited more synchronized and sustained interactions, effectively leveraging VR's semiotic resources (e.g., virtual objects, avatars, spatial orientation) to enhance communication and task coordination. In contrast, low-collaborative groups showed fragmented engagement, with limited use of VR affordances and less cohesive multimodal interaction. The study also highlighted differences in how groups utilized VR's spatial and interactive features to engage with both peers and digital resources, influencing the depth of collaboration and task completion. These results underscore VR's potential to foster enhanced engagement through embodied, multimodal learning, but also reveal challenges related to group dynamics and effective use of VR tools. This study offers insights for designing VR-supported collaborative learning that maximizes learner engagement by encouraging purposeful interaction with VR's affordances. Pedagogical implications are discussed.

# 基於程序性心智構圖之虛擬實境學習模式對醫學生腰椎穿刺技能、決策分析及高層之思維之影響

計畫編號：NSTC 112-2410-H-038-006-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：林慧珍 臺北醫學大學

計畫共同主持人：張韶宸 元智大學、蔡佳霖 國防醫學院

計畫參與人員：陳怡靜 臺北醫學大學

計畫主持人 E-mail：cecilia@tmu.edu.tw

## 摘要

透過虛擬實境(Virtual Reality; VR)，可以在電腦中重建臨床情境，讓學習者進行體驗、互動與學習。這樣的教學方式，讓學生能夠在沒有風險的環境重複練習高階技術，以培養在危急的臨床情境下，進行正確判斷及處理問題的能力。然而，在執行高階技術的過程，學生除了精熟技術之外，更需要快速的思考整合過去所學的醫學知識，進行判斷與做決策；例如在進行腰椎穿刺時，部位的選擇和進針的角度需要熟悉解剖生理知識，減少個案因學生的知識不足與技術疏失造成傷害。因此，而要導入有效的知識建構及整合策略，幫助學生對高階技術相關的醫學知識與技術程序有全方位的瞭解，以利於在執行技術的過程，發揮正確的判斷與決策能力。

因為解決這個問題，本計畫擬開發一個心智構圖之虛擬實境學習系統，在虛擬實境系統嵌入心智圖，引導學生在演練腰椎穿刺技術程序時，組織完整的高階技術知識及程序。透過基於心智構圖的虛擬實境培訓模式，除了促進學生的知識與技術表現，更期望能夠增進他們在處理臨床問題的批判思考及問題解決能力。本計畫如期完成心智構圖之虛擬實境學習系統，為了檢測該學習系統的有效性，規劃實驗。於臺北市某加醫學院收案，共招募 21 位醫學生參與實驗，採隨機分派，實驗組 11 人接受心智構圖之虛擬實境學習系統學習、控制組 10 人接受一般虛擬實境學習系統學習。收集學習前後測驗與問卷，結果顯示虛擬實境學習模式對於提升學生的自我效能有顯著正面效果，在學習知識、腰椎穿刺技術、批判思考和問題解決能力方面，虛擬實境學習模式並未顯示出顯著優勢。藉由本研究，提供未來相關研究參考。

**關鍵字：**虛擬實境、心智圖、腰椎穿刺、問題解決能力

# 基於認知與後設認知提示的虛擬實境角色扮演探究遊戲式學習環境之 建置、應用與學習行為分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-142-019-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳志鴻 國立臺中教育大學教師專業碩士學位學程

計畫參與人員：劉庭瑋、張恩慈、曾韻如

國立臺中教育大學教師專業碩士學位學程

計畫主持人 E-mail：duke.chchen@gmail.com

## 摘要

本專題研究計畫整合「反思提示」、「虛擬實境技術」與「角色扮演數位遊戲」的優勢，設計與開發一套「基於認知與後設認知提示之虛擬實境角色扮演探究遊戲式學習系統」，以開展新的教學方法。參與實驗教學的學生可在虛擬實境角色扮演遊戲的情境中，獲得即時的認知或後設認知反思提示的引導，以進行科學探究學習活動。本專題研究計畫依發展的「基於認知與後設認知提示之虛擬實境探究遊戲式教學模式」，設計一套高年級的單元課程，應用於十二年國民基本教育自然科學領域課程的「防止生鏽與保存食物」概念，並採用二因子實驗設計與分析，探討不同的反思提示促進機制，對於學生在虛擬實境角色扮演探究遊戲式學習成效之影響。本研究結果顯示，在無後設認知支持之虛擬實境探究遊戲式學習環境中，認知提示顯著地提升了學生的自然科學知識；在虛擬實境探究遊戲式學習環境中，認知提示有效地增進學生的自我效能；反思提示促進機制對於學生在參與學習活動時的內、外在認知負荷並無顯著之影響。本專題研究計畫實證不同的反思提示促進機制，對於學生的虛擬實境角色扮演探究遊戲式學習，有不同的效應，可作為未來擴展前瞻數位學習科技於教材、學習策略與教學方法的發展與應用之一項參考。

**關鍵字：**虛擬實境；數位遊戲；角色扮演；認知提示；後設認知提示



# 拼英文與組漢字困難之認知、語言機制暨「自動拼字偵測校正融入聲韻、自主策略」之成效

計畫編號：NSTC 112-2410-H-182-010

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：孟令夫 長庚大學職能治療系暨行為科學研究所

計畫共同主持人：高柏祺 長庚大學通識中心英文科、朱繼農 中國科大資管系、趙一平 長庚大學資訊工程學系暨生醫工程研究所

計畫參與人員：林士哲協同主持人 嘉義長庚醫院復健科職能治療組、王靜誼專任助理

計畫主持人 E-mail：lfmeng@mail.cgu.edu.tw

## 摘要

**(壹) 前言:**若以大專生拼錯英文字詞的現象對照國內對英語的注重，有些違和。而拼錯英文字詞可能和(1)運作英文字詞本身、(2)基礎認知(視覺認知、工作記憶、執行功能)、(3)語言學的聲韻(音調、拆解音、合成音)、(4)輸入/輸出詞彙…等機制缺失有關；而組漢字與拼英文的關聯性也待釐清，然而，在較晚學習英語的國家，卻鮮少以前述因子來同步探討兩種文字的機制。**(貳) 研究法:**(一)我們首先進行關聯性研究，將以下變項評量結果進行相關統計，包含(1)以傳統紙筆評量方式評量基礎認知的表現(視覺認知、執行功能)；(2)以數位方式設計聲韻評量(音調、拆解音、合成音)、(3)以數位方式設計輸入詞彙(input lexicon)、輸出詞彙(output lexicon)、與聽認等測驗；(4)於 Excel 內寫語法以數位方式設計出 評量兩次聽打英文的表現；(5)以傳統紙筆評量聽寫漢字(組漢字)的表現。(二)另融入實驗設計，除了解 64 位參與者第二次英文聽打式進步；也將 64 位分為兩組，在兩次聽打英文之間分別加入聽認與輸入詞彙判斷的評量，以了解何者更能對第二次聽打英文產生促進效應。**(參)結果:**(一)相關研究:(1)聽寫中文與拼打英文呈 現中度相關；(2)英打、寫中文和基礎認知、聲韻均無關聯性；(3)英打和英文聽認、英文輸入詞彙、英文輸出詞彙有高相關，而聽寫漢字則與中文聽認、輸入詞彙，輸出詞彙為中度相關；(二)探究兩次聽打英文之間是否進步暨何類評量更具誘發效應:(1)整群 64 位參與者於第二次聽打英文均有明顯進步；(2)前述再分兩組，不論聽認或輸入詞彙判斷在前，所有參與者仍然於第二次的聽打英文都有明顯進步，反映出評量即介入的動態評量特質的效應；(3)在兩組於第一次聽打英文表現控制良好(極為接近)之下，在第二次聽打英文之前，給予聽認或是輸入詞彙判斷對於第二次英打表現並無差異；(4)第一到第二次的進步量則與輸入詞彙、執行功能呈現低相關。**(肆) 討論與結論:**(1)基於中文與英文字詞都需語言學上聲韻、意義、與字形的處理，但也存在差異性，因此兩者具備中度相關性；(2)由於獨立的字詞處理更為重要，所以和基礎認知、聲韻的關係變弱，也因此聽打英文僅與注音聲調有低度相關，而聽打英文和聽寫漢字和基礎認知均無相關；(3)若在第二次聽打英文前給予個案較能勝任的評量(以本計畫的聽認和輸入詞彙判斷為例)，將產生不錯的誘發效應；(4)而兩次間的進步量，雖只和輸入詞彙判斷有低度相關，但也暗示介入可包含能夠勝任的詞彙線索。

**關鍵字：**聽打英文；中文聽寫；基礎認知；聲韻處理；輸入詞彙；輸出詞彙；聽認

# 結合生物數據與延宕折扣參數以卷積神經網路建構腦波與心電模型預測大學生網路遊戲／網路社群成癮風險、衝動程度與情緒調控能力

計畫編號：NSTC 112-2410-H-468-009-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：葉品陽 亞洲大學心理學系助理教授

計畫主持人 E-mail：PsyYPY@asia.edu.tw

## 摘要

**研究背景：**網路遊戲成癮(Internet gaming disorder, IGD)與社群媒體成癮(social media addiction, SMA)常見於青少年與年輕成人。雖然已有研究採人工智慧(artificial intelligence, AI)辨識遊戲成癮者，但未用於社群成癮者。此外，過去研究多採用靜息態的腦波(electroencephalography, EEG)或其他生理指標[如心電圖(electrocardiogram, ECG)]，然本研究以虛擬實境(virtual reality, VR)技術呈現人際壓力情境，並紀錄刺激情境下 EEG 與 ECG 的變化，且採用不同 AI 取向進行分析。**研究方法：**本研究招募大學在校生且習慣使用網路。線上網路遊戲成癮量表(IGDT-10)得分 $\geq 5$ 者，卑爾根社交媒體成癮量表(BSMAS)總分 $>19$ ，為 IGD-SMA 組。反之，BSMAS $< 19$  則為 IGD- no SMA 組。IGD $< 5$  且 BSMAS $< 19$  為控制組。所有參與者均需完成情緒相關量表與行為作業(動作抑制與決策)。隨後，研究者協助參與者穿戴 EEG 儀、ECG 儀與 VR 裝置，並觀看三部可能引發負面情緒反應的人際壓力 VR 影片，同時紀錄腦波與心電活動。以腦波為基礎的情感計算(採卷積神經網絡模型)與機器學習(心電反應與心理變項)被採用。**研究結果：**16 位在 IGD-SMA 組(平均年齡=20.31 歲，87.5%為女性)、24 位在 IGD-no SMA 組(平均年齡=20.33 歲，79.17%為女性)，以及 37 位控制組(平均年齡=20.51 歲，94.59%為女性)。自評量表中，IGD-SMA 組的憂鬱與社交焦慮分數均顯著高於其他兩組(all  $p < 0.001$ )。關於 ECG 方面，無論辨識 IGD-no SMA 與 IGD-SMA，納入所有 ECG 特徵均能提供更高準確率。前者準確率為 62%，後者為 73%。以 EEG 為基礎的情緒分析，IGD-SMA 組與 IGD-no SMA 組的情緒強度(emotional intensity)均顯著低於控制組(all  $p < 0.001$ )。然而，IGD-SMA 組與 IGD-no SMA 組的激發程度(arousal)均較控制組低，但 IGD-SMA 組比 IGD-no SMA 組更易呈現負性評價(valence)。功率譜密度(power spectral density)結果發現，IGD-SMA 組也出現 F3 點(左側前額葉)相對較不活化傾向。再者，自動機器學習取向發現，憂鬱是 IGD-SMA 組的主要因素(65.79%)，而延宕折扣則是額外屬於 IGD- no SMA 組的因素(20.66%)。**結論：**本研究綜合主觀報告、行為作業與生理指標，並以不同 AI 方式進行分析。ECG 特徵較不適合用於區辨 IGD 與 SMA(僅 73%)。情緒腦波分析顯示 SMA 會增加 IGD 的情緒激發程度，且增強負向評價。最後，過度使用社群媒體的主要心理困擾是憂鬱，而沈迷於遊戲可能涉及衝動控制。

## Abstract

**Background:** Internet Gaming Disorder (IGD) and Social Media Addiction (SMA) are commonly observable among adolescents and young adults. Although previous studies have used Artificial Intelligence (AI) to identify individuals with IGD, it has not been applied to those with SMA. Furthermore, past research has predominantly utilized resting-state electroencephalography (EEG) or other physiological indicators [e.g., electrocardiograms (ECG)]. The current study recorded changes

in EEG and ECG under virtual reality (VR)-based socioemotional stress scenarios, analyzing the data using different AI approaches. **Methods:** The study enrolled current university students who were accustomed to utilizing the internet as participants. Participants scoring  $\geq 5$  on the Internet Gaming Disorder Test (IGDT-10) and  $> 19$  on the Bergen Social Media Addiction Scale (BSMAS) were classified as IGD-SMA. Those with BSMAS  $< 19$  were classified as IGD-no SMA. Participants with IGD  $< 5$  and BSMAS  $< 19$  served as the control group. All participants are required to complete emotion-related questionnaires and behavioral tasks (response inhibition and decision-making). Researchers assisted participants in wearing a device that combined EEG with VR, as well as applying ECG patches. Consequently, participants watched three VR videos depicting socioemotional stress that may induce negative emotional responses while their brainwave and cardiac activity were recorded simultaneously. Affective computing based on EEG (using convolutional neural network models) and machine learning models (analyzing heart variation rate and psychological variables) were employed. **Results:** The current study included 16 participants in the IGD-SMA group (average age = 20.31 years, 87.5% female), 24 in the IGD-no SMA group (average age = 20.33 years, 79.17% female), and 37 in the control group (average age = 20.51 years, 94.59% female). The IGD-SMA group had significantly higher scores on both depression and social anxiety scales than the other two groups (all  $p < 0.001$ ). In terms of ECG analysis, machine learning with all ECG features provided a higher predictive power for identifying the IGD-no SMA and the IGD-SMA groups. The former yielded 62% accuracy, while the latter reached 73%. In EEG-based emotional analysis, both the IGD-SMA and the IGD-no SMA groups had significantly lower emotional intensity than the control group (all  $p < 0.001$ ). The IGD-SMA and the IGD-no SMA groups exhibited lower arousal levels compared to the control group. However, the IGD-SMA group presented a more significantly negative valence compared to the control group. Power spectral density analysis revealed lower activation in F3 electrode (the left frontal region) in the IGD-SMA group, reflecting the potential risk of depression. Furthermore, using automated machine learning, depression was found to be the main factor for the IGD-SMA group (65.79%), whereas delay discounting was an additional factor specific to the IGD-no SMA group (20.66%). **Conclusion:** This study integrated subjective reports, behavioral tasks, and physiological measures, analyzing using different AI approaches. The ECG features are less suitable for distinguishing between IGD and SMA (only 73% accuracy). EEG-based emotional analysis indicates that SMA increases the level of emotional arousal in individuals with IGD. Finally, excessive use of social media is linked to emotional distress (especially depression), while addiction to gaming is associated with disinhibition.

# A 整合型

## (多年期結束)

# 建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣--總計畫暨子計畫四：建立基於文本難度與發展階段對應的群體閱讀成長曲線和個人化閱讀地圖

計畫編號：NSTC 110-2511-H-003-032-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：宋曜廷教授 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫參與人員：曾厚強助理教授 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所、林淑晏博士 國立臺灣師範大學高教深耕計畫辦公室、曾千芝博士 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫主持人 E-mail：sungtc@ntnu.edu.tw

## 摘要

文本難度的分級一直以來受到心理學家與教育理論與實踐者的高度重視。尤其是對於閱讀能力未臻健全的讀者，給予適合其閱讀能力的文本能夠增進其閱讀效率，此方式已是公認的教育準則。隨著資訊科技與自然語言處理的進步，傳統手動對文本進行難度分級的作法，也早已被自動分級的算則所取代。中文可讀性研究起步雖晚，但發展至今，對於文本難度的預測已具備相當的準確率。然而，本計畫卻也發現目前的可讀性模型大多著重在如何更準確率去預測文本的難度。但卻忽略了讀者的閱讀能力及偏好亦是左右閱讀動機的重要因素。有鑑於上述問題，本計畫將針對文本難度、閱讀能力、偏好與動機來進行整合，以建構全球第一個整合文本難度、閱讀能力、閱讀偏好與閱讀動機之適性閱讀系統，並推廣與應用於全球華語閱讀教育領域。

為了在未來能有效把文本可讀性模型與閱讀能力進行精確的整合，本計畫於第一年探討不同體裁文本在不同發展階段文本的交互作用；利用一般語言特徵、領域概念特徵以及整合這兩種特徵來分別建置可讀性模型，並檢驗這些可讀性模型在不同發展階段的特定領域文本、敘述類文本的效能表現。

本計畫於第二年使用第一年所發展的具有深層特徵的文本難度分級模型，對於多個不同來源的文本進行難度分級，並從中挑選約四千篇適合學生閱讀的文本，接著由國文老師們進行專家難度判別，以建立文本難度標準語料庫。

本計畫第三年的工作為：建立基於文本難度與發展階段對應的群體閱讀成長曲線和個人化閱讀地圖，建置相關系統，並進行全球推廣：包括於全國各縣市及學校之圖書館系統中建立圖書難度分級制、協助辦理「科普閱讀力大賽」、協助進行多項產學合作等。

**關鍵字：**適性閱讀；文本可讀性；閱讀能力；閱讀偏好；閱讀動機；閱讀地圖

# 建立全球通用之中文文本複雜度分級標準：模型建立、系統建置與全球推廣--子計畫五：整合文本複雜度、閱讀能力、閱讀動機與閱讀偏好的中文適性閱讀環境之建立與應用

計畫編號：NSTC 110-2511-H-003-033-MY3

執行期限：110 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：宋曜廷教授 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫參與人員：林淑晏博士 國立臺灣師範大學高教深耕計畫辦公室、張存真博士生  
國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系（所）

計畫主持人 E-mail：sungtc@ntnu.edu.tw

## 摘要

本子計畫旨在建置整合文本複雜度、個人閱讀能力、閱讀動機與閱讀偏好之完整的中文適性閱讀環境，並推廣與應用於全球華語文閱讀教育領域。本子計畫編製「中文閱讀動機量表」和「閱讀偏好測驗」評估學生的閱讀動機和閱讀偏好，並將結果整合運用於「SmartReading 適性閱讀系統」，同時考量讀者的閱讀能力、閱讀動機和閱讀偏好來建立專屬於讀者的「個人化閱讀地圖」，期以推薦適性的書籍來培養讀者的閱讀習慣，促進其進行課外閱讀的意願和行為，並提升其閱讀能力和閱讀動機。本子計畫第二年收集三至十年級學生閱讀動機資料，為檢視第一年所建置 30 題「中文閱讀動機量表」的因素結構和題目的信、效度，並進行跨性別與教育階段的測量不變性檢定。

閱讀是學習的基本要素，透過培養認知、語言、理解和推理技能，在學生的學業成就和社會參與中發揮關鍵作用。儘管具有重要意義，但對華語人群閱讀動機的研究仍未被充分探討。為了解決這個差距，本研究在基於期望值理論和已建立的閱讀動機模型，發展和驗證台灣中小學生的「中文閱讀動機量表」(MaRMS)。閱讀動機的六個向度被概念化：內在價值、效用價值、同儕競爭、他人認同、自我要求、自我效能。共有 2,560 名三年級至十年級的學生參與了這項研究。採用驗證性因子分析 (CFA) 和探索性結構方程模型 (ESEM) 來評估量表的因子結構，其中 ESEM 由於顯著的交叉負荷而表現出優越性，確認了 6 個因子、25 題的結構。測量的不變性是跨性別和教育程度建立的，顯示該量表對於不同學生群體的可靠性。結果凸顯出強烈的內在和效用價值動機，同儕競爭和自我要求動機較低。性別分析顯示，女學生的內在動機和基於認可的動機較高，而教育程度分析顯示，除了與學業壓力相關的自我要求動機增加外，高中生的動機普遍下降。使用 ESEM 顯著改善了 MaRMS 模型的適配度，解決了 CFA 的限制。當題目的回答受到相關結構的影響時，CFA 可能會過於嚴格，而 ESEM 提供了更靈活的解決方案。

**關鍵字：**閱讀動機；探索性結構方程模型(ESEM)；測量不變性；性別差異；教育程度差異

# 5-A 個別型

## (多年期結束)

# 智慧型個人化二胡檢定與診斷學習系統之開發與成效評估

計畫編號：NSTC-111-2410-H-224-004-MY2

執行期限：111 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：黃國豪副教授 國立雲林科技大學智慧數據科學研究所

計畫共同主持人：黃永廣副教授 國立雲林科技大學電子工程系暨研究所

計畫參與人員：蔡秉宗、彭榆蓁、許庭瑄、張家齊、陳孝昀、邱禹紘、曾慶寬、黃靖雯、鍾永平

計畫主持人 E-mail：ghhwang0424@gmail.com

## 摘要

音準與節拍的錯誤是二胡初學者最常犯的錯誤。傳統的二胡學習方式是使用調音器與節拍器來改善這兩個問題。但是對於初學二胡的學習者而言，在沒有教師從旁協助時，通常沒辦法明確了解如何改善這些問題。因此本計畫在第一年開發了一套「智慧型個人化二胡檢定與診斷學習系統」，期望能幫助二胡學習者在沒有教師協助時能夠隨時隨地學習二胡音準及節拍，同時給予專業的回饋。此系統具備音準練習與節拍練習的功能，除了會依 MML (Music Macro Language) 格式自動生成樂譜外，也能讓二胡學習者可以跟著樂譜演奏。在演奏結束後，會依照演奏情形給予學習者該次演奏的評分，並針對各種音高與節拍提供專家般的評語。此系統也會記錄學習者每次的練習狀況，並依照學習者的學習情況給予適當的鼓勵及學習引導，達到智慧型及個人化的學習鷹架。系統開發完後，本研究分別對音準系統與節拍系統進行了 Nielsen 可用性評估實驗，參與者共 34 人，探討可用性評估的各構面平均數，以及練習時間與接觸二胡時間對可用性評估之影響。結果顯示，可用性評估各構面平均數皆大於 4.6，表示此系統對於二胡學習者是可以接受的，且練習時間與接觸二胡時間愈長的學習者對於系統接受度會高於經驗較少的二胡學習者。表示有經驗的二胡學習者更能感受到此系統的好處。第二年本系統進行了成效評估，參與的實驗對象共 20 人，其中 9 人為實驗組，使用本研究所開發的系統。另外 11 人則為控制組，使用傳統的調音器及節拍器。研究結果發現，此系統能提供學習者符合二胡檢定的評分標準，診斷學習者的演奏問題並提出具體的修正建議，能有效提升二胡學習者的音準、節拍及演奏流暢性。然而對二胡學習者的學習動機、自我效能與心流經驗的提升則還有改進空間。

**關鍵字：**智慧型；個人化；二胡；音準學習；節拍學習



# 電腦輔助語言學習研究的領域發展：國際趨勢、台灣優勢、與研究主流的未來趨勢預測

計畫編號：NSTC 111-2410-H-005-024

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：湯凱喻 國立中興大學圖書資訊學研究所助理教授

計畫參與人員：李人熙、劉彥岑、李亭瑩 國立中興大學碩士生

計畫主持人 E-mail：kyltang@dragon.nchu.edu.tw

## 摘要

本研究計畫主要探討電腦輔助語言學習研究的領域發展：國際趨勢、台灣優勢、與研究主流的未來趨勢預測。經初步探索，本報告內容主要以翻轉教室於語言學習的研究趨勢為主題進行報告。文獻指出，翻轉教室隨著科技的進步，已逐漸成為教育的一種趨勢的看法(Al-Zahrani, 2015)。為呼應 Al-Zahrani (2015)對翻轉學習的觀點，本研究依據文獻提出整合性架構，並以此進行高被引用期刊論文(top 50)的系統性回顧與分析。研究發現：a. 台灣研究者最為多產。b. 刊物方面，Computer Assisted Language Learning 刊登 11 篇相關文獻居首。c. 研究方法以混合研究法 (n=28) 為主。d. 語法 (n=16)、閱讀 (n=12)、字彙 (n=10) 是被研究最多的學習重點。e. 在課前預習方面，多數研究以觀看影片 (n=39) 為主，教學平台多數是使用網絡教學平台 (n=25)。在課中所進行的學習分析主要為演練操作 (n=23)、合作專題活動 (n=23)。在課後複習方面，多數研究都未進行相關活動 (n=24)，其次是個人專題 (n=13) 與測驗活動 (n=12)。研究結果補充了過去回顧研究的缺口，並指出未來研究趨勢與教學建議。本研究計畫主要研究成果發表於 *Interactive Learning Environments* (Tang, Tseng, Tu, 2024), *Educational Technology & Society* (Chang, Chen, Tang\*, 2024), 與人文社會學報(劉彥岑、湯凱喻\*, 2024)。

**關鍵字：**電腦輔助語言學習、翻轉教室、語言學習、研究趨勢

## Abstract

This research project aims to investigate the development of Computer-Assisted Language Learning (CALL) research, including international trends, Taiwan's strengths, and predictions of future trends in mainstream research. Based on the pilot study, this report focuses on the research trend of flipped classrooms in language learning. According to the literature, flipped classrooms have gradually become a trend in education with the advancement of technology (Al-Zahrani, 2015). This study re-investigated Al-Zahrani's (2015) perspective on flipped learning and provided insights into the contemporary trends in the flipped classroom and language learning research (Al-Zahrani, 2015; Zou et al., 2022). Building upon existing literature, this study proposed an integrative framework and employed it to systematically review and analyze the top fifty highly cited journal articles in the field. The research findings are as follows: (a) Taiwanese researchers are the most prolific among researchers from other countries. (b) Regarding journal publications, Computer Assisted Language Learning has published the highest number of relevant articles (n = 11). (c) The most frequently used methodology

is the mixed research method (n = 28). (d) Grammar (n = 16), reading (n = 12), and vocabulary (n = 10) are the most-researched focal learning interests in the field. (e) Regarding pre-class preparation, most researchers used video materials (n = 39) and web-based platforms (n = 25). Hands-on activities (n = 23) and collaborative project-based activities (n = 23) were mainly employed for the in-class learning analysis. In terms of post-class review, however, we found that the majority of studies did not implement any activities (n = 24), followed by individual projects (n = 13) and testing exercises (n = 12). The findings have addressed research gaps in previous review literature and highlighted emerging research trends for future study. Recommendations for teaching and learning are also provided. The main research outcomes of this study were published in *Interactive Learning Environments* (Tang, Tseng, Tu, 2024), *Educational Technology & Society* (Chang, Chen, Tang\*, 2024), and *人文社會學報* (劉彥岑、湯凱喻\*, 2024)。

**Keywords:** Computer-assisted language learning, flipped classrooms, language learning, research trends.

## 運用知識創新活動發展教師與師資生的設計思考與設計心向

計畫編號：NSTC 111-2410-H-007-003-MY2

執行期限：111 年 04 月 01 日至 113 年 03 月 31 日

主持人：林倍伊 國立清華大學教育與學習科技學系

計畫參與人員：楊珊瑜、陳滢慧 國立清華大學教育與學習科技學系；顏煒恆  
國立清華大學學習科學與科技研究所

計畫主持人 E-mail：peiyilin@mx.nthu.edu.tw

### 摘要

在此研究計畫中，採用設計導向研究的方法，了解研究參與者如何設計符應素養導向課程的多元評量。研究者採用知識創新理論中的設計原則，鼓勵參與者在設計的過程中，提出想法、形成知識創新社群一同討論多元評量設計。

兩年期研究的參與者為：第一年是具有教學經驗的研究生共 15 名。了解其在面臨 108 課綱素養導向課程時，如何經由設計思考歷程完成學習評量的教學實踐並進行設計反思討論。第二年是大學部師資生共 39 名，了解師資生如何從設計活動中完成多元評量的設計，以及在教案報告後與同儕進行設計想法的反思討論。

兩年的研究皆發現知識創新環境有助於設計思考活動的進行，兩年的研究參與者皆能在知識論壇上分享相關對學習者的同理、定義問題、討論設計想法、進行教學實踐或教案報告後的反思討論。研究者進一步分析研究參與者的想法貼文，結果顯示教師與師資生皆能展現以了解學生需求、興趣和促進以學生為主的評量設計。

**關鍵字：**設計思考；設計心向；知識創新活動；師資教育；多元評量

# 結合遊戲化機制之自律與社會調節學習系統之建置、應用與成效分析

計畫編號：NSTC 111-2410-H-152-006-MY2

執行期限：111 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：賴秋琳 國立臺北教育大學教育學系

計畫參與人員：謝侑廷、謝依芸 國立臺北教育大學教育學系

計畫主持人 E-mail：jolenlai@tea.ntue.edu.tw

## 摘要

自律學習(Self-regulated Learning)策略是指學生為自己評估任務目標，規劃學習進度，監督自己的學習歷程，並依照學習目標完成學習。另一方面，社會調節學習(Socially-shared Regulated Learning)策略是指學生在合作學習過程中，共同制定學習目標、監督學習歷程並合作完成任務。過去許多研究皆證實，鼓勵學生在學習過程中調節，能幫助學生瞭解自己學習偏好、針對學習弱點進行補強並增加小組凝聚力。然而，有部分研究探討調節過程學生的學習表現，發現學生學習成效的改變，並非來自於調節策略的介入。大部分學生，鮮少在學習過程參與自己的學習調節，難以理解調節的重要性；以至於調節在學習過程的腳色被弱化。根據 Järvelä 等人(2015)的建議，調節的發生可以依靠外部的支持或鼓勵來引發學生進行調節；此外，教師即時針對學生的調節表現給予回饋，亦是影響學生是否繼續進行調節的重要原因。

為了鼓勵學生在學習過程進行調節，本研究採用遊戲化機制導入調節學習過程。透過遊戲化元素的「正增強物」-酬賞，來引發學生的學習動機；進而使學習者重視與接受調節行為的發生。為了探討該策略介入對學生的學習表現影響，本研究將進行兩階段研究，探討遊戲化機制在自律學習環境與社會調節學習環境的作用效果。本研究首先開發結合遊戲化機制之自律學習系統，導入學生學習活動中。該研究將探討此學習策略的介入對學生學習表現與學習觀點影響。接續，本研究將延伸該系統至社會共享調節學習環境，導入學生合作學習活動裡。第二階段研究將探討該策略在合作學習情境裡，對學生學習表現影響。

**關鍵字：**遊戲化機制、自律學習、社會調節學習、學習歷程

# 海報展示 (A)

整合型

(多年期，尚未最後一年結束)

# 後疫時代下的個人學習環境內的主動學習：結合數位分心與動態學習歷程的多模態學習分析、評估與教學介入

計畫編號：NSTC 110-2525-H-A49-001-MY4

執行期限：110 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：吳俊育教授

計畫共同主持人：楊子奇

計畫參與人員：翁敏傑、廖晨瑄、賴彥伶、鍾欣蓉、阮以箴、王鈞亞、史安晴、邱奕勳、楊詠晴、林辰蓉、何昱霖、陳卓琦、王冠茗、周恭麟、程姿螢、吳家茵

計畫主持人 E-mail：jiunyuwu@nycu.edu.tw

## 摘要

本研究期中報告整理兩篇投稿並獲接受的 2023 American Psychology Association Convention (APA 2023) 與 TWELF2023 會論文，分別為「Understanding digital distraction, workload, and flow tendency in the personal learning environment」及「混成式學習中統計影片背景音效與性別差異對學業情緒的影響」。首先，研究者利用資訊搜尋的自然實驗 (Natural experiment)，探討在個人學習環境 (Personal Learning Environment, PLE) 下，數位分心、心流與認知負荷間的關聯，研究樣本為 40 位大學生參與研究完成線上搜尋任務及填寫 OL-MARS (Wu, 2017)、DFS-2 (Jackson & Eklund, 2002) 和 NASA-TLX (Hart & Staveland, 1988) 三份問卷，研究結果發現數位分心與心流確實具顯著關聯。

運用非監督式機器學習演算法(k-means)將參與者分為四群，並分別命名為 G1：自覺任務難易度低和表現良好，G2：自覺任務難易度中等和表現不佳，G3：自覺任務難易度中等和表現良好，以及 G4：自覺任務難易度高和表現不佳，依據此分組結果進行 ANOVA 發現各組間的心流傾向、自律策略以及心智要求皆具顯著差異。同時我們也發現，調節數位分心的自律策略為學習者在線上學習的環境下進入心流體驗的重要因素之一。

其次，研究團隊於混成式學習統計課堂中使用白噪音背景音介入，收集 59 筆受試者數據，探討課程影片中的白噪音背景音效介入以及學習者性別差異，是否會影響學習者的學業情緒。研究的結果顯示，白噪音的有無對女性學習者之學業情緒無顯著影響。但男性學習者會在有白噪音背景音效的情境下具有更愉悅的學業情緒。本研究深入探討了白噪音介入與性別差異之交互作用，並對混成式學習的課程影片媒材設計如何促進性別平等提出建議。

**關鍵字：**個人學習環境、非監督式機器學習、數位分心、混成式學習

# 知識翻新評量工具之開發研究：以醫學通識課程之知識觀點探究為例

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003-130-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：梁至中 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程教授

計畫主持人 E-mail：aljc@ntnu.edu.tw

## 摘要

本研究旨在探討大學生對知識建構的概念及其學習方式。研究透過開發量表，調查學生對知識建構的理解及其實踐方法，並運用結構模型驗證與路徑分析來揭示各因素對學生學習方式的影響。本研究對象為 359 名大學生，量表開發結果顯示，大學生對知識建構的概念可分為「淺層概念」與「深層概念」兩類。持有淺層概念的學生傾向將知識視為單純的累積與分享，而持有深層概念的學生則更強調透過討論及整合多元觀點來深化理解。

此外，研究還探討了學生對自身作為知識來源的信念及其對權威的依賴程度，結果發現這些因素對學生的學習策略具有顯著影響。結構模型驗證結果顯示，量表的信度和效度均達到理想標準。路徑分析結果進一步指出，「淺層概念」能預測持續知識進展的態度；對自身作為知識來源的懷疑感則預測了持續知識進展的態度及深層學習策略；而「深層概念」預測了對權威的依賴、深層學習策略以及持續知識進展的態度。

此外，研究結果顯示，合作性知識提升及自我導向的知識評估能顯著促進深層學習策略，而對權威依賴的學習態度則偏向促進表面的淺層學習策略。未來在設計知識建構的教育環境與策略時，應重視合作性知識提升、討論整合及自我評估，以促進更深層次的學習，並減少對權威依賴所帶來的表面學習方式。這些發現為支持大學生有效的知識建構及深層學習提供了重要的實證基礎。

**關鍵字：**知識建構；深層學習策略；教育策略設計

# 探研數位轉化之混成式學習場境內的教與學－中學教師如何因應教育場域的數位轉化？多面向創造力之調節效果

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003-131-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：吳清麟 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫共同主持人：張雨霖 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系

計畫參與人員：曾記閔 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

楊佩容 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫主持人 E-mail：chilin570@gmail.com

## 摘要

本計畫旨在透過跨學門的專業合作，檢驗創造力如何調節中學教師因應教學方式轉換下教學自我效能之改變。透過多項學習分析技術之應用，建構中學教師創造力與其教學適應之調節模式。第二年計畫以計量模式分析創造力如何影響中學教師在實體授課與遠距教學時教學自我效能之改變。現階段的結果發現，創造力人格、創意內在動機部分向度分別對於中學教師在實體授課與線上教學之教學自我效能的關係具有調節效果。

**關鍵字：**創造力、遠距教學、教學自我效能、學習分析、數位轉化



# 培養雙語環境中 EFL 學習者口說能力之真實語境與智慧鷹架的設計與評估-總計畫及子計畫四：建置與評估在虛擬世界培養英語學習者口語技能所需之有意義語境和智慧鷹架(第 2 年)

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003-006-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：藍玉如教授 國立臺灣師範大學華語文教學系

計畫參與人員：張綉婕 臺北市立大學、吳佳芸 國立臺灣師範大學、鍾馥菱 美國北德州大學、江玉聲 國立臺灣師範大學

計畫主持人 E-mail：yujulan@gmail.com

## 摘要

本研究旨在虛擬實境中建置智慧型學術口說學習環境（desktop virtual reality，簡稱 DVR 平台）。第二年的研究聚焦在評估第一年建置的學術英語報告學習環境 DVR 對於學生進行英語學術報告的成效。第二年採用實驗研究法，將 64 位大學/碩士學生隨機分配至兩個不同的虛擬學習環境（虛擬教師在螢幕中 vs 虛擬教師在螢幕外），每位學生需要閱讀兩篇論文並進行英語口語報告，第一篇為前測成績，第二篇則做為後測成績。實驗過程除蒐集學生的英語口語報告成績，也同時蒐集學習過程中的眼動資料以及學習行為等，以評估兩組在英語口語報告表現以及學習行為上的差異。研究結果顯示當虛擬教師在螢幕外（亦即如同真實世界的學習模式）帶來更好的學習效果。

**關鍵字：**虛擬實境；虛擬教師；口說學習環境；英語口語報告

### 子計畫三：探究智慧鷹架個人化互動影片促進雙語教學師培生之學科 內容教學知識發展及學生學術英語口說成效

計畫編號：NSTC 111-2410-H-845-008-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：吳宜儒 臺北市立大學英語教學系

計畫參與人員：藍玉如、鄭培宇、鄭雅文

計畫主持人 E-mail：yjarielwu@gmail.com

#### Abstract

The use of Artificial Intelligence (AI) in education is increasingly influential, yet research on combining AI with Virtual Reality (VR) to enhance elementary learning remains sparse. This study explores the educational effects and student perceptions of an Interactive Conversational AI System (ICAS), an advanced tool integrating conversational AI with VR technology. Conducted in a flipped Content and Language Integrated Learning (CLIL) environment, the study compared ICAS with conventional web-based translation tools (WT) such as Google Translate, used on iPads, among 53 fourth-grade students in northern Taiwan over six weeks. The research included pretests and posttests, two surveys, and classroom observations. Findings show that students using ICAS demonstrated superior vocabulary learning—especially in linking word meanings with sounds and in verb usage—compared to the WT group. Additionally, students rated ICAS more favorably, indicating a preference for its immersive and interactive features. These results underscore the potential of integrating AI chatbots in VR to enrich language learning, offering an engaging alternative to standard mobile AI applications and presenting promising pathways for future language education technologies.

**Keywords:** Conversational AI, Virtual Reality, Content and Language Integrated Learning, vocabulary learning

# 科技輔助高中生自我導向之自主學習系統發展、實踐與成效評估—總 畫暨子計畫一：探究高中生自主學習雙語探究計畫的多語識讀表現

計畫編號：NSTC 112-2410-H-007-039-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：林秋斌 國立清華大學學習科學與科技研究所

計畫共同主持人：周秋惠 國立清華大學英語教育學系

計畫參與人員：林倍伊、陳衍華、許璫方

計畫主持人 E-mail：chiupin.lin@gmail.com

## 摘要

十二年國民基本教育課程綱要，針對高中階段的學生指出應培養學生獨立自主，精進所需之核心素養、專門知識或專業實務技能。在核心素養強調「終身學習者」，讓學生能自我探究學習。這過程讓學生成為主動自發的學習者，提升學生的學習動機與持續學習熱情。在多語能力全球化時代，行政院提出《2030 雙語政策》，希望厚植國人英語力及提升國家競爭力。教育部提出五大策略及措施，指出：「加速教學活化及生活化，激發學習動機」、「善用科技普及個別化學習，發展無限可能」。本計畫基於前期研究結果，建構自主學習資源對話及互動平台，培養自主探究的學習模式，在線上以 Trello 平台輔助並記錄其發展過程與歷程分析。同時發展人工智慧之交互式教學(聊天機器人)及自主學習資源平台，提供學習輔助，並使教師與學生能利用此科技平台瞭解及掌握學生學習狀況與歷程，進而幫助學生提升自主探究學習能力，本年度為三年期整合型計畫第一年執行，共有北中南五所高中及 199 位學生參加本研究計畫，每個月定期與七位教師追蹤計畫進度及學生表現，學生並於期末以中英文報告方式發表，五所學校學生在自主學習的各個面向都有正向發展，在目標設定(3.75→3.89)、自主監控(3.87→3.96)和自我評價(3.80→3.97)三個面向都達到顯著進步；在自主規劃(3.93→3.96)和尋求支援(3.80→3.81)雖有些微提升但未達顯著水準。整體自主學習表現從 3.83 顯著提升至 3.92 ( $p < .05$ )，顯示計畫執行確實對提升學生自主學習能力有正面影響。其中有兩所高中進步特別顯著，值得進一步探討其成功經驗。

**關鍵字：**自主學習；探究學習；人工智慧

# 科技輔助高中生自我導向之自主學習系統發展、實踐與成效評估—子計畫二：科技輔助高中生自我導向科學探究學習之場域實踐與成效評估研究(1/3)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-008 -036 -MY3

執行期間：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：吳穎洵 國立中央大學網路學習科技研究所

計畫參與人員：吳奇穎、曾譯宏、洪英峯、蔡狄澄

計畫主持人 E-mail：ytwu@cl.ncu.edu.tw

## 摘要

本研究的主要目的在於透過科技輔助的方式協助高中生在自主學習課程中進行自我導向科學探究學習。而基於此研究目的，本研究分成三個階段（共三年）執行，主要透過科技輔助方式，協助高中生在自主學習課程中進行「自我導向科學探究學習」，第一階段（第一年）探討高中生進行「主題式自我導向科學探究」的學習歷程與對自主學習相關態度的影響，並且開發支持自我導向科學探究學習初版的「多元學習鷹架系統」。實驗結果顯示，高中生在主題式自我導向科學探究的活動中，對其「自我導向學習準備度」的「管理」、「控制」、「期望」三個面向分析結果，學生在短期的科學探究課程未顯著提升。另外，高中生在「主題式自我導向科學探究」的過程中，探究行為偏重在「了解知識背景」，而提問模式偏向「簡單」與「中介」，提問類型偏向「流程」、「描述」、「推論」。此外，本研究針對所開發之「多元學習鷹架系統」進行初步評估，發現在整體知覺有用度、整體知覺易用度、整體使用意願皆有正向的回饋。本研究將持續研究「多元學習鷹架系統」在高中生「主題式自我導向科學探究」課程中的影響。

**關鍵字：**高中自主學習、科學探究、自我導向學習、多元學習鷹架、探究歷程

## 子計畫三：以自動文本摘要輔助高中生的自主閱讀理解以提升其新興科技素養

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003 -079 -MY3

執行期間：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：邱瓊慧 國立臺灣師範大學資訊教育研究所

計畫參與人員：溫育姍、王振宇、陳筠柔、田珍華、盧招如

計畫主持人 E-mail：cchui@ntnu.edu.tw

### 摘要

本計畫基於閱讀理解與摘要策略的研究和實踐，應用自動文本摘要與重點劃記技術，從閱讀的前、中、後階段設計相關的輔助策略，並了解相關策略是否有助於高中生針對新興科技主題之數位英文閱讀。本計畫分三個階段，規劃以三年時間完成，第一年探討「預讀自動摘要」的效果；第二年探討自動劃記與「撰寫摘要」的效果；第三年探討「修改自動摘要」與同儕摘要的效果。

本計畫目前已完成第一階段規劃的工作，主要內容包括：

1. 預讀摘要設計與平台：透過自動文本摘要、專業人員審閱、替換適合文字等程序，生成預讀摘要材料，並佈建實驗、測量與溝通的平台。
2. 實驗設計與執行：採用組間前測-後測實驗設計，參與者依英文能力隨機分派為實驗組和對照組。實驗組採預讀摘要方式進行閱讀，對照組則直接閱讀指定的數位英文報導。
3. 資料收集與分析：資料顯示「預讀自動摘要」策略有助於提升高中學生對數位英文內容的理解，並能增進其 D 型認知好奇心（解除疑問與消除不確定感）；然而，該策略也會略微增加因閱讀困難提升所引發的外語閱讀焦慮。

**關鍵字：**新興科學與科技素養、L2 閱讀理解、文本摘要、自動文本摘要

# 科技輔助高中生自我導向之自主學習系統發展、實踐與成效評估—子計畫四：建置支援交互式教學法之自主學習資源及互動平台

計畫編號：NSTC 112-2410-H-007-040

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：區國良 國立清華大學學習科學與科技研究所

計畫參與人員：張翠玲、呂亮進、王綉嬋

計畫主持人 E-mail：klou@mx.nthu.edu.tw

## 摘要

本計畫建構適合於高中自主學習所需的學習資源及互動平台，針對選擇自然科學題目或英文學習的學生對象，以人工智慧技術開發支援交互式教學策略之對話機器人，分析權威性的科普文章以及英文小說文本，以自然語言模型技術提供對話機器人與學生互動問答的素材，再以平台中的自主學習互動環境自行摘要文章重點後，與同儕或對話機器人利用交互式學習法之提問及回答模式進行自主學習，探究知識的內容。學習歷程分析等工作。

本計畫建立「具有權威性文本及內容之自然語言對話機器人」，並提供「交互式自主學習互動平台」，對話機器人將依循交互式教學法策略與學生進行對話，作為收集學習歷程並與同儕互動的媒介，另外以 RAGAS 中忠實度與相關性指標分析對話機器人的品質，另外也將探與對話機器人互動時，其品質對於自我導向學習成效的影響。。

**關鍵字：**自主學習；交互式教學法；人工智慧；對話機器人

# 提升遊戲自制力、自尊及幸福感且降低遊戲成癮風險之自我調控 Apps 方案之發展及成效評估

計畫編號：NSTC 111-2410-H-468-007-MY2

執行期間：111 年 08 月 01 日至 114 年 01 月 31 日

主持人：柯慧貞 亞洲大學心理學系

計畫共同主持人：廖御圻 亞洲大學心理學系、蔡志仁 亞洲大學資訊工程學系、陳政煥 亞洲大學行動商務與多媒體應用學系、侯愷均 亞洲大學數位媒體設計學系、藍先元 中國醫藥大學生物醫學研究所

計畫參與人員：艾家慶亞洲大學心理學系、陳運輯亞洲大學心理學系、劉晏廷亞洲大學心理學系、張哲豪亞洲大學心理學系、謝翌醇亞洲大學心理學系、紀慶璘亞洲大學心理學系、蔡子晏亞洲大學心理學系、邱芄綺亞洲大學心理學系、吳芯瑜亞洲大學心理學系、李昱辰亞洲大學心理學系、謝呈欣亞洲大學心理學系、賴可軒亞洲大學資訊工程學系、沈雲謙亞洲大學資訊工程學系、廖宸佑亞洲大學資訊工程學系、周家羽亞洲大學數位媒體設計學系、高嘉琳亞洲大學心理學系

計畫主持人 E-mail：jennyko@asia.edu.tw

## 摘要

### 一、背景

大學生是遊戲成癮(Gaming Addiction, GA)高風險群，此整合計畫擬跨域探討 GA 生理、神經與心理社會機制；藉 AI 找出 GA 最佳預測模式及早期自動偵測系統；開發自我調控 Apps，提升自制力，改善 GA 風險。

### 二、計畫目的

(一) 探討 GA 心理社會機制，做為自控力提升方案基礎；(二) 開發自制力提升自我調控方案，並評估其提升自制力、改善 GA 之成效與其影響因素。

### 三、方法

(一) 建立自遊戲成癮發展歷程假設模型，並探討自控力的調節角色；(二) 在兩年間共篩檢 3,649 名大學生，取樣 GA 高風險群會談評估後，取樣 67 名遊戲成癮、157 名非成癮 (有效樣本 65 名遊戲成癮、151 名非成癮)，探討 GA 心理社會機制，並由另外兩計畫進行 GA 和非 GA 的神經心理評估。本計畫發展 Apps 方案，針對 GA 加以處遇。採隨機分派，將 67 名 GA 高風險群分至「目標調控」、「渴望因應」組，進行前測、第六週期中測、8 週訓練、後測及追蹤評估其遊戲使用時間、GA 成癮度、拒玩遊戲自我效能及相關心理社會因素。

### 四、研究結果與討論

(一) 經大樣本分析，已建立大學生 GA 發展假設模型，並驗證自我控制策略在大學生 GA 發展歷程中的調節角色；發現遊戲自控策略可調節遊戲正向預期和遊戲使用時間的相關性；當自控策略越高時，遊戲使用正向預期對遊戲使用時間的預測力下降，而當自控力愈低，遊戲使用

正向預期對遊戲使用時間的預測力提升;指出自控力訓練可能有益遊戲時間和成癮風險的降低。

(二) 收案 65 位遊戲成癮和 151 位非成癮大學生，比較遊戲成癮機制;証實遊戲成癮較非成癮組呈較高的知覺壓力、逃避因應、逃避動機、對遊戲的正向與負向預期及網友社會支持;較低的遊戲拒用自我效能、低現實自尊、學業滿意度、現實朋友社會支持、父母社會支持;如預測;但低網路自尊、在幸福感兩組並未達顯著差異;與假設不符。

(三) 另外針對遊戲成癮者，進行自制力提升訓練;隨機分派到「目標調控」「渴望因應」策略訓練，已完成前測、第六週期中測、8 週訓練、並進行後測、一個月、四個月追蹤，評估自制力提升成效。結果顯示兩組介入組在假日非課業手機、平日非課業網路遊戲、假日非課業網路遊戲的使用時間於介入後皆顯著下降;其中，目標調控組的下降程度大於渴望因應組。在遊戲成癮量表與 PMGQ、社交焦慮上，渴望因應組及目標調控組整體在期中測、後測及追蹤評估皆顯著下降;在手機、遊戲拒用自我效能上，兩組在期中測、後測及追蹤評估均較前測顯著提升;兩組間未達顯著差異。研究結果指出本計畫所開發的兩種 Apps 導向自制力訓練方案，皆可有效提升自制力、降低遊戲成癮度;但目標調控 Apps 方案更有利於遊戲時間的降低。

(四) 已發表五篇國內研討會論文與三篇國際研討會論文。

**關鍵字：**遊戲成癮、自我調控、自制力、渴望因應



# 應用 AI 建構遊戲成癮早期自動偵測及自制力學習成效評估模型

計畫編號：NSTC 112-2410-H-468-008-

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：蔡志仁 亞洲大學資訊工程學系副教授

計畫主持人 E-mail：ren@asia.edu.tw

## 摘要

世界衛生組織在 2018 年將「遊戲障礙症」列為精神疾病之一。本研究針對的是廣義的遊戲成癮 Game Addiction 涵蓋手機癮和社群癮其特徵為持續性重覆地玩線上或線下遊戲、社群遊戲，已導致生活、心理、社會、學習或職業功能缺損；即使在知道玩遊戲已產生負面後果下，想減少但常常失控。過去研究指出，達到遊戲成癮疾患約為 3% 左右，而以問卷篩檢大學生，其高風險群約達 5%。是故，如何協助大學生早期自我偵策並自我調整改善乃重要教育和輔導議題。本子計畫二第一年擬運用其所搜集生理(ECG 心電圖)和問卷(神經心理、心理社會及網路行為指標)，利用 10 種 CNN 人工智慧 Artificial Intelligence 模型建立第一階段可同步預測遊戲成癮的精準模型。本子計畫二依循研究倫理規範進行。

**關鍵字：**遊戲成癮；心電圖(ECG)；CNN 模型。

## Abstract

The World Health Organization classified "Gaming Disorder" as a mental illness in 2018. This study focuses on the broad concept of game addiction, encompassing mobile addiction and social media addiction. Its characteristics include the persistent and repetitive playing of online or offline games, as well as social games, leading to impairments in daily life, psychological well-being, social interactions, academic, or occupational functioning. Despite being aware of the negative consequences, individuals often find it difficult to control or reduce their gaming behavior. Previous studies indicate that approximately 3% of the population meets the criteria for Gaming Disorder, with about 5% of university students identified as high-risk through questionnaire screenings. Therefore, it is crucial to assist university students in early self-detection and self-regulation as an important educational and counseling issue. In the first year of this sub-project, we plan to use collected physiological data (ECG) and questionnaire data (neuropsychological, psychosocial, and internet behavior indicators) to establish a first-stage precision model that can simultaneously predict gaming addiction using 10 different CNN-based Artificial Intelligence models. This sub-project will be conducted in compliance with research ethics guidelines.

**Keywords:** Gaming Addiction, ECG (Electrocardiogram), CNN model.

# 遊戲成癮風險的神經心理機制與其 AI 預測模型

計畫編號：NSTC 111-2410-H-468-008-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日（第二年）

主持人：廖御圻 亞洲大學心理學系

計畫共同主持人：柯慧貞 亞洲大學心理學系、蔡志仁 亞洲大學資訊工程學系、藍先元 中國醫藥大學醫學院生物醫學研究所

計畫參與人員：蕭佩君、葉怡華、陳佳瑩、張靖妤、劉羿妮 亞洲大學心理學系

計畫主持人 E-mail：ycliao@asia.edu.tw

## 摘要

研究背景：網路成癮相關問題的神經生理與心理機制(neurophysiological and neuropsychological mechanism)上涉及多巴胺酬賞、習慣迴路，及成癮刺激相關執行(含抑制控制與決策)與情緒調節功能。過去討論認知與情感系統交互作用影響渴望與過度使用的模式，然結合生理與神經心理機制仍待澄清，亦乏對不同亞型(subtype)的討論；且人工智慧(artificial intelligence, AI)應用將可協助建構更具預測力之模型。計畫第二年續透過量性腦波與心率變異結合作業情境，與智慧手錶之數據，討論網路相關亞型神經心理機制與 AI 模型，分析接受子計畫一介入後的生理心理改善。

研究方法：第 1-2 年共 143 位參與者，以量表與診斷性晤談、神經心理與情緒作業與同步量性腦波與心率量測，及智慧手錶累積之生理數據。統計以變異數分析、相依與獨立 T 檢定，及機器學習分析亞型之機制；以重複量數 ANOVA 討論不同介入策略之改善。

第二年成果：

1. 針對網癮與否、遊戲成癮(GA)、社群網站成癮(SNA)，以及共病(CA)討論。具體上，具網癮組在網路使用行為(如 IGDT 分數、PMGQ 分數)、日常執行功能(DEFS)、注意力症狀(SNAP-IV)、衝動指標(BIS)，及身心症狀報告(BSRS-50)上得分較高。神經心理上，網癮組在日常執行功能、Stroop 作業中的叫字色、Iowa 測驗的總金額數，及抑制注意力表現差。
2. 成癮亞型比較，GA 組在遊戲時間、IGDT 與 PMGQ 分數高，身心困擾高，且日常執行功能報告低。SNA 組則有更高的手機使用時間與低決策表現。而共病(CA)組則報告最高注意力症狀分數，在抑制注意力作業衝動錯誤最高。顯示成癮亞型間神經心理功能之異質性表現。
3. 至於 GA、SNA、CA、一般網癮(IA)，及正常組進行注意力測驗時的腦波，正常組在集中與搜尋分測驗皆有較高的腦波振幅，特別是 beta 波活動，且 theta/beta 比值較低。指出相較於正常組別，成癮組在集中和搜尋任務上，難維持大腦活化狀態。
4. 分析對成癮/非成癮個案進行渴求因應/成癮目標調控兩策略的心率變異性指標改善，如 SDNN、PNN50、VLF、LF、HF，及總功率(TP)效果。可看到 VLF 及 TP 指標有介入後的組間交互作用效果，尤以目標調控組的介入策略為佳；PNN50 指標則是所有介入策略皆上升。大致上，渴求因應/成癮目標調控兩策略，皆可降低交感神經活性，提升心率變異性。
5. AI 模型分析智慧手錶每日收集的心率，以人工神經網絡(ANN)、支援向量機(SVM)、決策樹

(decision tree), K 近鄰演算法(KNN), 以分類 SNA 與否正確率最高, Coarse KNN 可有 83.1% 的正確率, 其餘組別則落於 74.6-77.6%, CNN 模型除預測 GA 正確率較低, 對 SNA 與 CA 的預測可達 85.71% 的正確率。大致結果可以智慧手錶之心率數據預測成癮狀態, 後續也將在第三年的資料收集與分析中, 統合將前列討論過的神經心理與行為變項、神經生理變項 (EEG 與 HRV) 納入, 進行較完整的模型建構, 並透過此方式, 找出能預測介入效果較好的變項。

**關鍵字：**網路成癮、遊戲成癮、神經生理測量、神經心理機制、AI 模型

# 海報展示 (A)

個別型

(多年期，尚未最後一年結束)

# 邁向研究者之路：臺灣學生學術倫理與研究誠信之虛實整合課程的研發與實施

計畫編號：NSTC 110-2511-H-A49-008-MY4

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：周倩 國立陽明交通大學

計畫參與人員：王詔怡、王馨儀、王宥心、陳薇安、溫方綺、黃冠瑛、黃宣  
縈、方楚涵

計畫主持人 E-mail：cchou@nycu.edu.tw

## 摘要

本年度計畫持續針對研究者以及高等教育師生持續進行學術倫理與研究誠信議題之探究。針對研究者之議題探究方面，本年度計畫探討量化研究之「 $p$  值操弄」現象；以及常見將研討會論文改寫為期刊論文之「延伸出版」議題。而針對高等教育師生，本年度計畫所進行之研究計有發展高等教育學生之學術倫理之「3L 學習架構」，以及虛實整合桌遊「看誰先畢業」之實品製作與試玩活動執行。統整本計畫之執行成效，計有二篇中文論文(均為 TSSCI 期刊論文)、一篇英文研討會論文，以及一套桌遊之實品製作與試玩。

**關鍵字：** $p$  值操弄；延伸出版；負責任的研究行為；學習架構；虛實整合桌遊

## 數位公民培力：臺灣學生數位公民課程之研發與實施研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-018-MY4

執行期限：112 年 8 月 1 日至 113 年 7 月 31 日

主持人：周倩 國立陽明交通大學

計畫參與人員：李怡慧、蔡沛昕

計畫主持人 E-mail：cchou@nycu.edu.tw

### 摘要

本年度計畫持續探究數位公民相關議題，依照研究問題採行質化或量化方式執行研究，並將研究結果撰寫成論文進行投稿。本研究計畫成果之一為訪談研究現就讀大學的師資培育生，探究他們對於數位公民的想法，以及教學中如何融入數位公民議題。計畫成果之二為透過問卷調查，探究臺灣現職中小學教師對於數位性別暴力防制之關注程度、任教信心，以及其任教學校是否進行數位性別暴力防制之宣導等。本年度計畫成果之三為探究國小在職教師對數位素養認知之概念和定義、教育部所提出之定義是否符合教師需求，以及教師的實際數位素養教學經驗與考量。本年度計畫執行成效計有 1 篇英文研討會論文（已被接受）、1 篇英文論文（投稿中），以及 1 篇中文論文（撰寫中）。

**關鍵字：**數位公民；數位性別暴力；數位素養

# 後疫時代下的個人學習環境內的主動學習：結合數位分心與動態學習歷程的多模態學習分析、評估與教學介入

計畫編號：NSTC 110-2525-H-A49-001-MY4

執行期限：110 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：吳俊育教授

計畫共同主持人：楊子奇

計畫參與人員：翁敏傑、廖晨瑄、賴彥伶、鍾欣蓉、阮以箴、王鈞亞、史安晴、邱奕勳、楊詠晴、林辰蓉、何昱霖、陳卓琦、王冠茗、周恭麟、程姿螢、吳家茵

計畫主持人 E-mail：jiunyuwu@nycu.edu.tw

## 摘要

本研究期中報告整理兩篇投稿並獲接受的 2023 American Psychology Association Convention (APA 2023) 與 TWELF2023 會論文，分別為「Understanding digital distraction, workload, and flow tendency in the personal learning environment」及「混成式學習中統計影片背景音效與性別差異對學業情緒的影響」。首先，研究者利用資訊搜尋的自然實驗 (Natural experiment)，探討在個人學習環境 (Personal Learning Environment, PLE) 下，數位分心、心流與認知負荷間的關聯，研究樣本為 40 位大學生參與研究完成線上搜尋任務及填寫 OL-MARS (Wu, 2017)、DFS-2 (Jackson & Eklund, 2002) 和 NASA-TLX (Hart & Staveland, 1988) 三份問卷，研究結果發現數位分心與心流確實具顯著關聯。

運用非監督式機器學習演算法(k-means)將參與者分為四群，並分別命名為 G1：自覺任務難易度低和表現良好，G2：自覺任務難易度中等和表現不佳，G3：自覺任務難易度中等和表現良好，以及 G4：自覺任務難易度高和表現不佳，依據此分組結果進行 ANOVA 發現各組間的心流傾向、自律策略以及心智要求皆具顯著差異。同時我們也發現，調節數位分心的自律策略為學習者在線上學習的環境下進入心流體驗的重要因素之一。

其次，研究團隊於混成式學習統計課堂中使用白噪音背景音介入，收集 59 筆受試者數據，探討課程影片中的白噪音背景音效介入以及學習者性別差異，是否會影響學習者的學業情緒。研究的結果顯示，白噪音的有無對女性學習者之學業情緒無顯著影響。但男性學習者會在有白噪音背景音效的情境下具有更愉悅的學業情緒。本研究深入探討了白噪音介入與性別差異之交互作用，並對混成式學習的課程影片媒材設計如何促進性別平等提出建議。

**關鍵字：**個人學習環境；非監督式機器學習；數位分心；混成式學習

# 跨年段學生科技自主學習能力、網路知識信念、與網路學習自我效能之關聯探究

計畫編號：NSTC 110-2525-H-007-001-MY4

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：李元萱 國立清華大學教育與學習科技學系

計畫主持人 E-mail：jasvi.rms@gmail.com

## 摘要

使用科技進行自主學習 (Self-Directed Learning with Technology: SDLT) 是持續教育與終生學習的關鍵能力，尤其是在疫情爆發後，各年段學生的科技自主學習能力相形重要。本研究探討了與 SDLT 相關的因素，包括網路知識信念 (Internet Epistemic Belief: IEB) 和基於網路的學習自我效能 (Internet-based learning self-efficacy: IBLSE)。同時研究了各年段學生在 IEB、IBLSE 和 SDLT 的現況與差異，以及不同年級對 IEB、IBLSE 和 SDLT 之間關聯的調節效應。參與者為便利抽樣法獲得的 1219 名五年級到高三學生，涵蓋了小學、初中和高中。樣本中男生占 36%，女生占 64%。結果顯示，IEB 中的不確定性、結構和驗證信念呈現隨年段增長趨勢，而在 IBLSE 和 SDLT 方面並未觀察到年級差異。此外，IEB、IBLSE 和 SDLT 之間的關聯在三個年級水平上保持一致。IEB 中的不確定性、來源和證據信念對 IBLSE 有正向預測作用。IBLSE 與 SDLT 也呈正相關，從而產生了 IEB (即不確定性、來源和證據信念) 與 SDLT 之間的三個間接關聯。本研究結論針對所有年段的學生，從理論與實踐的角度討論如何培養其使用網路科技進行自主計劃和管理學習的能力。

**關鍵字:**使用科技進行自主學習；網路知識信念；網路學習自我效能；群組比較

## Abstract

Self-directed learning with technology (SDLT) is a key competence for continuous education and has been highly advocated for students of all grade levels, especially after the outbreak of the pandemic. This study explored factors related to SDLT, including Internet epistemic beliefs (IEB) and Internet-based learning self-efficacy (IBLSE). Also examined were the state and grade level differences in IEB, IBLSE, and SDLT as well as the grade level moderation effect on the association among IEB, IBLSE, and SDLT. Participants were 1219 grade 5 to grade 12 students obtained through the convenience sampling approach across elementary, junior high, and senior high schools. Boys accounted for 36% of the sample, and girls for 64%. Results showed a developmental trend in IEB for the uncertainty, structure, and justification beliefs, while no grade level difference was observed in IBLSE and SDLT. Besides, the association among IEB, IBLSE, and SDLT was consistent across three grade levels. The uncertainty, source, justification beliefs in IEB positively predicted IBLSE. IBLSE was also positively associated with SDLT, resulting in three indirect associations between IEB (i.e., the uncertainty, source, justification beliefs) and SDLT. Implications were discussed in terms of theoretical and practical



advancement to foster spontaneous planning and managing one's learning using Internet technology for students of all grade levels.

**Keywords:** Self-directed learning with technology; Internet epistemic beliefs; Internet-based learning self-efficacy; Multigroup comparison

# 高齡數位學習矛盾轉化歷程模式之驗證與應用以正向情緒之擴展與建構理論促進自主數位學習

計畫編號：NSTC 111-2423-H-003-002-MY4

執行期間：111 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

計畫主持人：王雅鈴 國立臺灣師範大學社會教育學系

計畫參與人員：劉智淇、林郁文、杜昕庭、林焮彤、羅淇文、謝玗苾

## 摘要

本計畫旨在發展與驗證高齡者進行數位學習時產生之認知矛盾衝突模式，有鑒於此，本階段(第二年)為量化研究，研究之目的將以集群分析將高齡者分為四種數位學習風格切入，以認知失調理論來解釋這四種數位學習風格可能的年齡群組、數位學習經驗以及數位學習參與度。

本研究利用認知失調理論調查了台灣 370 位老年學習者在科技增強環境中的參與取向和學習概況。根據參與者對科技的接受或迴避傾向，將其分為四種不同的類型——積極型、矛盾型、冷漠型和排斥型。研究評估了數位經驗、教育背景和年齡等因素與參與取向的相關性。通過集群分析 (cluster analysis) 和多變量方差分析 (MANOVA)，本研究檢視了年齡、教育程度和數位經驗如何影響這些類型及其整體參與度。研究結果顯示，個人屬性對參與取向有顯著影響，較高的教育程度和數位經驗與較積極的類型有關。針對這些類型進行量身定制的干預措施可以提高高齡者在數位環境中的學習效果和滿意度。

本階段研究成果目前已經投稿至國際期刊(SSCI)，目前進度為審查中。

**關鍵字：**認知失調理論、高齡學習者、科技增強學習、學習風格、集群分析、參與程度

## Abstract

This project aims to develop and validate a model of cognitive dissonance conflicts experienced by older adults during digital learning. In this phase (the second year), a quantitative approach is employed. The study's objective is to categorize older adults into four digital learning styles using cluster analysis and to use Cognitive Dissonance Theory to explain these learning styles in terms of potential age groups, digital learning experiences, and levels of digital learning engagement. The research findings from this phase have been submitted to an international journal (SSCI) and are currently under review.

This study utilizes Cognitive Dissonance Theory to investigate engagement orientations and learning profiles among 370 elderly learners in Taiwan within technology-enhanced environments. Participants were categorized into four distinct profiles—Eager, Conflicted, Indifferent, and Reluctant—based on their inclination to engage with or avoid technology using an approach-avoidance matrix. Factors like digital experience, educational background, and age were assessed to correlate with engagement orientations. Using cluster analysis and MANOVA, the study examines how age, education, and digital experience influence these profiles and overall engagement. Findings reveal that personal attributes significantly impact engagement orientations, with higher education and digital experience correlating with more proactive profiles. Tailoring interventions to these profiles can

enhance the efficacy and satisfaction of older adults' learning experiences in digital settings.

**Keywords:** cognitive dissonance theory; older adult learners; technology-enhanced learning; learning profiles; cluster analysis; engagement orientations

## 深化以知識好奇心理論為核心的虛擬敘事設計：融入角色引導策略、 聚焦理論及經驗連結以促進歷史同理心

計畫編號：NSTC 111-2628-H-005-003-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：鄭琨鴻

計畫參與人員：陳怡廷 專任研究助理、吳柏毅 碩士級兼任研究助理、蕭鈴玲 碩士級兼任研究助理、鄭衣娟 碩士級兼任研究助理、林沂瑩 碩士級兼任研究助理、蕭人豪 碩士級兼任研究助理

計畫主持人 E-mail：khcheng@dragon.nchu.edu.tw

### 摘要

第二年研究將以前期計畫的 IVR 歷史學習系統成果：《1956·不該看的書》為基礎，導入聚焦理論，運用多重觀點內部聚焦的方式，去深化學習者的觀點取替認知與感受，讓學習者從不同角度來觀看同一歷史事件，期能促進學習者的歷史觀點取替。目前研究進度已完成《1956·不該看的書》歷史學習系統導入多重觀點內部聚焦敘事策略的優化工作，並增加使用者自陳情緒系統功能，讓學習者能在體驗過程中即時表達當下情緒反應。本期工作除了達成系統推廣的目標外（活動觸及人數達 30 人以上），本研究亦針對高等教育學生，運用實驗設計研究探討融入多重觀點之內部聚焦敘事策略的 IVR 歷史學習系統：《1956·不該看的書》對學生的歷史觀點取替之影響。實驗組（40 人）採用融入多重觀點之內部聚焦敘事策略的 IVR 學習情境；控制組（40 人）則採融入多重觀點之內部聚焦敘事策略的傳統網頁多媒體學習情境。前導實驗研究結果顯示，在 IVR 學習情境融入多重觀點之內部聚焦敘事策略可以提升學習者對於體驗歷史事件的知識好奇心、情境興趣、及敘事移轉感受，且有助於降低內外認負荷與促進增生認負荷。再者，投入在多重觀點之內部聚焦敘事的 IVR 學習系統過程中，學生表示多能具備高度的自我控制感受，且對於注意力與相關 IVR 操作動作的自我控制感高於自我掌控學習的感受程度。不過就歷史觀點取替能力而言，控制組學生較實驗組學生的表現好，另實驗組學生對於歷史脈絡理解的表現則優於控制組學生。

**關鍵字：**虛擬實境；知識好奇心；認負荷；敘事移轉；自我控制感；歷史觀點取替

# 運用教育機器人與基于物聯網的實體物件建構沉浸式中文學習環境： 以學習量詞與把字句為例(2/3)

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003-028-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳年興 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫共同主持人：藍玉如 國立臺灣師範大學華語文教學系

計畫參與人員：許馥惠、曾翊翔、林依瑩、林欣薇、王冠博、黃婕姝、郭蕙  
瑜、何明曦、陳雙雙、劉冠廷、李唯丞、蔡尚峰、蘇捷儀、陳  
歲崙 國立臺灣師範大學

計畫主持人 E-mail：nianshing@gmail.com

## 摘要

本計畫為一個跨領域的機器人中文量詞學習系統設計，開發與評估之研究，過去兩年來團隊成員包含華語教學專家，教育與使用者經驗設計專家及科技專家。因為跨領域研究的特性在過程中遇到許多的挑戰，兩年來也逐步發展出許多方法來解決所遇到的困難。在這個第二年的報告中，我們將這些方法與經驗整理出來分享。內容主要在探討機器人輔助日常中文量詞學習課程的跨領域合作設計與開發過程，涉及華語教學專家、科技專家，以及教育與使用者經驗設計專家三方合作，使用科技教學內容知識(TPACK)和活動理論(AT)作為分析所需知識和過程的框架。跨領域合作是整合不同領域的專業知識，每個領域都有不同的觀點，因此需要不斷地溝通、調整、再調整，尤其是在概念設計的階段。本研究中各領域的知識和分工可作為未來跨領域開發團體的參考。

**關鍵字：**華語為第二語言(CSL)；機器人輔助語言學習(RALL)；中文量詞；科技教學內容知識(TPACK)；活動理論(AT)

## 初探 DECODE 的 STEM 教師線上專業發展模式

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003-032-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張俊彥 國立臺灣師範大學科學教育中心

計畫參與人員：黎耀天 國立臺灣師範大學科學教育所

計畫主持人 E-mail：changcy@ntnu.edu.tw

### 摘要

本計畫旨在發展及初探 STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) 教師線上培訓模式，以提升教師專業發展，並培訓教師線上教學的專業知能。STEM 是現今全球重視的教育議題，隨著科技和網路發展，教學環境因應改變，自從進入了 2020 年的疫情爆發及現在的後疫情時代，線上教學的應用及環境設置更是備受重視。為因應全球教育國際化，並提升 STEM 教師的線上教學專業知能，本計畫著重在三個項目研發：(一) 評估 STEM 教師專業發展的評量工具；(二) STEM 教師線上教學知能的培訓模式 (DECODE 模式：教師演示(DE)、學生合作發展評量與課程(CO)、學生試教與匯報(DE))；(三) 國內與國際的研究與推廣。計畫第二年以教師的教學能力為主，發展對應之培訓模式及教師能力評量，進行正式施測，並進一步評鑑此一教學方式之成效。

**關鍵字：**STEM 教育；STEM 教師專業發展；線上培訓模式；DECODE

# 具個人化詞彙聽力與發音聲調診斷學習機制之遊戲式華語學習系統發展與教學應用(1/3)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-004-058-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳志銘 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所

計畫參與人員：李明娟 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所、辛佳珈 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所

計畫主持人 E-mail：chencm@nccu.edu.tw

## 摘要

近年來，全球學習華語的人數大幅增加，華語已成為重要的國際語言之一。此一趨勢也使華語學習領域的研究日益受到關注。然而，針對華語為第二語言(Mandarin as a Second Language, MSL)的電腦輔助語言學習(Computer-Assisted Language Learning, CALL)研究仍然非常有限。因此，在本研究基於 Chou (2016) 提出的遊戲化八角框架開發了基於遊戲學習的華語學習系統，以促進母語非華語學習者的華語聽力與口說學習成效。在學習功能和遊戲化機制的設計中，採用了遊戲化八角框架的所有八個核心驅動力，包括「史詩意義與召喚」、「發展與成就」、「創造力賦權與回饋」、「所有權與佔有」、「社會影響與關聯」、「稀缺性與不耐煩」、「不可預測性與好奇心」，以及「損失與回避」，為遊戲華語學習領域的發展開創了一個嶄新的研究方向。

**關鍵字：**電腦輔助語言學習；遊戲式學習；遊戲化八角框架；華語學習

# 整合隨身個別參與與在教室群體全班參與的劇場式具即時評量情境回饋之置身情境學習系統

計畫編號：NSTC 111-2410-H-008-012-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳國棟 國立中央大學資訊工程學系

計畫參與人員：廖家馨、游子論、彭治揚、任家駿、唐浩、陳致諺、李吾、范海金 國立中央大學資訊工程學系

計畫主持人 E-mail：gwodong@gmail.com

## 摘要

本研究旨在建立一個整合隨身個別參與和教室群體全班參與的劇場式置身情境學習系統，透過即時評量情境回饋來促進學習成效。第二年的計畫聚焦於教室參與的情境學習系統的展演系統與劇務系統，協助教師進行有效的課堂管理和學習情境的設計。此外，我們還開發了數位情境中的場景和互動功能，使學生能在虛擬情境中以創新的互動方式進行學習。在傳統教學中，通常以口語和紙本教導學生知識內容。然而，某些特定的知識需要透過學生的具身行為來理解，加強學習體驗。情境認知強調使用者在符合的情境中學習，透過情境中的認知感受獲得相關經驗。隨著資訊科技的發達，為了克服過去情境學習在現實實行的困難，研究開始以數位實境的方式來實現這一目標，包括以虛擬化身代替使用者進入情境、透過頭戴式裝置讓學習者以自身視角進入情境中。但這些方式缺乏讓使用者在過程中看到自己沉浸在數位情境中的結果，並無法將學習展示給教師和其他學習者進行評量和觀摩。本研究在教室參與的情境學習系統上，建立具身沉浸與具身辨識的學習系統，提供學習者融入數位實境的學習體驗。透過 ZED 2i 擷取現實學生的具身表現，建立與使用者的同步的數位虛擬化身，根據使用者與數位虛擬化身之間的身體感知和運動行為進行回應，顯示與周圍環境的關係，達成具身認知學習以提升學習成效。研究結果顯示，與一般數位實境並藉由教師教導的系統相比，本研究系統可以在數位情境中提供具身沉浸和認知感受的體驗，顯著提升學生的學習成績。此外，問卷及訪談結果也顯示，學生對於自身行為與系統互動的學習模式有正向的回饋。

**關鍵字：**情境學習；具身認知；具身辨識；數位虛擬化身



# 不僅是「高完課率」：MOOCs 課程的開放教育知識外溢、多構面課程品質影響機制、與學習分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-032-MY3（第一年期中）

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳鏗任 國立陽明交通大學教育研究所

計畫參與人員：洪國哲、陸賢豐

計畫主持人 E-mail：kenzenchen@nycu.edu.tw

## 摘要

本研究的第一年主要在探討一種易於實施的新方法，用於評估大規模開放線上課程（MOOCs）的課程品質差異。本計畫不聚焦於傳統上採用問卷調查評估 MOOC 學習成效的方式，而是數據挖掘 MOOC 平台儲存的學習紀錄，以更聚焦在 MOOC 定量的學習行為與定性的教學意圖的隱含的重要訊息，作為提供開放教育的政策制定的重要依據。不僅如此，模糊集質化比較分析 (fsQCA) 處理變數之間複雜且非線性的關係。相較於傳統基於變異數的方法 (例如迴歸分析) 往往假設線性關係，fsQCA 更能捕捉變數之間交互作用的影響，揭示變數組合如何共同影響結果，是本研究擬採取新穎分析方法的重要原因。

基於此目標，本計畫提出一個簡化的 MOOC 品質綜合指數，先探討變數之間因果配置及其影響路徑，作為選取指標群組的規則；再由主成分分析 (principal component analysis) 及熵權法 (entropy weight method)，劃分協作與互動、教學設計、學習者獲取的資訊、評估、教學材料與內容、技術支持 6 個構面，進行客觀地評估 MOOCs 課程品質優劣。我們評估了 2012 年-2022 年間，台灣最大 MOOC 教學平台 ewant 超過 100 所大學所開設的 4000 多門課程。實證結果顯示，學習者對 MOOCs 的逐年遞增的需求，進一步反映了台灣開放教育的興盛。台灣 MOOC 課程品質逐年提高，尤其在新冠疫情期間，學習者持除了踴躍報名線上課程，也提高授課者更專注於課程設計的意願。整體上，MOOC 開放教育在地區與學校之間存在著課程品質的異質性。這個分析框架的結果能夠提供，適當的改進措施或針對性的課程設計，可以縮小課程品質的差距。

**關鍵字：**開放教育、品質評估、大規模開放線上課程、數據挖掘

# 國高中 STEAM 課堂多元類型資料的學習分析：觀課、自動分析與視覺回饋對新手與資深教師專業成長的效果

計畫編號：NSTC 111-2410-H-A49-017-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：林珊如 國立陽明交通大學教育研究所教授

計畫主持人 E-mail：sunnylin@mail.nctu.edu.tw

## 摘要

本研究旨在探討學生因素(如自我效能、STEM 科目先前成就、性別)及教學方法對 STEM 專題導向學習 (PBL) 課堂中學生學習投入的影響。我們觀察了 75 節課，使用精細的編碼架構來記錄課室教與學，並透過問卷調查收集學生在學習動機、學校表現及背景方面的數據。首先，我們使用 K 組平均數分群分析來區分以教師為中心和以學生為中心兩種教學類型。隨後，基於多層線性模型，將學生階層的預測變量(自我效能、先備知識、性別)和班級階層的變量(以學生為中心的教學時間百分比)納入分析模型。研究結果的依變項為學生五種學習投入行為的百分比，分別為：被動、主動、建構性、互動性和無關行為。結果顯示，自我效能並未顯著預測學生的學習投入。相較之下，先備知識與被動和無關行為呈負相關，與建構性和互動性行為呈正相關。以學生為中心的教學活動比例越高，學生的被動投入越少，建構性投入越多。此外，性別亦顯著影響學習行為，女性學生較為傾向於被動投入，而男性學生則展現出較高的建構性學習投入。綜合來看，除了以學生為中心的教學方法外，先備知識較高以及男性學生亦對高層次學習投入具有正向影響。本研究結果為 STEM-PBL 課堂中的教學設計提供了實證基礎，並根據研究發現提出了具體的實踐建議。

**關鍵詞：**學習投入、瞬時的教學方法、STEM 專題導向學習、先備知識、性別效應

## Abstract

We aimed to examine how student factors (self-efficacy, prior achievement in STEM subjects, gender) and teaching approaches affect student learning engagement in STEM project-based learning classes. The study involved observing 75 classes using a detailed coding protocol and surveying students about their learning motivation, school performance, and background. Initial analysis involved determining teaching approaches (teacher- and student-centered) through k-means clustering. Subsequently, multilevel linear modeling included student-level predictors (self-efficacy, prior knowledge proficiency, and gender) and a class-level predictor (percentage of student-centered minutes). The outcome variables were the percentages of five types of student learning engagement (passive, active, constructive, interactive, and irrelevant behaviors). The results showed that self-efficacy did not significantly predict engagement. Prior knowledge proficiency was negatively correlated with passive and irrelevant behaviors and positively correlated with constructive and interactive behaviors. More student-centered activities led to less passive and more constructive engagement. Females were more passive, while males showed more constructive learning engagement. Besides student-centered teaching approach, higher prior knowledge and male student show positive

influence on higher level learning engagement in STEM-PBL classrooms. This paper offers practical suggestions based on these findings.

**Keywords:** Learning Engagement, Moment-To-Moment Teaching Approach, STEM Project-Based Learning, Prior Knowledge Proficiency, Gender Effect

# 線上閱讀多文本之眼動追蹤與適性閱讀路徑設計-多模態資料學習分析及非監督式機器學習技術

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-017-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：林珊如 國立陽明交通大學教育研究所教授

計畫主持人 E-mail：sunnylin@mail.nctu.edu.tw

## 摘要

多文本閱讀涉及複雜的認知歷程，其中情意投入也扮演著重要的角色，例如主題興趣、自我效能和情緒。然而，過去研究較少探討在閱讀多文本時，瞬時情緒變化與認知歷程之間的關係。因此，本研究目的是探討情意投入如何影響多文本的閱讀歷程，利用眼球追蹤技術記錄讀者的眼動資料以反應讀者的認知歷程。我們設計了一個環境，參與者在閱讀多文本的時，同時記錄他們的眼動數據與情緒，我們採用臉部情緒分析工具偵測與記錄情緒變化。共有十九名台灣的大學生（十五名女性）參與本研究。在閱讀之前，先讓參與者填寫關於多文本閱讀的自我效能以及對基因編輯技術的主題興趣。接著，他們被要求閱讀了關於該主題的四篇文章，並寫一篇議論文討論基因編輯技術是否有益。在分析方法上，我們採用線性混合模型分析了眼動數據，本研究僅採用總閱讀時間為依變項，興趣區是以句子為單位進行分析，並將情緒強度、自我效能和主題興趣作為固定效果。由於情緒之間具有高度相關，我們分別針對三個主要情緒：快樂、難過和生氣，構建了三個模型。結果顯示，只有難過和生氣的強度與其他情意投入（主題興趣與自我效能）產生三因子交互作用效果，而快樂的強度與其他情意投入沒有產生交互作用效果。整體來說，當難過情緒的強度增加時，興趣低但自我效能高的參與者花更多的時間閱讀。當生氣情緒強度增加時，對於興趣低且自我效能低的參與者，總閱讀時間增加。然而，當生氣情緒強度增加時，對於興趣低但自我效能感高的參與者，總閱讀時間減少。在事後訪談中，參與者詮釋了他們的臉部表情。生氣的臉部情緒展現比較像是決心要完成任務，或是專心在閱讀上面，而不是實際的生氣，而悲傷通常與困惑相關。綜上所述，本研究顯示，情緒狀態和情境因素（例如自我效能和興趣）都會顯著影響多文本閱讀過程。

**關鍵字：**多文本閱讀理解、眼動追蹤技術、臉部情緒辨識、情意投入

## Abstract

Multiple-text reading is a complex cognitive process involving affective engagement, such as topic interest, self-efficacy, and emotion. However, few studies have investigated the relationship between the fluctuation of emotion and the cognitive process. To address this gap, this study investigates how emotional engagement affects the multiple-text reading process, as reflected in eye movements. We designed an environment where participants read multiple texts while their eye movements were tracked, and their emotions were detected using a facial emotion analysis tool (FEAT). Nineteen university students (fifteen females) in Taiwan participated. Before reading, they reported

their self-efficacy in multiple-text reading and their interest in the topic of genetic editing technology. They then read four texts on this topic and wrote an essay arguing whether gene-editing technology is beneficial. We used a linear mixed model to analyze total reading time, with the intensity of emotions, self-efficacy, and topic interest as fixed factors. The area of interest is sentence level. Since the emotions were correlated, we developed three separate models with different emotions (happiness, sadness, and anger). The results revealed that only sadness and anger interacted with other affective engagements (topic interest and self-efficacy), which indicated the three-way interaction effects, while happiness did not. Specifically, when sadness intensified, participants with low interest but high self-efficacy spent more time reading. Besides, when anger intensified, participants with low interest and low self-efficacy also increased their total reading time. However, those with low interest but high self-efficacy decreased reading time. In post-interviews, participants explained their facial expressions. Anger was interpreted as determination or focus rather than true anger. Sadness was linked to confusion. In summary, this study highlights that both emotional states and situational factors, such as self-efficacy and interest, significantly impact the multiple-text reading process.

**Keywords:** multiple-text reading comprehension, eye-tracking technology, facial emotion recognition, affective engagement

# VR 輔助班級事件教師決策的適性教學系統之開發與驗證

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-059-MY3（第一年）

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：劉子鍵 國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系

計畫參與人員：林怡均、林思狄、林雨蓁、胡英懋、黃國駿、林杜鴻、陳博凱

計畫主持人 E-mail：tzuchien@ntnu.edu.tw

## 摘要

教師決策 (teachers' decision-making) 對教學品質影響甚大，然而有效提升師資生的班級事件決策能力至今仍是師培教育的重大挑戰。為能妥適因應上述挑戰，本三年期計畫旨在奠基於認知學徒制與認知負荷理論發展教學模式，並以沉浸式虛擬實境科技為發展系統的技術，據此建構與驗證 VR 輔助班級事件教師決策適性教學系統。本報告為三年期計畫的第一期進度報告。本期計畫在執行期限 (112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日) 內，提升 VR 教室情境中虛擬人物、動作細節與虛擬教室情境的擬真度，並建構與評估 VR-based 班級事件決策外顯化策略的相關模組。此外，本計畫同時發展與驗證兩項 VR-based 班級事件決策外顯化策略 (逐步引導策略和自由表述策略)，並以 53 名師資生為研究對象進行策略有效性的驗證研究。該研究的重要發現如下：外顯化回饋問卷 (自陳問卷) 的分析結果顯示，無論採取哪種策略 (逐步引導策略或自由表述策略)，師資生皆認為所使用的策略有助於其外顯化對班級事件的決策思考歷程。然而，另一方面，研究團隊根據事先擬定的評分架構對師資生的自我闡述內容進行的客觀表現評估結果顯示，在三個班級事件的自我闡述內容中，逐步引導組的平均分數均顯著高於自由表述組。

奠基於上述研究發現，研究團隊已研擬適宜作為 VR 輔助班級事件教師決策教學模式的決策思考外顯化策略，並將其應用於接下來的教學模式中。最後，在本計畫的支持下，此年度投稿至高品質 SSCI 期刊的虛擬實境輔助教師決策評量論文已經根據審查意見完成修訂，目前正在第三輪審查階段，而有關發展與驗證外顯化策略的實證研究亦已撰寫成期刊論文，預計將在年底前投稿至 SSCI 期刊。

**關鍵字：**教師決策；虛擬實境；認知負荷理論；外顯化策略

# 運用跨領域方法分析科學議題融入之數位學習環境中的問題解決認知活動

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-060-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：楊芳瑩 國立臺灣師範大學科學教育研究所

計畫共同主持人：林志鴻

計畫參與人員：郭育廷、林明顯、邱昌俊、簡士傑、曾婉約、黃仕雯

計畫主持人 E-mail：fangyang@ntnu.edu.tw

## 摘要

根據 OECD 2030 學習架構，以及 PISA2025 科學能力架構之內涵可知，培養未來公民在面對科學相關複雜問題時，能釐清問題、面對問題，進而解決問題的能力與願意承擔的態度與行動力，是當前科學教育的趨勢，科學教學必須跳脫強調學科概念學習與解題練習的窠臼，需將重點放在提升高階思考、培養規劃執行科學探究能力、提供跨領域學習機會。本研究的目的是發展以區域或全球性科學相關議題為問題脈絡的數位學習環境，然後利用跨領域方法探索學生在此類的問題脈絡下，進行學習與處理相關訊息，進而解決議題相關之問題的過程及表現。

本計畫規劃運用 UNITY 建置科學相關議題融入的數位學習環境，提供豐富的視覺化與具互動功能的線上資源，讓後讓學生在此環境中學習並解決問題。研究中將採用眼球追蹤法來紀錄並分析受試者在閱讀數位訊息中的視覺歷程，並嘗試以 EEG 分析問題解決各階段的腦部活化型態，此外，本計畫也將運用膚電儀來偵測與情緒相關的生理訊號。另外，基於學習者特性與學習表現具交互關係，本研究也將探討學習者特性在問題解決歷程上的角色。

第一年研究成果包含：(1)完成學習者特性問卷工具信效度化並發表；(2)完成 31 篇 eye tracking 及 10 篇 EEG 應用於學習與問題解決相關研究之文獻分析；(3) 完成建置兩項以環境及氣候變遷為主題之數位學習與問題解決環境，包含風力發電、珊瑚白化，並開發「風力發電」試題；(4) 完成「風力發電」試題的問題解決眼球追蹤實驗；(5) 開發眼動資料即時回饋與視覺化分析技術，並有初步成果。

# 謎域—IOT 做真情境策略遊戲之學習系統開發與動態互動行為視覺化分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-008-011-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：施如齡 國立中央大學網路學習科技研究所

計畫參與人員：洪耕德、陳品蓁、蔡鎮鴻 國立中央大學網路學習科技研究所

計畫主持人 E-mail：juling@cl.ncu.edu.tw

## 摘要

<謎域>乃未知之境，讓學生在歷史情境中，瞭解在每一片土地上的人、事、物。以不同角色去看到差異立場與多元觀點，提高學生歷史思維與歷史感，解開<謎域>的隱藏傳遞訊息。此計畫主要分為三個階段。第一個階段為「AR 遊戲設計與系統開發」，遊戲設定為桌上地圖，學習者碰到事件衝突時用載具掃描事件卡，會帶入簡要的事件說明與選項。此選項依據情緒性人格進行設定，系統能夠記錄學習者的對於事件的因應方式與決策思考，容後續進行行為分析使用。第二個階段為「IOT 建置與遊戲參數設定」，遊戲設定為大地圖，其上建置 NFC 互動晶片，遊戲所建置的 IOT 機構亦均加上距離感應器，連結系統終端的遊戲數值。因此，學習者在遊戲中的所有動作，透過卡牌、物件、機器人在地圖上移動與互動，均會促發電腦系統上的連帶反應，改變遊戲參數。這種使用大地圖讓所有學生共同參與的情境、多方參與式的 IOT 物件連動複雜數值，以及經由協商、決策與互動所產生的動態結局，即為此計畫所謂的「做真情境」，也是此計畫對於 IOT 等科技創新的應用發想。第三個階段為「動態行為與視覺化分析」。由於遊戲過程為多方動態競合的策略遊戲，透過個人選擇、集體決策、跨群溝通與協商，為課室帶來嶄新的學習樣態。學生的動態行為、社會關係、解難策略，都是值得深入探討的議題。因此，透過多維多模的分析方式，再以視覺化分析系統呈現，將是此計畫創新研究方法的貢獻處。

計畫第一年目標在於設計一款線上遊戲，透過策略遊戲，學生必須在議題中針對實際問題與任務進行思考，對於同一個目標或問題能從各種方法與途徑中選擇，組內溝通組間協商，在任務目標與彼此損利消長的過程中，運用跨域的知識與判斷來進行競合與決策。研究中遊戲系統相關聯之資料庫記載個人角色與行為記錄、小組討論歷程與決策，跨族群之互動與競合關係等等。

**關鍵字：**情境遊戲；議題索解；IOT 做真；學習系統；動態互動行為；視覺化分析



# 以生態觀點重塑數位學習平台—科學學習虛擬世界與學習分析的設計與評估

計畫編號：NSTC 112-2410-H-008-018-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：劉晨鐘 國立中央大學資訊工程學系

共同主持人：鄭嘉惠

計畫參與人員：陳盈秀、戴士凱、許志仲、朱翊瑄、黃煒翔、鄭宇辰、張智凱、李訓桐、張銘華

計畫主持人 E-mail：ccliu@cl.ncu.edu.tw

## 摘要

在 2019 年 TIMSS 國際數學與科學教育成就趨勢研究調查中，台灣學生的數學與科學表現在全球第二至第五名間，然而，學生的學習興趣卻落後於大多數的國家，因此如何促進台灣學生對於科學學習的興趣並進而提升他們的學習成效是一個重要的研究議題。在先前國科會計畫的支持下，我們完成合作式虛擬實驗室平台 CoSci (<https://cosci.tw/>)，提供 148 件可以支援科學建模的虛擬實驗室，並被國內外學校廣泛使用。然而這樣的平台是以 Web2.0 的架構來設計，仍存在著許多限制，包括難以進行合作學習以及被阻礙的社群學習，學生科學學習興趣的發展也可能因此受限。元宇宙技術的發展讓虛擬世界 (Virtual World) 與真實世界的界線越來越模糊，更多元、更自由、更開放的學習世界可能因此展開。另外，元宇宙具有沉浸真實感、虛擬化身 (Avatar)、合作與社會、遊戲與悅趣的生態特性，這樣的悅趣環境可能提升台灣學生科學學習的學習參與感、動機與興趣。因此，本計畫建置新一代的科學學習虛擬世界，本計畫的科學學習虛擬世界強調 (1) 著重學生識別體驗，以虛擬化身 (Avatar) 呈現學生參與學習的狀態、(2) 著重學習工具與物件及空間的連結、(3) 支援合作式學習內容與工具、(4) 促進非結構化的合作學習、與 (5) 支援虛擬世界內之合作學習分析。本計畫比較學生在現行 CoSci 網站與建置完成的科學學習虛擬世界兩種環境下的學習成效與學習興趣，針對學生在虛擬世界的活動行為，本計畫開發之學習工具，用以探討學生在科學學習虛擬世界中如何與同儕連結並參與合作學習活動，而這樣的合作活動與學生在虛擬世界中的科學學習成效與興趣有何關聯。我們希望能夠開發出一個適合中學生學習物理的虛擬世界，希望透過將虛擬世界融入到科學學習中，使學生能沉浸於學習活動，進而提升其學習動機並達成高層次的學習行為。

## Abstract

According to the results of TIMSS 2019, Taiwanese students' performance in mathematics and science ranked second to fifth in the world. However, students' learning interest lagged behind most countries, so promoting Taiwanese students' interest in science learning and thereby enhancing their learning outcomes is an important research topic. With the support of the previous National Science and Technology Council projects, we completed the collaborative virtual laboratory platform CoSci (<https://cosci.tw/>), providing 148 virtual laboratories that can support scientific modeling, and have

been widely used by schools in Taiwan and many countries. However, such a platform is designed with the framework of Web2.0, and there are still many limitations, including the difficulty of collaborative learning and the limitation of learning in the community, which may also limit students' interest in science learning. The development of metaverse technology has blurred the boundary between the virtual world and the real world. A more diverse, freer, and more open learning world may thus unfold. In addition, metaverse has the ecological characteristics of immersive reality, virtual avatar, cooperation and society, games and fun. Such a fun environment may enhance the learning participation, motivation and interest of Taiwanese students in science learning. Therefore, this project will build a new science learning virtual world. The science learning virtual world of this project emphasizes (1) students' identify experience using avatars to present the status of students participating in learning, (2) emphasizing the links between learning tools/objects and spaces, (3) supporting collaborative learning content and tools, (4) facilitating unstructured collaborative learning, and (5) supporting learning analytics tools for collaborative learning. This project will compare the learning performance and learning interest of students in the current CoSci website and the new science learning virtual world. Aiming at students' activities and behaviors in the virtual world, this project will develop learning analytics tools to explore how students connect with peers and participate in collaborative learning activities in the virtual world of science learning, and how such collaborative activities are related to students' science learning performance and interest in the virtual world. We hope to develop a virtual world suitable for middle and high school students to learn physics. We hope that by integrating the virtual world into science learning, students can immerse themselves in learning activities, thereby improving their learning motivation and achieving high-level learning behaviors.

# 應用可解釋人工智慧與聊天機器人在程式課程學習分析與改善學習成效之實證研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-008-019-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：楊鎮華 國立中央大學資工系

計畫參與人員：黃鈺晴、王雅璇、李敏嘉、林承妍、黃嘉慧、劉學逸、蘇聖益、鄭善仁、傅孟淳、林佳榆、張金騏、劉冠杰、江昱賢、林彤恩、依札 國立中央大學資工系

計畫主持人 E-mail：stephen.yang.ac@gmail.com

## 摘要

隨著數據分析、自動化流程和客製化軟體需求的增長，程式設計技能在各學科中的重要性日益凸顯。Python 憑藉其簡單性和多功能性，成為教學的首選語言。然而，非資訊領域的學生在學習程式設計時，面臨邏輯思維和問題解決能力的挑戰。摘要寫作能加強學生理解和記憶，特別適合非資訊領域程式學習。因此，本計畫旨在透過基於生成式人工智慧（GenAI）聊天機器人的摘要寫作來提升學生的程式設計學習表現。

在本計畫的第一年，建立了一個 Python 整合學習環境。在 111 學年度的第一學期，Python 課程中引入了摘要寫作活動，並將其作為控制組，其修課人數有 37 人。在 111 學年度的第二學期則加入基於生成式 AI 的聊天機器人來提供摘要總結修改建議，並將其作為實驗組，其修課人數有 41 人。在實驗組和控制組中，教師會在單元結束後讓學生撰寫課堂總結，並分享優秀總結內容。另外，實驗組學生在課後會收到基於生成式 AI 生成的總結撰寫建議，控制組則無此回饋。

實驗結果表明，雖然兩組對基礎程式設計知識的理解沒有顯著差異，但實驗組在程式編碼成績上明顯優於對照組。這顯示基於 GenAI 的摘要寫作建議可以更有效地提升學生的程式編碼技能，幫助他們更好地運用程式設計知識解決現實問題。

**關鍵字：**生成式人工智慧、聊天機器人、摘要寫作

# 基於自我調節學習策略與創意問題解決模型之程式語言學習分析實證研究

計畫編號：NSTC 111-2410-H-008-010-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：楊鎮華 國立中央大學資工系

計畫參與人員：黃鈺晴、李鴻怡、傅孟淳、林佳榆、張金騏、劉冠杰、江昱賢、林彤恩、依札 國立中央大學資工系

計畫主持人 E-mail：stephen.yang.ac@gmail.com

## 摘要

自我調節學習 (Self-Regulated Learning, SRL) 理論強調學習過程應由學習者主導，通過自我監控和調整學習行為來達成學習目標。在教育場域中，個人化學習和自我調節能力被認為是提升學習成效的關鍵因素，特別是在程式設計這一需要高度邏輯思考和問題解決技巧的學科。

本計畫第二年針對程式設計課程，提出一個個人化干預措施來進程式知識概念內容的個人化干預活動，並據此評估個人化干預對學習成效的影響。參與者包括 82 位中央大學通識中心「程式設計 Python」課程的學生，分為實驗組 (45 人) 與控制組 (37 人)。研究採用了 Python 整合型學習環境，包括電子書閱讀系統、線上程式編碼系統、概念複習系統、概念評量系統和程式評量系統等。

研究結果顯示，實驗組學生在接受個人化干預活動後，其程式知識學習成效和自我調節學習能力均顯著優於控制組學生，針對自我調節能力的實驗結果顯示實驗組在背誦、精緻化、批判性思考和後設認知自我調節等四個面向上顯著優於控制組。由此可知，個人化補救複習不僅可以提升學生程式設計的學習成效，對於學生的自我調節能力也有所助益。

**關鍵字：**自我調節學習；個人化干預

# 應用腦波生理訊號結合創新擴增與虛擬實境之智慧化科技回饋系統提升學習動機之系列研究

計畫編號：NSTC 111-2410-H-A49-018-MY4

執行期限：111 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：孫之元 國立陽明交通大學教育研究所

計畫參與人員：陳薇暄、林毓晏、徐唯芝、莊子頡、張祐齊、沈沛昀、謝榮益、李政達 國立陽明交通大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：jerrysun@nycu.edu.tw

## 摘要

在現今教育研究之個人化學習趨勢下，為使科技工具提供的學習回饋能更符合學生的學習需求，本研究承襲 2016 年智慧化即時回饋功能翻轉教室之系列研究、2018 年透過行為數據建置智慧化「線上學習」即時回饋系統，與本計畫第一年之進度研究—以不同面向的智慧化即時回饋系統，導入學習者為中心的 AR/VR 智慧化環境教材，本計畫第二年之系列研究著重在 AR/VR 的學習環境中，挖掘非行為層面的數據資料，建構創新的智慧化科技回饋，期使透過更豐富的回饋方式與內容，使學生獲得符合自身學習需求的個人化輔助，進而增強其知識與實務經驗的正向連結。本年度計畫透過檢驗 AR/VR 在教學實務上，其系統的實用價值與優勢，提出教學相關具體建議，透過教學實驗的檢證後，作為智慧化腦波科技回饋的系列研究，並提供 AR/VR 教學實踐方面建議。本報告旨在描述第二年計畫之研究進度，共呈現二個研究。第一個研究主要探討在設計 VR 教學環境時，包含哪些關鍵因素。此研究以動態 ADDIE 模型進行探究，並採用了模糊德爾菲法（FDM）邀請 9 位專家教授和 9 名學校教師，透過線上問卷的方式，提供專家組與教師組的意見。研究結果顯示，「互動回饋設計」被列為影響最大的因素，「學習者意見調查」則被列為影響最小的因素。另一方面，「形成性評估」是最重要的子標準，因此建議未來開發人員在 ADDIE 階段後，應進行形成性評估，且設計 VR 教學系統時，應確認教學者的教學目的，以便設計時能做出更合適的 VR 教材。第二個研究是將 VR 應用於藝術創作中，透過 VR 觀看藝術作品，探究此種 VR 藝術體驗方式，是否能增加學生的學習動機與情境興趣。此研究邀請了 8 位大專院校的學生參與，課程一開始會先進行「美的形式與美的元素」學習課程，之後再使用 VR 設備觀看 VR 虛擬藝術作品，最後透過焦點訪談法分析學習者的使用感受。研究結果顯示，透過此種學習方式，不僅增加學習者對於學習方式的好奇心外，也能因使用 VR 設備而獲得更多的沉浸式體驗，增加觀看繪畫作品的注意力，對於學習動機與情境興趣是有增加的。

**關鍵字：**虛擬實境設計；動態 ADDIE 模型；模糊德爾菲法；虛擬藝術；VR 藝術體驗

# 擴增與虛擬實境結合聊天機器人之即時互動回饋多元策略提升學習動機與持續注意力之系列研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-019-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：孫之元 國立陽明交通大學教育研究所

計畫參與人員：游師柔、張文俐、王信雲、徐唯芝、陳奕瑄、方宣 國立陽明交通大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：jerrysun@nycu.edu.tw

## 摘要

本系列研究目的是開發擴增實境 (augmented reality, AR)、虛擬實境 (virtual reality, VR) 結合聊天機器人的多元策略即時互動回饋系統，並分析此即時互動回饋系統對於學習動機與注意力之影響。藉此擴增即時互動回饋之教學策略多元性，建立以聊天機器人塑造能即時互動的個人化學習環境，本計畫最終目標是針對不同的實務教學環境，提供 AR/VR 與聊天機器人的多元運用策略，藉此增進學生的學習動機及持續注意力。

本報告旨在描述第一年計畫之研究進度，第一年的研究進展共分為三階段：第一階段之研究目的為探討以 EEG 注意力程度為基礎的語音生理回饋和觸覺生理回饋對大專院校學生的放鬆度之影響，研究結果顯示觸覺生理回饋顯著提升放鬆程度，此研究結果提供 AR/VR 整合聊天機器人的即時互動回饋系統的回饋機制與注意力之間的未來研究方向。第二階段之研究目的為探討智慧化回饋聊天機器人應用於英語檢定課程對大專院校學生的學習成效之影響，研究結果顯示，在低先備知識時，聊天機器人組之學習成效顯著高於線上學習組，因此在應用聊天機器人即時互動回饋提升學習成效時，教學者需考量學習者的先備知識程度。第三階段之研究目的為探討穿戴式 VR 結合合作概念圖即時回饋系統對認知負荷預測英語閱讀學習成效的影響，研究結果顯示穿戴式 VR 合作概念圖即時回饋系統組由內在認知負荷負向預測學習成效，為 VR 整合聊天機器人的即時互動回饋系統提升學習成效提供教材設計建議。

**關鍵字：**擴增實境；虛擬實境；聊天機器人；即時互動回饋；學習動機；持續注意力

# 海報展示 (B)

整合型

(多年期，尚未最後一年結束)

# 智能障礙者延展實境門市服務職業技能訓練方案之研發與應用

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003-033-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：吳亭芳 國立臺灣師範大學復健諮商與高齡福祉研究所

計畫共同主持人：洪榮昭 國立臺灣師範大學學習科學跨國頂尖研究中心教授

朱繼農 中國科技大學資訊管理系助理教授

計畫參與人員：羅慧珊 國立臺灣師範大學特殊教育系博士

張旭鎧 國立臺灣師範大學 復健諮商研究所碩士生

陳冠宇 國立台中科技大學 資訊管理系碩士生

蔣天誠 國立台中科技大學 資訊管理系副學士

計畫主持人 E-mail：tfwu@ntnu.edu.tw

## 摘要

身心障礙者的就業向來比一般民眾困難，從最新的調查數據顯示 15 歲以上身心障礙者的就業率僅只有一般民眾的約為三分之一。因此，如何提升身障者的勞動參與率，將非勞動力訓練轉化為勞動力，並且降低就業率，實為當務之急。本研究選取身心障礙者常見的職業種類-門市服務，開發職業技能的訓練工具，以協助身心障礙者於希望從事的行職業來提供相關訓練，加強他們的就業力。

本研究為三年期研究計畫之第二年，延續第一年之研究開發成果，持續探討專業人員對「門市服務延展實境系統-商品整理模組」的使用意圖以及智能障礙者在「門市服務延展實境系統-商品整理模組」的訓練成效，並開發「門市服務延展實境系統-飲料製作模組」。

重點一：專業人員運用「門市服務延展實境系統-商品整理模組」進行教學與訓練之意圖探究

本研究團隊依據科技接受模式以及此研究的變項進行題目修編，經過三位相關領域專家進行審查，完成「延展實境訓練系統專家接受度量表」，並以 44 位從事身心障礙職業訓練的專業人員進行問卷預試，最後形成問卷最終版本，利用此問卷探討身心障礙職業訓練相關專業人員對於此系統的看法以及使用意圖。本研究共招募了 74 位從事身心障礙職業訓練的專業人員，研究結果顯示，專業人員一致認為此系統對於智能障礙者來說非常有用且易於使用，因此對於使用 XR 訓練智能障礙者具有高度意願，且未來也會繼續使用 XR 來培訓智能障礙者。本研究進一步使用 Smart PLS 3.3.9 來驗證專業人員使用 XR 系統意願的因素模型，結果顯示知覺易用性和知覺可用性對於使用態度具有直接且正向的影響，且使用態度可預測行為意圖。知覺易用性和知覺可用性對使用態度具 59.5% 的解釋量，而整體模型可解釋 62.5% 專業人員的行為意圖。

重點二：「門市服務延展實境系統-商品整理模組」系統訓練成效的探討

本研究共徵求到三位智能障礙學生，以單一受試法之跨受試者多基線設計探討使用延展實境在高職智能障礙學生職業技能訓練之成效。並透過視覺分析法探討三位個案在階段間以及階段內的變化趨勢。結果顯示個案經過延展實境系統訓練之後，個案在商品整理之日期排列技能評量的得分具立即成效，且學生即使在停止訓練之後，其商品日期排列技能仍舊具有保留成效，且學生也能將此技能類化到不同類型的商品中，顯示智能障礙學生在經過延展實境系統訓練後



也具有類化成效。

在社會成效部分，三名受試者對於使用延展實境訓練系統介入商品日期排列順序的技能訓練，過程均抱持著好玩、有趣的感受，且透過簡單的操作方式，經過示範練習，可以學習到商品日期排列的技能，過程中所產生的焦慮感亦不會讓受試對象感受到壓力或是恐懼的感受，對於使用此訓練系統介入均抱持著正向的感受與使用意願。三位受試者的授課老師也表示，受試者在接受訓練介入後，回到實際課堂上的表現也相當穩定，可獨立完成且正確率能達到老師的要求與期待。且老師也表示未來願意加入延展實境來輔助相關的商品日期順序排列的課程教學上。

### 重點三：門市服務延展實境系統-飲料製作模組」系統開發

本年度延續第一年的系統開發經驗，持續開發「門市服務延展實境系統-飲料製作模組」，以門市服務中咖啡製作為主要任務。系統內容分為三個模式，分別為教學模式、遊戲模式以及評量模式。使用者必須依照系統所要求的題目，依照步驟製作咖啡。當使用者完成後系統紀錄任務完成的時間與正確率。

本計畫研究結果顯示，專業人員對於利用 XR 作為智能障礙者職業技能訓練具高度的意圖，。專業人員也對此訓練系統抱持正向之態度，表示此系統具備易用性與可用性，且此系統的易用性與可用性也促進了專業人員對於系統的態度與使用意圖。而智能障礙者也能透過 XR 的訓練系統獲得商品整理之日期排列技能，且在訓練過程中，智能障礙者皆對於使用此訓練系統介入均抱持著正向的感受與使用意願

在新一年度計畫中本研究將利用自行編製的「智能障礙者對延展實境意圖與接受度」問卷，深入了解智能障礙者對於此套系統的看法與建議，以探討智能障礙者使用「門市服務延展實境系統」之意圖以及影響其使用意圖之相關因子。此外，本研究將依據鷹架理論，於「門市服務延展實境系統-飲料製作模組」加入適用於智能障礙學生之鷹架，以持續優化門市服務延展實境系統-飲料製作模組」。

**關鍵字：**延展實境、門市服務、職業技能訓練、智能障礙

# 線上同步運算思維遊戲式學習系統建置與評估

計畫編號：NSTC 111-2410-H-003 -168 -MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日（第二年）

主持人：許庭嘉 國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

計畫參與人員：廖執善、徐臺屏、曾雍盛、江沅遙、邱楚涵 國立臺灣師範大學  
科技應用與人力資源發展學系

計畫主持人 E-mail：ckhsu@ntnu.edu.tw

## 摘要

本計畫旨在建置與評估一個線上同步運算思維遊戲式學習系統，以支援遠距教育並促進運算思維的學習。該系統結合遠距多人線上同步遊戲式學習，提供學生一個可以在不同地點同步合作與學習的平臺。本計畫預計在三年內逐步建置三個不同難度的運算思維遊戲關卡：循序結構、條件結構和重複結構。研究過程中，將收集學生在遊戲中的行為數據進行學習分析，以揭示學生在遊戲式學習中的運算思維發展過程。第二年研究發現除了最簡單的循序結構關卡以外，其餘關卡建議教師教學模式來進行運算思維遊戲式學習，而不是採用訪客模式。同時透過學習分析，也發現了循序、條件、和重複三個結構的遊戲式學習行為模式，以及討論學生可能發生的學習迷思。此結果提供了開發有效線上學習工具的實證基礎，未來研究將進一步擴展系統功能和進行更多年級的教學實驗，以持續提升學生的運算思維能力和學習成效。

**關鍵字：**運算思維；遠距多人線上同步遊戲；遊戲式學習；學習分析

## Abstract

This project aims to establish and evaluate an online synchronous computational thinking game-based learning system to support remote education and enhance computational thinking skills. The system integrates remote multiplayer online synchronous game-based learning, providing students with a platform for synchronous collaboration and learning from different locations. The project plans to progressively develop three levels of computational thinking game challenges over three years: sequential structures, conditional structures, and iterative structures. During the research process, students' behavioral data in the games will be collected for learning analysis to reveal the development process of computational thinking in game-based learning. The second year of research found that, except for the simplest sequential structure challenge, it is recommended to use a teacher-guided instructional model for computational thinking game-based learning rather than a visitor model. Learning analysis also identified the game-based learning behavior patterns for the sequential, conditional, and iterative structures and discussed potential learning misconceptions among students. These results provide empirical foundations for developing effective online learning tools. Future research will further expand system functionalities and conduct more instructional experiments across different grade levels to continuously enhance students' computational thinking skills and learning outcomes.

**Keywords:** Computational Thinking, Remote Multiplayer Online Simultaneous Game, Game-Based Learning, Learning Analytics

# 探討 AIoT 人因照明系統暨睡眠與情緒調控正念課程 對高中生睡眠行為、情緒狀態與學習素養之影響

計畫編號：NSTC 111-2410-H-006-021-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：楊雅婷 國立成功大學教育研究所

計畫參與人員：鄭至展、史牧群、施易彤 國立成功大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：yangyt@mail.ncku.edu.tw

## 摘要

根據兒童福利聯盟 2023 年的調查報告，臺灣有 16% 的高中生承受嚴重壓力，23% 的高中生處於嚴重憂鬱狀態，而其中一個主要原因是睡眠嚴重不足。調查顯示，90% 的國高中生每晚睡眠不足 8 小時，其中 37% 的學生睡眠時間甚至少於 6 小時，顯示我國高中生的睡眠行為和情緒狀態正面臨危機。不良的睡眠行為和負面的情緒狀態可能影響學生的批判思考能力，甚至危害身心健康。近年來，教室內的 AIoT (artificial intelligence of things) 人因照明系統已被證實可以有效調節學生的日夜節律，從而改善睡眠行為和心理情緒，促進身心健康和批判思考能力。世界衛生組織也建議透過睡眠與情緒調控的正念課程來改善學生的負面健康習慣，進而提升學習表現。因此，本計畫的研究目的在於驗證 AIoT 人因照明系統和睡眠與情緒調控正念課程對學生睡眠行為、情緒狀態與批判思考能力之有效性。

本計畫第二年已完成文獻彙整、實驗策略介入及前後測資料分析。本研究於一間升學型女子高中進行，採隨機抽樣法抽取四個高一班級，並隨機分配不同實驗策略。對照班接受傳統教學和傳統燈光；實驗班 1 接受睡眠與情緒調控正念課程和傳統燈光；實驗班 2 接受傳統教學並在上午接受高照度暨高色溫仿太陽光 LED 的 AIoT 人因照明；實驗班 3 接受傳統教學並在上午接受高照度暨高色溫仿太陽光 LED，和下午接受動態調控仿太陽光 LED 的 AIoT 人因照明。四個班級皆進行睡眠時間、白日嗜睡、情緒管理、焦慮與批判思考能力的前後測。根據分析結果：(一) 在睡眠行為（睡眠時間和白日嗜睡）的後測，實驗班 1、實驗班 2 與實驗班 3 皆顯著優於對照班。(二) 在情緒狀態（情緒管理和焦慮）的後測，實驗班 1 顯著優於實驗班 2、實驗班 3 與對照班。此外，實驗班 2 和實驗班 3 又顯著優於對照班。(三) 在批判思考能力的後測，實驗班 1、實驗班 2 與實驗班 3 皆顯著優於對照班。

根據上述結果，「睡眠與情緒調控正念課程」和兩種「AIoT 人因照明系統」皆可有效改善學生的睡眠行為、情緒狀態與批判思考能力。此外，「睡眠與情緒調控正念課程」在調節學生情緒狀態方面效果比兩種「AIoT 人因照明系統」更為顯著。兩種「AIoT 人因照明系統」對學生的改善效果相同。過往研究指出，當社會壓力較大時（如疫情期間），學生接受較強光照可增加約 20 分鐘的睡眠時間。本研究結果顯示，實驗班 2 的學生睡眠時間比對照班多出 25.80 分鐘，顯示高照度暨高色溫的照明策略已非常有效地改善升學型高中生的睡眠時間。即使實驗班 3 加入下午動態調控照明策略，其睡眠時間比對照班多出 27.60 分鐘，但並未顯著比實驗班 2 增加更多學生的睡眠時間。

綜上所述，在不影響學校既有教學時間和學習內容的前提下，本研究所開發的 AIoT 人因照明系統能有效改善學生的睡眠行為、情緒狀態與批判思考能力。若進一步希望改善學生的情

緒狀態，可以透過睡眠與情緒調控正念課程，提升學生的情緒管理並降低焦慮感。此外，根據研究型大學附設醫院眼科醫師的前後測視力檢查結果，本研究所開發的 AIoT 人因照明系統未對學生的視力產生臨床上顯著的負面影響。本研究的結果將作為第三年計畫實施的重要參考依據，持續優化實驗班 3 的 AIoT 人因照明系統的設計方案，例如：將基於日夜節律的動態調控改為基於學科活動內容(數學理性邏輯思維活動和藝術文化感性創作活動等)的適性動態調控。第二年研究結果已投稿至美國教育研究協會(American Educational Research Association, AERA)，後續將再投稿至國際期刊。

**關鍵字：**AIoT 人因照明系統；睡眠與情緒調控正念課程；睡眠行為；情緒狀態；批判思考能力

# 開發 AIoT 人因照明系統和睡眠與情緒諮商 Line Bot 以提升學生學習素養

計畫編號：NSTC 111-2410-H-006-022-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：王振興 國立成功大學電機工程學系（所）

計畫參與人員：陳姝涵 國立成功大學電機工程學系（所）

計畫主持人 E-mail：jeenshin@mail.ncku.edu.tw

## 摘要

本計畫於執行第二年研究中根據實驗規劃配合第一年所完成的智慧光照系統建置，預計完成自動化調光演算法開發。此系統透過結合軟硬體設備，使其可達成遠端對燈光進行數位調控，其中燈光的照度及色溫調控範圍分別為 500 Lux~1,500 Lux 及 2,700 K~6,500 K。除了完成系統建置外，本研究另開發一套調光最佳演算法以追求調光結果最佳化。我們將透過環境光感測器所量測之數值進行二元多項式擬合，以還原空間照度分布；另外，亦考慮了照明分布的均勻度及其隨著日照的變動性，而運用了控制區域動態劃分方法。最後，我們透過加權回歸方法求得教室中燈具的最佳調光組合。為達成遠端控制，本研究開發一個可供行動裝置使用之「智慧光照系統 App」及一個安裝於教室電腦內之「指令接收應用程式」，提供給使用者進行教室中燈光模式的調控。由於難以透過數個感測器進行實際調光演算法對於整體教室空間調光結果的驗證，目前透過 DIALux 光學模擬軟體所生成之空間照明分布資料進行演算法結果驗證，對於需求照度為 1,500 Lux 的模擬調光結果，平均絕對百分誤差為 10.66%、平均百分誤差為-2.86%。第二年接續的研究將持續進行調光演算法的優化並進行系統的場域實際驗證。

**關鍵字：**人因照明；人工智慧物聯網；雲端運算；智慧照明

# 支援學習者為中心之訂正學習任務的系統建置、教學適用性與學習效能評鑑(2/3)

計畫編號：NSTC 111-2410-H-006-023-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：于富雲 國立成功大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：fuyun.ncku@gmail.com

## 摘要

配合課室練習與考試活動後常見的訂正活動，其學習效益眾所皆知，唯目前課室訂正多採由教師就全班常錯題進行統一解說的方式，如何符應現代教育思潮，提供「學生為中心」的訂正學習空間與機會，培育學生自我訂正技能與正向學習乃為本三年期計畫的主要立意。考量已有文獻發現，學生多未具備具效能的訂正策略與技能、多未建立自我訂正的良好行為等現有窘況；另，教師亦多需具效能的訂正指引，本三年期計畫擬定兩大目標：一、建置「學習者為中心」、「具鷹架輔助性」、「有利深度學習」、「支援多樣化訂正任務」的線上學習環境，二、就具潛能之不同訂正任務的學習效果建立實證基礎。在此目標下，今年（計畫第二年）主要執行兩項任務：一、探討傳統教師統一訂正解說，相對於學生為中心（含個人自我錯題訂正、小組合作自我錯題訂正），此三種不同訂正策略對學習成就及訂正知能的影響；二、設計線上練習結合多元訂正活動的融入式教學流程，並進行不同訂正策略與設計之學習助益性觀感形成性評鑑。就任務一，研究者採不等組前後測準實驗研究設計法，邀集一所國中七年級三個班級學生（共 83 人），配合英語科課程教學，進行十二週（共八次）的練習與訂正活動，探討三種錯題訂正策略對英語學習成就以及訂正表現的影響；就任務二，研究者採前實驗研究設計之單組後測法，邀集一所國小六年級四個班級學生（共 104 人），配合社會科教學，進行為期十二週（共十次）的線上練習與訂正活動，瞭解學生對多元訂正模式與設計（如：不同合作訂正互動範圍、同儕訂正進度與成果展現與否、求救對象選擇權、錯題訂正標的等）的偏好及學習助益性看法。本年度期中成果報告乃以本計畫 1.已獲接受，即將在 The 32nd International Conference on Computers in Education (ICCE) 2024 (November 25-29, 2024; Quezon City, Philippines) 發表之論文 (Title: Theory-driven design for the development of a student-centered error-correction online learning system)，以及 2.任務一實證研究的主要研究方法與結果發現（已完成國內 TSSCI 期刊投稿，目前在審查中）為本年度成果報告。

**關鍵字：**自我訂正；同儕合作輔助學習；訂正學習任務；學習成效；學習者中心；線上學習系統

## MSSR2.0:閱讀個人教練與關懷

計畫編號：NSTC 111-2410-H-008-013-MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：陳德懷 國立中央大學網路學習科技研究所

計畫參與人員：吳羽芊、蘇梨卡丁、謝以諾、周得揚、涂弘旻、楊筱彤、詹祐昇、高少奇、李曼綾、洪顥芸、陳曉玲

計畫主持人 E-mail：chan@cl.ncu.edu.tw

### 摘要

未來人才必定是「終身學習者」，而終身學習者必然是「終身閱讀者」。「明日閱讀」除了幫助學生建立堅穩學習基礎之外，長遠目標是推動台灣成為「終身閱讀社會」，讓台灣成為亞洲閱讀風氣最深厚的典範。「明日閱讀」包括不同面向，最核心的部分為「身教式持續安靜閱讀」(Modeled Sustained Silent Reading, MSSR)，以培養學生閱讀興趣、建立閱讀習慣，大量閱讀、博覽群書，最終成為終身閱讀者。2009 年，在科技部（國科會）及教育部補助下，進行了一年 MSSR 研究與實驗，之後在不同學校嘗試推廣，2016 年在教育部國前署補助下，執行「晨讀運動」計畫，推廣 MSSR，至今超過 1,200 多所中小學參加。其中 800 多所學校在校長以身教方式帶領下，有些一週一天，有些一週 5 天進行 MSSR，每次全校進行晨讀 15 到 30 分鐘。在一些每週 4 到 5 天推行 MSSR 的學校，經過教師認真推動一至二年，大部分學生都能養成閱讀習慣，於課後空閒時間也會主動閱讀書本。上述是研究推廣「明日閱讀」的情形，可稱之 MSSR1.0。針對認真推行閱讀的班級與教師，能否再帶動其他教師或學校？成為可以效法的典範？這些班級進行 MSSR1.0，是否曾遇到瓶頸或困難？這些問題如何突破或解決，從而提升成效？此即本研究期望解決的問題，並協助教師從 MSSR1.0 提升到 MSSR2.0。據觀察，一些認真在一、二年級推動 MSSR1.0 的班級，學生已經養成閱讀習慣，並喜愛與享受閱讀。然而，到三年級的時候，大部分學生都出現閱讀偏食的狀況，即只閱讀某一類書籍，不太願意涉獵其它類的書。另一問題則是學生會停留在閱讀相同程度的書，不太願意閱讀更有深度的書。不管上述哪一種狀況出現或兩者同時出現，皆可視為學生停留在「閱讀舒適圈」。儘管學生需要停留在「閱讀舒適圈」一段時間，享受並吸納這個區域一定數量的書，但是長期停留，就會形成閱讀停滯狀態，即閱讀的廣度與深度停滯，閱讀只是休閒，打發時間，影響學生以閱讀作為提升知識的途徑，也會影響學生透過閱讀追求知識的態度。本研究採用「趣創者理論」，從建立不同階段的閱讀興趣出發，再配合其他理論與數位學習設計，提出解決方法：幫助教師成為每位學生的個人閱讀教練，從 MSSR1.0 邁進到 MSSR2.0，意即讓學生從發展閱讀「情境興趣」到「個人興趣」到「自我追求興趣」。

**關鍵字：**身教式持續安靜閱讀；趣創者理論；情境興趣；自我追求興趣

## 科技支持明日英文閱讀—以「興趣驅動語言習得」觀點設計

計畫編號：NSTC 112-2410-H-008-020-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳德懷 國立中央大學學習科技研究中心

計畫參與人員：郭銓恩、蔡逸澄、蕭淳云、陳曉玲、康納、葉彥呈

計畫主持人 E-mail：chan@cl.ncu.edu.tw

### 摘要

政府推動的雙語政策為提升學生的國際競爭力，使得英語的學習備受重視。「語言習得」(language acquisition)是人類獲得察覺與理解語言的能力，包括產生使用字與句子溝通的能力，透過自然習得的方式，可以讓學習者掌握語言。而興趣閱讀是一種自然習得方式，閱讀可以看為是語言自然習得的重要活動。「明日閱讀」以「身教式持續安靜閱讀」(Modeled Sustained Silent Reading, MSSR)為核心理念，教師或家長透過以身作則發揮影響力，帶動學生閱讀，持續地閱讀並提供安靜的閱讀環境，建立良好的閱讀習慣。本計畫以「興趣驅動創造者理論」(簡稱「趣創理論」)為出發點，即讓學生以興趣驅動持續進行英文閱讀活動，講述興趣三個階段，最終讓學生養成英文閱讀習慣。也從「趣創理論」中的模仿、結合與登臺這個角度出發，結合語言習得的概念，建立學生學習英語的環境。由於詞彙量是英文學習過程的關鍵，學習者掌握詞彙量的多寡，對其英文閱讀有相當大的影響。語言的學習有不同方法，習得是在自然環境中無意識地學習，而語言的表達是知識的創造。本計畫團隊提出 LSV 學習架構，LSV 分別代表聽力(Listening)、口說(Speaking)、以及詞彙(Vocabulary)，透過此架構，學生可以自然地習得英文詞彙。

本計畫基於上述理念，提出以興趣驅動語言習得的觀點為活動設計核心，以「中文 MSSR」的方式為基礎，延伸至英文閱讀。除了「英文 MSSR」之外，我們輔以興趣驅動自然語言習得方式(以趣創理論設計語言習得的方式)，建立 LSV 英文習得模式，以增進英文能力與字彙量，支持英文 MSSR。換言之，「明日英文閱讀」是「英文 MSSR」配搭「LSV 英文習得」方式進行。而「英文 MSSR」與「LSV 英文習得」兩者都是屬於「興趣驅動語言習得」方式。此外，將發展英文閱讀成就系統，讓學生能自由選擇閱讀書籍，並配合系統完成任務，引發學生英文閱讀興趣，培養學生英文閱讀終身學習習慣。

**關鍵字：**身教式持續安靜閱讀、趣創者理論、自然語言習得



## 具模擬式精熟學習策略之 AR Book 研製

計畫編號：NSTC 111-2410-H-029-059-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張國恩 東海大學教育研究所

計畫參與人員：周逸璇 東海大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：kchang@thu.edu.tw

### 摘要

本計畫發展具有模擬式精熟學習策略之 AR book，稱為模擬式麻布書(SMAR book)，讓學生在閱讀教科書時能遵循精熟學習流程自主掌控進度與學習。SMAR book 利用 OCR 之辨識功能，擴增實體教科書與 Google Forms 精熟學習形成性評量，並導入模擬式學習教材形成模擬式精熟學習流程的擴增實境學習運作機制。

本計畫採用國小自然領域課程之教學內容—「光的世界」單元，並建立相應的研究工具與評量。預計進行準實驗研究，探討學生使用 SMAR book 系統時的學習成效與記憶保留之進步與差異。本計畫第二年工作項目，著重於整合前一年發展之理論與系統，以及設計與開發於實驗活動中所需的精熟學習形成性評量與學習成效評量。

**關鍵字：**擴增實境書；精熟學習；模擬式學習；自然科學教育

# 跨載具使用輔助溝通系統的開發與訊息產生學習歷程之探討

計畫編號：NSTC 111-2410-H-415-005-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：陳明聰 國立嘉義大學特殊教育學系（所）教授

計畫主持人 E-mail：mtchen@mail.ncyu.edu.tw

## 摘要

合理的調整是身心障礙者權利公約最重要的精神之一，輔助溝通系統被認為是促進溝通障礙學生有效溝通互動的重要合理調整措施。但過去較少同時探討數位環境中語音和文字表達的議題，尤其是跨不同作業系統和載具的輔助溝通系統。此外對於操作和學習使用輔助溝通系統產生訊息的歷程也缺乏探討。因此本計畫為一個三年期計畫，第二年的主要工作包括：發展跨載具網頁式的輔助溝通系統為主，並進行可用性評估，並以眼動技術探討發展障礙學生 AAC 版面之視覺凝視特性。

**關鍵詞：**輔助溝通系統；視覺注意力；可用性評估；發展障礙學生

## Abstract

Reasonable accommodation is one of the essential issues of Convention on the Rights of Persons with Disabilities(CRPD). Augmentative and alternative communication (AAC) has been regarded as one of the effective reasonable accommodations to facilitate students with severe communication disorders / complex communication needs to interact with persons. However, the previous studies seldom explored the issues of oral-based and text-based communication in digital learning environment. Meanwhile, there was no across platforms AAC system which could be used to meet the needs of oral-based and text-based communication in digital learning environment. In addition, the basic process of operating AAC and message generating learning was not being investigated neither. The major tasks of this the second year of a three-year project include: to develop a web-based AAC system and conduct a usability evaluation and to conduct an investigation on visual attention of students with developmental disabilities by eye-tracking.

**Keywords:** augmentative and alternative communication; visual attention, usability evaluation, students with developmental disabilities

## 應用媒體設計探究與研發不同類型數位教材- 從實務開發到實證分析之研究

計畫編號：NSTC 112-2423-H-032-001-MY4

執行期限：112 年 08 月 01 日至 116 年 07 月 31 日

主持人：王怡萱 淡江大學教育科技學系

計畫參與人員：莊雅筑、吳沛賢、謝皓文、凌詣涵

計畫主持人 E-mail：annywang12345@hotmail.com

### 摘要

研究為四年期計畫，將運用新興科技工具結合多元數位媒材輔助不同知識類型音樂學習，在數位媒材開發時將多媒體教材開發原理原則與策略融入不同類型數位教材設計，並將以設計導向研究方法為基底，搭配各年度的實驗研究設計與教學活動探討對應成效，希望將數位教材開發與學習資料驗證之多次循環驗證過程，達到新興科技應用、數位媒體開發、教學設計策略輔助教學與研究整合之目的，探究將科技整合與媒體應用帶給教學實務場域的可能模式。

**關鍵字：**數位教材設計與發展、數位教材類型、媒體設計

# VR 應用在科學教育：科學學生使用經驗與成效分析及科學教師自行創作內容與實務深入探究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003 -036 -MY3

執行期限：112 年 8 月 1 日至 115 年 7 月 31 日

主持人：蔡今中教授 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫參與人員：僱傭型兼任助理王鴻原、呂傑瀚

學習型兼任助理博士生吳書豪、范揚鑫

學習型兼任助理碩士生陳威守、張耀楚、葉宇凡、費華毅、陳怡庭

計畫主持人 E-mail：tsaicc@ntnu.edu.tw

## 摘要

本計畫主要研究目的在探討虛擬實境 Virtual Reality(VR)在科學教育上的應用，同時將透過香港中文大學 EduVenture-VR 平台開發相關虛擬實境 VR 高中科學課程。本計畫預計在三年內分五個階段完成：首年度第一階段主要在了解與探討臺灣高中科學教師對虛擬實境 VR 融入線上中學科學課程的想法及其認為高中科學課程中哪些單元或概念較適合加入虛擬實境 VR 科學課程。將接續開發 TPACK\_VR 教師問卷，進行小規模的預試，確立測量工具的信效度以及可使用性。第二階段將根據訪談內容，透過 EduVenture-VR 開發虛擬實境 VR 高中科學課程並進行施測。第三階段將修編虛擬實境 VR 科學課程，進行中規模施測，探討中學生沉浸式臨場感、虛擬實境 VR 學習投入、學習行為與學習表現，了解學生在這些面項之間的路徑關係。本研究第一階段共邀請九位高中自然科教師進行訪談。分析訪談結果後發現教師普遍對於 VR 融入高中科學課程持有正向態度，教師們認為適合使用 VR 的高中科學課程主要集中在微觀、抽象以及難以親身經歷的學科內容。因此，第二階段則根據教師的訪談結果，開發適合高中科學課程的虛擬實境 VR 並與合作教師討論可以施行的班級，以確認 VR 在科學課程上的使用成效。之外，本階段根據教師訪談結果，開發 TPACK\_VR 問卷，以理解教師對於 VR 應用於科學課程的教學內容知識。本研究規劃進行的第三階段預計尋求 5-8 個班級實施製作完成的 VR 課程，並蒐集與分析學生的學習成果，以了解 VR 課程之成效。

**關鍵字：**虛擬實境、教師創建 VR 內容、TPACK\_VR、科學學習自我效能

# 資訊查核策略教學對中學生網路錯假資訊辨識能力之影響

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-038-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日（第一年）

主持人：蔡孟蓉 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

計畫參與人員：徐柏棻 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

吳鎧全 國立臺灣師範大學學習科學學士學位學程

李晨熙 國立臺灣師範大學資訊教育研究所

吳柏翰 國立臺灣師範大學資訊教育研究所

計畫主持人 E-mail：mjtsai99@ntnu.edu.tw

## 摘要

為促進我國學生對於網路錯假資訊的辨識能力，本計畫研究目的在於開發具信效度且適合中學生評量的網路資訊判準能力測驗識試題、資訊查核策略量表、資訊評判標準量表等研究工具；檢驗網路資訊評判標準、資訊查核策略和網路資訊判準能力三者之間的關係模型；發展能促進學生網路錯假資訊辨識能力之教學課程，開發相關教學課程和數位教材；驗證資訊查核策略融入教學對中學生網路錯假資訊辨識能力的影響；追蹤學生網路錯假資訊辨識能力，驗證實驗課程的學習保留效果。本計畫第一年研究目標在開發研究工具和發展實驗教材。工具開發採用問卷調查法對 953 名中學生進行抽樣調查，並運用 EFA, CFA, 和 SEM 等統計驗證方法效化研究工具，以及分析相關變數之間的關係。研究結果共開發網路訊息判準量表、資訊查核策略量表、和資訊分享準則量表等三項研究工具，並具有很好的信度和效度。另亦開發資訊辨識與查核策略教學之教案教材，預計收集專家意見進行修改，以作為第二年教學實驗教材使用。

**關鍵字：**資訊素養、21 世紀素養、資訊問題解決、資訊搜尋與評估、錯假資訊辨識

# 以多模態資訊流架構素養導向的問題解決框架：深度困難來源診斷與鷹架輔助系統開發、建置、與成效分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-072-MY3

執行期限：112年08月01日至113年07月31日

主持人：林志鴻 國立臺灣師範大學科學教育研究所

計畫參與人員：李人平、宋承彧、李克倫 國立臺灣師範大學科學教育研究所

計畫主持人 E-mail：john.jrhunglin@ntnu.edu.tw

## 摘要

在數學教育的場域中，為了發展以素養為導向的教學，教師必須強化診斷學生在問題解決過程中遇到困難的時間點與位置，唯有找出學生無法正確解題的原因，才能適度介入，提供鷹架，改善學習成效。然而，傳統以考試的評估方式難以即時、精細，老師也無法完整記錄學生解題的歷程。此外，若採用口頭詢問方式，必須是一對一，但任課老師的人力不足以同時處理眾多學生的解題困難。

有鑑於此，本計劃聚焦數學的幾何領域，設計一個利用眼動儀與手寫板解題，並自動化追蹤偵測學生在解決幾何問題歷程中難度的系統，目的在協助老師偵測學生解題是否遇到阻礙，並提供老師介入輔導的時機。計劃將基於本人在博士班階段發展的「數位輔助問題解決系統-幾何版」(Evaluation of Digital Problem-Solving in Geometry, 簡稱 EDPS-G)，採用人工智慧的長短期記憶(LSTM)神經網路技術，設計第二代系統 AI-EDPS-G，加入自動化預測問題解決歷程難度的功能，自動化記錄並分析學生面對幾何題目時的眼動與手寫的大數據，即時提供難度(學生遇到的困難程度有多高)建議值，本研究在第一年準備階段，設計了20題幾何試題，此外並利用眼動資料，規畫並撰寫 AI 自動診斷模型，並且評估該模型的效能與精確度。研究結果顯示此 AI 模型準確率約 0.6~0.7。

**關鍵字：**幾何問題解決、眼動追蹤、深度學習、長短期記憶神經網路

# 基於心理計量與文字特徵之漢字學習順序演算法之發展、評估與應用 (第 1 年)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-073-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：國立臺灣師範大學華語文教學系 張璪勻

計畫共同主持人：國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系 陳學志

國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所 曾厚強

計畫參與人員：國立臺灣師範大學華語文教學系 羅敏綺博士生

國立臺灣師範大學華語文教學系 李佳昀碩士生

國立臺灣師範大學華語文教學系 黃子芸碩士生

國立臺灣師範大學華語文教學系 黃亭容碩士生

國立臺北教育大學教育系 郭恩慈碩士生

國立臺灣師範大學華語文教學系 連育晨大專生

計畫主持人 E-mail：liyunchang@ntnu.edu.tw

## 摘要

本計畫試圖解決語文教育長久以來缺乏以實證、精準的方法回答漢字學習在「質」(哪一個/哪些漢字值得優先學?為什麼?證據是什麼)與「量」(如:在什麼閱讀發展階段,學多少個漢字才足夠?)的相關問題,本計畫為期三年,整體目標在發展、評估與應用「漢字學習順序演算法」,建置系統並進行一系列實證研究。採資料驅動觀點,本計畫之具體目標在結合兼容正簡體字的「漢字形音義特徵資料庫」與來自學習者表現資料的心理計量技術(如:試題反應理論),發展並優化「漢字學習順序演算法」,應用該演算法於各國漢字字表檢視、教科書生字順序檢驗,以及漢字學習順序系統的建置,進而採用實驗法以及調查法等實證方法驗證,期許能夠提供漢字研究、教學、評量與教科書編纂領域,一套實徵而可靠的工具。

今年度為計畫第一年,工作項目分為兩部分。第一部分(研究 1-1)在建置兼容正簡體字的「漢字形音義特徵(正簡通用)」資料庫。首先,從 6097 個漢字的資料庫,統計出正簡不同字形的漢字共 1730 組且發現有常用簡體字獨有而正體字所無的部件,研究 1-1 針對此 1730 組正簡不同形的漢字,根據本團隊過去發展之結構關係式(陳學志等人,2011)拆分簡體字至結構位置、部件層次,擴展部件數量與相關文字特徵資訊,使資料庫特徵能通用正簡字,甚至擴展簡體字獨有之特徵。接著,連結此正簡通用之資料庫與一語、二語華語文教科書之生字冊數、課數資訊,所獲得之資訊,將用於分析使用不同華語教材學習者於漢字學習順序之具體差異,進而針對異同分析,提出建議的銜接方案。第二部分(研究 1-2)之工作項目在收集華語文程度橫跨初中高級、來自不同母語背景(如:漢字文化圈、非漢字文化圈)的華語學習者於 3100 個字(國教院,2020)的測驗分數,再運用心理計量領域當代測驗理論的機率參數模型,估計試題參數數值與學習者能力,建立 3100 字的鑑別度、難度及猜測度,細緻地表徵學習者個體能力在不同漢字的答題表現,這些實徵數據,除了能精準捕捉不同學習者的真實能力,亦將作為本計畫第二年發展漢字學習順序演算法之重要參考。

目前,本計畫已完成研究 1-1 之正簡通用之資料庫並銜接至主流母語、二語教科書,且逐

步擴展教科書數量；研究 1-2 同步進行中，在國內大型華語中心收集華語學習者資料，目前初級、中級程度學習者已達預期收案人數，而高級程度學習者增加中，將持續策略性招募高級程度華語學習者，據以提升資料分析之統計考驗力、銜接第二年發展之漢字學習順序演算法。

**關鍵字：**試題反應理論；漢字特徵；漢語組字知識；演算法



# 海報展示 (B)

個別型

(多年期，尚未最後一年結束)

## 運用原則導向的知識翻新活動發展教師覺察力

計畫編號：NSTC 112-2410-H-007-032-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：林倍伊 國立清華大學教育與學習科技學系

計畫參與人員：廖育萱、吳雅雅 國立清華大學教育與學習科技學系

計畫主持人 E-mail：peiyilin@mx.nthu.edu.tw

### 摘要

三年期研究中的第一年是依知識翻新原則發展師資生的教師覺察力；研究對象為某一國立大學的八位師資培育生參與適性教學課程的討論。資料來源與分析：量化資料包含師資生自評的教師信念與教師知識問卷、質性資料包含師資生的覺察力報告前、後測。質性資料參考先前文獻的架構，將內容分析與編碼後的結果轉換成量化資料進行討論。覺察力發展的分析架構如下：(1) 關注的主體（例如：教師、學生）、關注的主題（例如：教師知識）；(2) 詮釋的歷程層次（例如：描述、詮釋、評鑑）；(3) 回應教學設計的想法（例如：延續既有設計、修正既有設計、提出新的設計、提出疑問）。研究初步結果發現前後測相比：(1) 後測在關注對象上更多提及學生在課室的活動與表現、關注的主題轉為討論整合的教師知識，尤其是教學法內容知識；(2) 在詮釋教學事件的歷程，較能評鑑的角度進行深入分析；(3) 在回應教學設計的想法延續並發展影片既有的設計外、也能提出新的教學設計想法。在量化問卷分析結果顯示在教師、學生為主的教學信念都有提升，在教師知識上除了科技知識略為下降，其他的教師知識皆略微提升。最後，師資生能參考知識翻新原則深入討論教學事件，選擇適合的原則進行教學的設計。基於初步研究結果，本研究在第二年將加強科技知識融入以及知識翻新原則為基礎的教學討論。

**關鍵字：**教師覺察力；知識翻新原則；教師信念；教師知識；師資教育

# 基於動機理論之整合式知識建構及知識結構自動分析機制的虛擬探究環境之開發、應用及成效分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-011-012-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日（第一年）

主持人：黃國禎教授 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所）

計畫參與人員：林雅婷（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所博士班）

劉珞安（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所博士班）

林羿霆（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班）

洪欣儀（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班）

林瓏（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班）

計畫主持人 E-mail：gjhwan.academic@gmail.com

## 摘要

提供學生探究情境能夠讓他們從觀察、體驗、蒐集資料、分析與詮釋的過程，提昇學習成就與動機，並發展批判思考及問題解決能力。然而，許多探究場域受限於地理因素，或是安全考量，不易在學校教育中實現；同時，為了強化學生在探究過程中的表現，如何提供良好的知識建構工具及即時回饋機制，是一個重要且具挑戰的議題。為了解決這些問題，本計畫提出一套「基於動機理論之整合式知識建構及知識結構自動分析機制的虛擬探究環境」，透過整合式知識建構與知識結構自動分析機制的建立，在虛擬探究學習環境中，透過多元的圖型組織（例如結合心智圖及概念圖）提供學習輔助與引導，進而促進學生的高層次思考及學習成就。在虛擬探究環境中，搭配了合作探究學習的五個階段（提問、調查、創造、分享、反思），進行圖型組織提問引導、環境探索與資料蒐集、知識建構，以及知識結構的分享、反思與修改；同時，在學習任務設計過程，更導入了動機理論的四個主要因素，即注意力、相關性、信心和滿足感。為了評量這個學習模式的效益，本計畫更設計了一系列的實驗，應用在高中地球科學的探究活動中，來分析這個模式對學生在學習成就、動機、認知負荷，以及高層次思考表現的影響。

**關鍵字：**情境學習、知識建構、虛擬學習環境、探究學習、自動分析與回饋

## Abstract

Providing students with inquiry contexts allows them to observe, experience, collect data, analyze and interpret the process, enhance learning achievement and motivation, and develop critical thinking and problem-solving skills. However, many inquiry settings are not easily implemented in school education due to geographical constraints or safety concerns; at the same time, it is an important and challenging issue to provide suitable knowledge building tools and immediate feedback mechanisms to strengthen students' performance in the inquiry process. To address these issues, this project aims to propose a virtual inquiry environment with an integrated “motivation theory” and “integrated knowledge construction and automatic knowledge structure analysis” mechanism to provide learning assistance and guidance through multiple graphical organizations (e.g., combining mind maps and

concept maps) in the virtual inquiry learning environment, and to promote students' higher-order thinking performance. The virtual inquiry learning environment, together with the five stages of collaborative inquiry learning (questioning, investigating, creating, sharing, and reflecting), is used to guide the graphic organization, environmental exploration and data collection, knowledge construction, and sharing, reflecting, and revising of knowledge structures. In addition, the four elements of motivation theory, namely attention, relevance, confidence, and satisfaction, are integrated into the learning tasks during the design process. To evaluate the effectiveness of this learning model, a series of experiments will be designed and applied to a high school earth science inquiry activity to analyze the impact of this model on students' learning achievement, motivation, cognitive load, and higher-order thinking performance.

**Keyword:** situated learning, knowledge construction, virtual learning environment, inquiry-based learning, automatic analysis and feedback

# 基於遊戲化圖形組織互評模式及評量品質自動分析機制的無所不在合作探究環境之開發、應用及成效分析(第二年)

計畫編號：NSTC 111-2410-H-011-007-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：黃國禎教授 國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所

計畫參與人員：朱詩婷（國立臺灣科技大學應用科技研究所博士班）

何宜芳（國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所博士班）

李奇衡（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班）

盧昱達（中華大學資訊工程學系碩士班）

譚英婷（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班）

張筠絹（國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所碩士班）

蔡易君（東吳大學資訊管理學系碩士班）

曾詩倩（東吳大學資訊管理學系碩士班）

許佳穎（東吳大學資訊管理學系碩士班）

計畫主持人 E-mail：gjhwan.academic@gmail.com

## 摘要

真實情境的探究學習活動能夠幫助學生透過蒐集資料、觀察、實驗、分析與討論，發展高層次思考能力，以及溝通與合作能力；無論在科學或社會科學領域，如何引導學生進行有效的真實情境探究，是一個重要且具挑戰的議題。本計畫提出一套「基於遊戲化圖形組織互評模式及評量品質自動分析機制的無所不在合作探究環境」，期望透過互動式知識建構與遊戲化圖形組織評量機制的建立，搭配行動及通訊科技，在真實情境的探究學習環境中，提供學習輔助與引導，進而促進學生在真實環境中的學習成效。基於遊戲化圖形組織互評模式的無所不在探究學習環境主要整合了遊戲化圖形組織評量、遊戲化同儕互評、與探究學習循環，來建構一個促進知識建構及反思的探究學習環境。在基於遊戲化圖形組織互評引導機制中，搭配了合作探究學習的五個階段(提問、調查、創造、分享、反思)，進行基於圖型組織的問題引導、觀察/資料蒐集、知識建構、分享、討論與互動；同時，更導入了遊戲化的元素來促進學生的參與及學習動機。

為了評量這個學習模式的效益，本計畫除了建構基於遊戲化圖形組織互評模式及評量品質自動分析機制的無所不在合作探究環境，更規劃了一系列的實驗，來分析這個學習環境對學生在不同面向的影響。本計畫不僅具有教學實務的價值，在真實情境探究活動中，應用了遊戲化圖形組織互評模式及評量品質自動分析機制，來引導學生進行資料蒐集、知識建構、批判思考、知識分享及反思，並透過遊戲愈來愈增加學習參與及動機，都是具有學術創新價值的教學策略；同時，本計畫針對學生的學習成就、學習動機、問題解決傾向、批判思考傾向、溝通協調傾向、認知負荷、同儕評論品質及學習行為進行分析，更是重要的科技化教育研究議題。

**關鍵字：**行動與無所不在學習、圖形組織、同儕互評、遊戲化、探究學習

## Abstract

Situating students in real-world inquiry learning contexts can help them develop higher-order thinking skills, as well as communication and collaboration skills through data collection, observation, experimentation, analysis and discussion. This project aims to propose a ubiquitous collaborative inquiry-based learning environment with an integrated “gamified graphic organizer peer-assessment” and “assessment quality automatic analysis” mechanism. It is expected that through the establishment of interactive knowledge construction and the gamified graphical organizer assessment mechanism, coupled with mobile and communication technologies, the project can provide learning support and guidance to individual students in the real-world inquiry process, thereby enhancing their learning performance. The learning environment is developed by integrating gamified graphic organizer assessment, gamified peer assessment and the inquiry-based learning cycle to facilitate students’ knowledge construction and reflection. The five stages of collaborative inquiry learning (questioning, investigating, creating, sharing and reflecting) are complemented by the gamified graphic organizer assessment mechanism, which involves graphic organizer-based guidance, observation/data collection, knowledge construction, sharing, discussion and interaction. Moreover, via leading in the gamification elements, the project aims to promote students’ learning engagement and motivation.

To evaluate the effectiveness of this learning approach, the project not only constructs a collaborative inquiry environment based on the gamified graphic organizer peer-assessment model and the automatic assessment quality analysis mechanism, but also plans a series of experiments to analyze the impacts of this learning environment on students’ performance from diverse aspects. The project is not only of pedagogical value, it is also an innovative teaching strategy in that it applies a gamified graphic organizer peer-assessment and assessment quality automatic analysis mechanism to guide students in data collection, knowledge construction, critical thinking, knowledge sharing and reflection, as well as to increase their learning engagement and motivation through the gaming elements. In the meantime, this project contains several innovative and valuable research issues in the field of educational technology, such as learning achievement, motivation, problem solving, critical thinking, communication and collaboration, cognitive load, peer review quality and learning behaviors.

**Keyword:** Mobile and ubiquitous learning, graphic organizer, peer assessment, gamification, inquiry-based learning

# 基於不確定性機制之數位遊戲式語言學習系統的建置與學習成效評估

計畫編號：NSTC 112-2410-H-008-035-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日（第一年）

主持人：國立中央大學網路學習科技研究所 楊接期

計畫參與人員：國立中央大學網路學習科技研究所 方姿晴、高小喬、丘詠暄、  
劉俊廷、陳品儒、葉信甫、駱沛承、謝佩如

計畫主持人 E-mail：yang@cl.ncu.edu.tw

## 摘要

不確定性是數位遊戲中常見的遊戲元素，甚至是遊戲中必要組成的部分，將不確定性應用於學習上能使學習的過程更具吸引力，激發學習者的動機與參與度，進而影響其學習成效。然而，在數位遊戲式學習情境中設計不確定性機制並探討對學習的影響之研究仍相對少。此外，過去研究僅考量單一不確定性機制的設計，而較缺乏考量多元化的不確定性機制之設計，且幾乎沒有研究應用不確定性機制於英語的聽力及口說的學習上。因此，本計畫旨在考量多元化不確定性機制的設計，建置一個具多元化不確定性機制的數位遊戲式語言學習系統，並以實證研究探討有無不確定性機制對學習者的英語口說學習成效、學習動機、學習觀感、及不確定性機制設計之影響。本研究採準實驗設計，研究對象為 52 位來自北部某科技大學應用英語系的學生，將學生隨機分為兩組，包含實驗組之有不確定性組 25 人，及控制組之無不確定性組 27 人。研究工具包含英語口說能力測驗、學習動機量表、學習觀感量表、及遊戲不確定性機制問卷。本研究主要發現包含：(1)學習者在使用有無不確定性的英語口說學習系統後，有不確定組的學習者其英語口說學習成效表現比無不確定組的學習者更好；(2)有無不確定性之學習者具有類似的外在動機、內在動機及整體學習動機；(3)有無不確定性之學習者皆認為系統操作容易、能透過系統提升英語口說能力、希望未來能將本系統應用於學校課程中、系統內的學習內容具有挑戰性，兩組的學習者對系統有類似的滿意程度；(4)學習者對三種遊戲不確定性機制都表達了相同程度的喜好，對多元化的不確定性機制設計提出了正向的評價。

**關鍵字：**數位遊戲式學習；不確定性；英語口說學習成效；學習動機；學習觀感

# 基於結構化解釋引導策略及互動式同儕互評機制之程式設計鷹架模式之學習環境開發、應用及成效分析

計畫編號：NSTC 112-2410-H-031-035-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日（第一年）

主持人：朱蕙君

計畫參與人員：許佳穎、曾詩倩、蔡易君

計畫主持人 E-mail：carolhcchu@gmail.com

## 摘要

在眾多強調運算思維程式教育的研究中，研究者與教學者都面臨了普遍進行程式教學時，究竟在運算思維上能有多深入的教學成效？鷹架理論與社會互動認知發展的重要性，長久以來受到許多研究者的重視，也有研究者提出使用不同的科技鷹架協助學生在程式教育中建立跨越近側發展區的學習鷹架模式，例如概念鷹架、後設認知鷹架、程序性鷹架與策略鷹架等。其中後設認知鷹架極受矚目的為自我解釋鷹架。透過自己的解釋，可讓自己更了解自己思考的內容。結合科技課堂常使用的同儕互評學習機制，也能讓同儕在自我解釋的內容中，更了解被評者的想法，進而從迷失概念中給予回饋。

本計畫提出一套基於結構化解釋引導策略及互動式同儕互評機制之程式設計鷹架模式，使用雙向式同儕互評機制，讓評分者與被評者更容易給予彼此評分與建議。透過自我解釋鷹架中以結構化的流程提升學生的運算思維解題歷程，並導以自我解釋的方式讓評分者針對自我解釋內容與程式碼給予回饋。此外，透過註記與自我解釋之內容，進一步設計自動化比對與回饋機制，期能透過本計畫對此學習模式的環境開發，在高教領域的資訊管理系程式設計必修課中，有良好的學習成效。我們將進行一系列的實驗研究，來驗證這個學習模式對學生的助益。

**關鍵字：**自我解釋鷹架、後設認知、運算思維、同儕互評、程式語言



# 運用機器學習結合眼動訊號建立預測模型提升數位內容之科學推理與統整成效(1/3)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-009-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：佘曉清 國立陽明交通大學教育研究所

計畫參與人員：賴芊瑀 國立陽明交通大學教育研究所

沈信宏 國立陽明交通大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：hcshe@nycu.edu.tw

## 摘要

科學內容數位化是提供大眾理解科學研究發現並建構科學新知之重要橋樑。然而擷取數位內容關鍵科學知識與原理、進行科學推理與統整，進而建構知識並解決問題，對中學生而言極具挑戰性。是以本研究的目的將使用機器學習結合眼動訊號，建立預測模型進而提升學生數位內容之科學推理與統整能力。本計畫第一年研究已完成 (1) 發展 6 個科學主題之數位科學推理與統整內容：生物複製、大象與癌症、極光大爆發、疫苗與病毒、全球暖化、看見色彩等題組，且每個主題都包含三部分：擷取訊息、推理和統整圖文整合訊息並陳。(2) 建置數位科學內容推理與統整學習系統平台，運用 HTML 將科學內容素材轉換為 HTML 所編寫的網頁形式呈現數位學習內容，以 JavaScript 去實作互動與後台資料庫連結，以 MySQL 建立後台資料庫，操作過程所產生的歷程記錄使用 MySQL 資料庫儲存。(3) 收集 80 位科學主修大學生接受數位科學內容推理與統整的內容約 6 個科學主題學習約 1.5 小時，同時收集眼動行為。

**關鍵字：**機器學習；眼動；預測模型；科學推理；科學統整

# 運用遊戲為主的介入方案提昇國中生反霸凌之情緒社會能力與助人行為動機

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-021-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 115 年 07 月 31 日

主持人：劉奕蘭 國立陽明交通大學教育研究所

計畫共同主持人：王岱伊 靜宜大學資訊傳播工程系

計畫參與人員：張佳耘、邱馨鋁、彭筱鈞、鄭靖怡 國立陽明交通大學教育研究所

計畫主持人 E-mail：elaineliu@nycu.edu.tw

## 摘要

旁觀者是校園霸凌事件發生時，為數眾多的一群。旁觀者保護受害者、助長霸凌者行為、或是袖手旁觀，對霸凌事件的終止或持續有著莫大的影響。旁觀者本身的社會情緒能力，可能影響如何同理受害者，如何歸因自己的責任感，以及如何抵抗同儕壓力，作利他的決定。

本研究計畫預計以三年的時間，從旁觀者的角度，發展一個以遊戲為主的反霸凌介入方案，目的在提昇國中七年級學生與霸凌相關的社會情緒能力，及提高其助人意願。第一年將確定介入方案的具體目標行為改變的內涵，規劃初步的遊戲系統，並整合行為改變技術與遊戲的實踐策略。第二年整合遊戲、學習和教學的活動，發展出遊戲原型，檢測遊戲原型的使用性和有效性；同時將整合遊戲與課堂教學，進行介入方案的預試。預試對象為 2 班國中七年級學生。

第三年將正式執行以遊戲為主的反霸凌介入方案，以非同等比較組設計的方法，檢視整個反霸凌介入方案的有效性。研究對象預計為 3 個學校，9 個班級的學生，每校隨機分派到控制組、實驗組 A（遊戲）和實驗組 B（遊戲加課堂討論），經過 3 週的教學，比較各組在各變項前、後測和 1 個月追蹤測的差異。

第一年目前已完成所有遊戲章節腳本，確定所有章節所需學習的社會情緒技巧，以及如何融入在章節的故事中；同時也多次修正遊戲關卡情節，並完成整個遊戲的雛形。同時已完成計畫問卷的預測及信效度的分析。

**關鍵字：**反霸凌、遊戲介入、社會情緒能力

# 探討競賽學習情境中學生的運算思維、AI 思維與 AI+X 跨域能力之互動關係及學習成效

計畫編號：NSTC 112-2410-H-A49-022-MY3

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：張總磁 國立陽明交通大學校務大數據研究中心專案助理研究員

計畫主持人 E-mail：simple@nycu.edu.tw

## 摘要

本計畫旨在推進 AI 教育的基礎，未來的 AI 教育必須考慮 AI 思維。第一年的研究旨在透過文本挖掘技術建立 AI 思維的理論框架和特徵，並透過模糊德懷術獲得專家共識，以便教育工作者確定如何在高等教育階段進行此類教育。文本挖掘方法採用文本爬取和共詞分析，利用 Python 的 NLTK 庫從 961 篇文獻中挖掘出 AI 思維的理論框架。共詞分析共提取出 41 個單詞（或詞組）並將其分為 AI 思維的知識、技術、態度和整合能力四類。本研究根據文本挖掘結果，結合模糊理論，發展出模糊德懷術專家問卷。本研究共蒐集了 34 位專家的回饋，並利用專家對各題項的「保留/刪除」和「重要程度」

評選資料進行解模糊計算，41 個題項的解模糊係數介於 0.51 至 0.80 之間，最終保留了所有題項。結果證實 AI 思維透過綜合思維過程，在討論、提供、演示和證明的過程中解決決策問題。

**關鍵詞：**AI 思維、AI 教育、文字探勘、模糊德懷術

## Abstract

This project aims to promote the foundation of AI education by incorporating AI thinking. In its first year, the study focuses on establishing the theoretical framework and characteristics of AI thinking through text mining technology and obtaining expert consensus via fuzzy ethics, guiding educators on implementing such education at the higher education level. The text mining method involves text crawling and co-word analysis, utilizing Python's NLTK library to mine the theoretical framework of AI thinking from 961 documents. Co-word analysis identified 41 words (or phrases) categorized into knowledge, technology, attitude, and integration ability of AI thinking. Based on these results and fuzzy theory, a fuzzy delphi expert questionnaire was developed. Feedback was collected from 34 experts, and their data on the "retention/deletion" and "importance" of each item was used for defuzzification calculations. The defuzzification coefficients of the 41 items ranged from 0.51 to 0.80, ultimately retaining all items. The findings confirmed that AI thinking addresses decision-making problems through a comprehensive thinking process involving discussion, provision, demonstration, and proof.

**Keywords:** AI thinking, AI education, text mining, fuzzy delphi

## 趣寫者：發展基於人工智慧的學習同伴以促進小學生的寫作素養

計畫編號：NSTC 111-2410-H-008-067 -MY3

執行期限：111 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日（第二年）

主持人：廖長彥 國立中央大學客家語文暨社會科學學系

計畫參與人員：顏婷蓁 國立中央大學資訊管理系、涂弘旻 國立中央大學網路學習科技研究所、楊筱彤 國立中央大學網路學習科技研究所、匡晉廷 國立中央大學客家語文暨社會科學學系、張剴喬 國立中央大學客家語文暨社會科學學系

計畫主持人 E-mail：CalvinCYLiao@gmail.com

### 摘要

寫作教育的面臨了三大問題：學生的寫作練習量普遍不足、學生也缺乏寫作意願、學生更是沒有機會多練習寫各種文體。因此，本計畫基於興趣驅動創造者理論，提出人工智慧導向對話機器人--「趣寫者」學習同伴，藉由對話機制、開放學習者模型與知識圖譜等技術以設計寫作任務。並聚焦於三個核心觀念：習慣、興趣、創造，以促進小學生的寫作素養，透過與「趣寫者」互動將能幫助學生形成寫作習慣、建立寫作興趣與獲得寫作技巧。第二年研究進展如下：工作項目一發展基於「好奇問」寫作模式，結合寫作同伴來幫助學生日記寫作，並發展相關促進機制。工作項目二結合寫作知識圖譜技術與學生的閱讀歷程，以作為學生進行學習寫作知識內容；工作項目三發展論證寫作同伴，以提供支持和反對每個主題的想法，幫助學生撰寫有說服力的論點。說明見工作項目內容。已投稿 1 篇期刊論文或發表 5 篇會議論文，並於全球華人計算機教育大會(GCCCE2024)獲得最佳海報論文獎。後續除了持續發展「趣寫者」學習同伴之外，後續收集更多關於學生與趣寫者學習同伴過程的資料，並且嘗試進行其互動資料的分析，以了解其對於學生的興趣、習慣、技能影響。也持續運用結合了 LLMs 和 RAG 技術，提供高效且個性化的寫作支援。

**關鍵詞：**興趣驅動創造者理論、寫作素養、學習同伴、對話機器人、開放學習者模型、知識圖譜、人工智慧

# 結合學習氛圍感知機制的自律學習環境之建置及成效分析

計畫編號：NSTC 112-2628-H-A49-001-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：楊子奇 國立陽明交通大學教育研究所助理教授

計畫主持人 E-mail：tcyang.academic@gmail.com

## 摘要

自律學習認知和能力反應了學生如何有規劃的持續學習與成長，與學生的學習成效有正向相關，在不同學科和年段都已展現了突出的效益。由於自律學習是一系列需要持續引導與執行的學習活動，提供自律學習輔助學習系統當前是最有效率且有效的策略。我們注意到自律學習不是僅由個人驅動，也可能來自於學習環境的激勵。然而，當前大部分的自律學習輔助系統多僅以學生個人為中心提供各種支持引導，缺乏考慮學習環境中的其它因素。即使在短時間發揮效益，也可能無法支撐學生長時間持續自律學習的需求。考量學習環境中的其它因素來提供支持自律學習的發展成為當前重要且有意義的議題。有鑑於此，此計畫基於三元交互決定理論建置具有自律學習氛圍感知機制的增進型自律學習輔助系統來支持與維持學生長期的自律學習，並透過實證研究來評估此環境所帶來的效益。

## Abstract

Self-regulated learning (SRL) skills reflect how students plan for continuous learning and growth and are positively correlated with student learning outcomes, with benefits demonstrated in various domain subjects and fields. Due to SRL being a series of learning activities that require continuous assistance, providing SRL-assisted learning systems is currently the most efficient and effective strategy. Recently, scholars have found that self-regulated learning is not driven by individual intentions, but is also likely motivated by the learning environment. Most current self-regulated learning support systems focus on the individual student to provide various kinds of support and guidance without considering other factors in the learning environment. Even if they are effective in the short term, they may not be able to support students' need for sustained self-regulation learning over time. Considering the factors in the learning environment to provide support for developing self-regulated learning is an important and meaningful issue today. Therefore, this project is based on the triadic interaction decision theory to develop an incremental self-regulated learning support system with a self-regulated learning climate perception mechanism to support and sustain students' self-regulatory learning development and to evaluate the benefits of this environment through empirical research.

# 探究自閉症類群障礙個人化虛擬實境系統 應用於多人互動社交技巧訓練

計畫編號：NSTC 112-2410-H-018-012-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：程于芳 國立彰化師範大學工業教育與技術學系暨研究所教授

計畫共同主持人：賴聯福 國立彰化師範大學資訊工程學系副教授

計畫參與人員：彭祥宇、王力鎡、周允成、范祥彥、鄒秉叡

計畫主持人 E-mail：yfcheng@cc.ncue.edu.tw

## 摘要

本計畫為兩年期計畫，今年設計社會技巧教學內容與“多人角色互動虛擬教室系統-社會技巧”(Multiusers interactive virtual reality classroom System-Social Skills, MIVRC-SS system)雛型開發；分項工作包括(1) 社會技巧課程教學內容設計；(2) 社會技巧量表設計及編制；(3) 開發 MIVRC-SS system 雛形；(4) MIVRC-SS system 雛型之功能性與合適性評估等四項。本階段採用焦點團體法(Focus Group)和問卷，探討 MIVRC-SS system 對自閉症類群障礙族群之合適性及延展性，及評估 MIVRC-SS system 之功能性。目前社會技巧課程教學內容已開發完成及相關評估量表編制也開發完成。MIVRC-SS system 雛型開發完成，由焦點團體訪談評估系統之合適性與系統功能評估其評估項目包括：系統一致性、學習成效、操作體驗、畫面設計、控制器與按鈕的易用性及提示方式等面向。其針對系統改良結果將系統進行改良與優化。第二階段將依據第一階段專家之建議，改良 MIVRC-SS system 之完整版與開發資料庫系統(Database system)。其主要目的是運用個人化(Avatar)呈現於虛擬實境教室，透過實驗教學模式提供有效之社會互動練習，進而類化改善參與者之障礙，並探討 MIVRC-SS system 改善自閉症類群障礙族群之社會技巧缺陷有效性。第二階段採用單一受試研究法(Single-Subject 進行實驗教學，觀察參與者經過 MIVRC-SS system 介入後，其目標行為表現變化。評估 MIVRC-SS system 有效性及參與者行為表現變化；分項工作包括(1) MIVRC-SS system 改良與優化；(2) 資料庫系統之社會技巧評估模組設計與開發；(3) 實驗教學實施等三項。

**關鍵詞：**自閉症類群障礙孩童，虛擬實境，虛擬化身，焦點訪談，單一受試法。

## Abstract

This project is a two-year plan. In the first year, it designed the social skills teaching content and developed a prototype of the “Multiuser Interactive Virtual Reality Classroom System-Social Skills” (MIVRC-SS system). The tasks included: (1) designing the teaching content for social skills courses; (2) creating and compiling social skills assessment scales; (3) developing a prototype of the MIVRC-SS system; and (4) evaluating the functionality and suitability of the MIVRC-SS system prototype. In this phase, the study used focus groups and questionnaires to assess the suitability and extensibility of the MIVRC-SS system for individuals with autism spectrum disorder (ASD) and to evaluate its functionality. The social skills content and the related assessment scales were completed. The prototype

of the MIVRC-SS system was also completed, and its suitability and functionality were evaluated through focus group interviews. Evaluation items included system consistency, learning effectiveness, user experience, interface design, ease of use of the controllers and buttons, and prompt methods. Based on these evaluation results, the system was improved and optimized. In the second phase, based on expert recommendations from the first phase, we refined the full version of the MIVRC-SS system and developed a database system. The main objective was to use personalized avatars in the virtual reality classroom to provide effective social interaction practice through an experimental teaching model, helping participants generalize improvements in their social skills and reducing their social deficits. Additionally, we examined the effectiveness of the MIVRC-SS system in improving social skill deficits in individuals with ASD. The second phase used a single- subject design to conduct experimental teaching and observe changes in participants' target behaviors after intervention with the MIVRC-SS system. The tasks for this phase included: (1) refining and optimizing the MIVRC-SS system; (2) designing and developing a social skills assessment module within the database system; and (3) implementing the experimental teaching.

**Keyword:** Children with autism spectrum disorder, virtual reality, avatars, focus group interviews, single-subject design.

## 鷹架支持網路同步合作論證對促進小學生數位媒體識讀 與思辯的設計與實證：以網路假新聞為例

計畫編號：NSTC112-2410-H-024-001-MY2

執行期限：112 年 02 月 01 日至 114 年 01 月 31 日

主持人：蘇建元 國立臺南大學教育學系

計畫參與人員：林軍旭 臺南市永信國小；吳佳宜、何欣怡、劉奕洹、王元呈  
臺南大學教育學系

計畫主持人 E-mail：cysu@mail.nutn.edu.tw

### 摘要

在數位時代，學童和青少年應培養媒體素養，以辨識並解讀充斥在網路媒體和社群平台上的不實、扭曲或偽造的新聞與訊息。媒體素養強調個人覺察、判讀、反思和批判思維的培養。本計畫旨在開發一網路同步合作論證環境並設計出輔助鷹架，來支援小學生針對「網路假新聞」主題活動的判讀、思辯與論證。第一年著重於合作論證平台的功能建置，包括主題教材設計、發展論證機制和操作介面建置，並進行教學實驗來評估對學生媒體素養和思辯能力的影響。第二年則著重於論證輔助鷹架的設計，包括快捷語輔助和強化討論及參與的視覺化顯示介面，同時進行教學實驗和學習分析，以了解小學生的論證與思辯行為樣貌。本計畫第一年目標已達成，完成三個主題的假新聞內容設計，同時建置完成網路同步合作論證環境，且安排實驗資料收集並完成數據分析。

**關鍵字：**新媒體素養、批判思考、假新聞、線上合作論證、鷹架支持



# 結合反思實踐及人工智慧的自動化運動技能檢測與回饋系統之開發、應用與學習表現分析 (第 1 年)

計畫編號：NSTC 112-2410-H-167-002-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：夏綠荷 國立勤益科技大學體育室

計畫參與人員：林長賢、汪心如

計畫主持人 E-mail：share.holder0130@gmail.com

## 摘要

讓學生在學習的過程中反思，是非常重要的環節。以體育課程為例，通常是透過教師提供個別化的指導，及安排同儕觀摩等學習活動。以引導學生從多元、客觀的角度，進行自我評估，進而達到反思能力，與技能表現共進的雙重目標。然而，在多數的體育課堂上，一位教師通常要面對多名學生。每位學生能分配到的教師個別指導、回饋，及同儕間的交流互動時間，皆相當有限。因此，本計畫將結合反思實踐及人工智慧技術，導入積極的反思引導機制，建置一個自動化運動技能檢測與回饋系統。該系統除了透過不同層次的提問，引導學生由淺入深的進行反思；同時，也在不同的反思引導環節上，提供學生與專家教師評估相仿的即時分數回饋、圖像回饋、專業的動作技能檢測分析指標、個人化學習歷程回饋，及班級排行榜等資訊。來輔助學生反思自己的學習表現，與學習策略；進而達到促進反思能力成長，及提升學習效率的教育目標。本計畫以瑜珈課程為例，採準實驗設計來檢驗所提的策略及系統，對學生的批判性思維、技能學習表現及學習感受的影響。研究結果顯示，實驗組的瑜珈技能表現，以及批判性思維皆顯著高於控制組。從學生的反饋中也證實，自動化運動技能檢測與回饋系統能強化學生的反思、學習動機，及對學習進度的自我監控。

**關鍵字：**人工智慧；反思實踐；適性化學習；批判性思維

# 開發 AI 輔助程式除錯系統應用於線上自動程批改系統以提升學習動機之研究

計畫編號：NSTC 112-2410-H-002-011-MY2

執行期限：112 年 04 月 01 日至 114 年 03 月 31 日

主持人：張傑帆 國立臺灣大學資訊工程學系暨研究所

計畫參與人員：陳柳君 國立臺灣大學生醫電子與資訊學研究所  
江尚瑀 國立臺灣大學生醫電子與資訊學研究所

計畫主持人 E-mail：jfanc@ntu.edu.tw

## 摘要

近年來，資訊科技發展迅速，其在現代文明中扮演關鍵角色，而在學習程式設計學習者需習得多項技能和知識，包括抽象思考、程式語言語法、演算法、資料結構等，也因此初學者在 debug 過程中可能面臨困難，包括不知道問題根源、無法辨識問題類型以及缺乏 debug 經驗等，這些挑戰可能影響學習者進度，降低學習動機。

而人工智慧更是近年來的一項成果豐碩的研究課題，Generative Pre-training Transformer (GPT)系列使用大量文本數據學習自動生成有意義的句子，由 OpenAI 推出的 ChatGPT 可利用對話數據學習生成有意義回答。儘管對話型 AI 能協助寫程式與除錯，但尚未研究其在程式設計課程中的應用性、穩定性、可靠性，以及對學生的幫助程度和使用體驗。

因此，透過執行本計畫，開發並使用類似 ChatGPT 的對話型 AI 輔助程式除錯系統，並將這些功能整合在本人開授的 C/C++及 Python 程式設計課程中，並透過線上自動程式批改系統使用。第一年使用現有 AI 問答系統並整合到 Judge Girl，評估其輔助學習與除錯的可行性與優缺點，以輔助學習者進行學習。在學習者提交程式到自動批改系統(OJS)並判定有錯誤時，如 Compilation Error (CE)、Runtime Error (RE)、Wrong Answer (WA)、Memory Limit Exceeded (MLE)、Time Limit Exceeded (TLE) 等，學習者可以利用整合到 OJS 系統中的對話 AI 進行偵錯輔助。

並在第一年計畫研究採用問卷分析以評估該對話型 AI 在輔助學習者進行偵錯方面的適用性，以了解它是否有助於提升學習者的學習動機。透過問卷回饋發現，JG 平台的 AI TA 問答輔助功能受到學習者廣泛的知曉，同時 AITA 問答輔助功能已在實際學習中被廣泛應用，且學習者對於整合式 AI 問答系統在 JG 平台的感受給予正面的反饋；同時也了解到 Python 的提問數量顯著高於其他程式語言，而學生最常提問的錯誤類型則是 Wrong Answer (WA)。

最後透過課堂實際觀察中發現，學習者期望更詳細的解題思路和失敗後的錯誤提示，強調個性化、深入的解題支持在 AI 輔助中的重要性，而這些反饋有助於調整課程和 AI TA 問答輔助功能，未來將提升學習者體驗。

**關鍵字：**程式學習；程式除錯；線上自動程式批改系統；AI 問答系統；ChatGPT

## Abstract

The rapid advancement of information technology has made it an indispensable component of modern

civilization. Learning programming requires the acquisition of various skills and knowledge, including abstract thinking, programming language syntax, algorithms, and data structures. Consequently, novice programmers often encounter challenges during the debugging process, such as identifying the root cause of errors, recognizing error types, and lacking debugging experience. These obstacles can hinder learning progress and diminish motivation.

Artificial intelligence (AI), particularly generative pre-trained transformers (GPT) like ChatGPT, has demonstrated remarkable capabilities in generating human-quality text. While dialogue-based AI systems have shown promise in assisting with programming and debugging, there is a paucity of research on their applicability, stability, reliability, and effectiveness in programming education.

This project aims to develop and deploy a ChatGPT-like dialogue-based AI system to assist with program debugging. The system will be integrated into the researcher's C/C++ and Python programming courses and utilized through an online judge system. In the first year, existing AI question-answering systems will be integrated into Judge Girl to evaluate their feasibility and effectiveness in supporting learning and debugging. Learners can utilize the integrated dialogue AI to seek debugging assistance when their submissions encounter errors such as compilation errors (CE), runtime errors (RE), wrong answers (WA), memory limit exceeded (MLE), or time limit exceeded (TLE).

A questionnaire will be administered to assess the applicability of the dialogue AI in assisting learners with debugging and to understand its impact on learning motivation. Preliminary findings indicate that learners are aware of and actively use the AI TA question-answering feature on the JG platform. They have provided positive feedback on the integrated AI question-answering system. Furthermore, the study revealed a higher frequency of Python-related questions and that wrong answers (WA) were the most commonly reported error type.

Observations from classroom settings suggest that learners desire more detailed solution steps and informative error messages. This highlights the importance of personalized and in-depth problem-solving support in AI-assisted learning. These findings will inform adjustments to the curriculum and the AI TA question-answering features to enhance the learner experience.

**Keywords:** Programming learning, Program debugging, Online judge system, Generative AI, ChatGPT

# 整合 VR、AR、AI 與穿戴科技開發創新衛教與監測系統應用於早期失智症的症狀處理、情境因應、學習歷程與身心健康

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-061-MY

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日

主持人：郭鐘隆 國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系

計畫共同主持人：孫之元 國立陽明交通大學教育研究所、楊富吉 國防醫學院神經學科、黃久美 國立陽明交通大學臨床護理研究所、黃素妃 馬偕學校財團法人馬偕醫護管理專科學校高齡服務事業科

計畫參與人員：張晶皓 國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系、鄭雅文 國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系、洪淑美 國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系、郭樓惠 國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系、吳哲綸 國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系、簡秀純 國立臺灣大學健康行為與社區科學研究所

計畫主持人 E-mail：jonglong@ntnu.edu.tw

## 摘要

**背景：**臺灣逐漸沒入超高齡社會，失智症人口比率盛行率高，失智者與主要照顧者每日相處密不可分，提供長者與其可能主要照顧者對失智症的認識、健康素養、同理與接納之心態至關重要，以多元創新的科技工具，協助失智預防的衛生教育，及早因應提升疾病管理能力，在學術和實務上都有迫切之必要性。

**研究目的：**整合 VR、AR、AI 與穿戴式科技工具開發創新的失智預防衛生教育衛教與監測系統應用於機構長者於失智症的認識、健康素養、同理與接納的影響，並探討促進長者身心健康方面的效益。

**研究方法：**本計畫第一年為隨機對照實驗設計，蒐集認知缺損和早期失智症患者為研究對象，實驗組與對照組各約 30 位，介入方案為透過環景影像虛擬實境(SVVR)技術發展之「VR 失智預防衛教模組」，進行介入的前後測與追蹤測，以評估方案之成效；第二年為前後測實驗設計，以認知缺損和早期失智症的患者與其主要照顧者(包含：家人或照顧服務員等)為研究對象，各約 30 位，進行介入前後的比較，針對患者的介入方案為「AR 失智症狀芳療衛教模組」，針對照顧者的介入方案為「AR 失智症狀情境因應桌遊」。透過介入課程模組協助患者與照顧者具備足夠症狀知識、能夠自我覺察常見的精神與行為症狀問題，改善患者認知與心理的健康狀態。預計使用描述性、配對 T 測驗、多變量變異數分析、ANCOVA 和廣義估計方程式等方法分析問卷調查和訪談資料。

**結果：**第一年研究結果顯示，「VR 失智預防衛教模組」對於失智症特定知識和健康素養均具有顯著的效果。ARCS 學習動機量表的注意力、關聯性、自信心和滿意度平均得分都超過 4.7，顯示參與者有利用 VR 科技工具去學習失智症知能的極高動機。

**討論與結論：**研究結果顯示，VR 與 AR 技術能顯著提升失智症患者與照顧者的特定疾病知及健康素養，與過去類似研究結果相呼應。且參與者對科技介入的學習動機極高，顯示 3D VR 在

失智症預防衛生教育上具有長期推廣的潛力。然而，樣本規模較小且只限於北臺灣個案，未來應擴大患者人數與收案場域，並進行長期觀察以評估長期效果。

**關鍵字：**數位健康；虛擬實境；擴增實境；桌遊；失智症；輕度認知障礙；衛生教育

## Abstract

### Background:

Taiwan is gradually becoming a super-aged society, with a high prevalence of dementia in the population. Dementia patients and their primary caregivers are inseparable from each other daily, and it is important to provide the elderly and their possible primary caregivers with knowledge of dementia, awareness of the disease, health literacy, and a mindset of empathy and acceptance. This is an urgent academic and practical necessity.

### Objective:

To integrate VR, AR, AI, and wearable technology tools to develop an innovative dementia prevention health education and monitoring system that can be applied to organizations to assess the impact of dementia knowledge, disease awareness, health literacy, empathy, and acceptance among older adults, and to explore the benefits of promoting physical and mental health among the elderly.

### Methods:

In the first year, this project conducted a randomized controlled trial with approximately 50 patients with cognitive impairment or early-stage dementia in both the experimental and comparison groups. The intervention involved a "VR Dementia Prevention Education Module" developed through Surround Virtual Reality (SVVR) technology, with assessments conducted before, after, and during follow-up to evaluate effectiveness. In the second year, a pretest-posttest design was employed with around 50 patient-caregiver pairs (including family or care staff). Patients received an "AR Dementia Symptom Aromatherapy Education Module," while caregivers engaged in an "AR Dementia Symptom Coping Board Game." These modules aimed to improve patients' cognitive and psychological health by enhancing symptom awareness and self-monitoring of behavioral symptoms in both patients and caregivers. The questionnaire and interview data are expected to be analyzed using descriptive, paired t-tests, multivariate analysis of variance, ANCOVA, and generalized estimating equations.

### Results:

The results of this study indicate that the "VR Dementia Prevention Health Education Module" significantly enhances specific dementia knowledge and health literacy. The average scores for attention, relevance, confidence, and satisfaction on the ARCS motivation scale all exceeded 4.7, demonstrating high motivation among participants to use VR technology for learning dementia-related knowledge and competence.

### Discussion and Conclusion:

The findings suggest that VR and AR technologies can substantially improve specific disease knowledge and health literacy for dementia patients, aligning with results from similar studies. Participants exhibited high motivation for learning through technology, highlighting the potential of 3D VR in the long-term promotion of dementia prevention education. However, limitations include a small sample size and participants restricted to Northern Taiwan. Future studies should expand the sample size and research sites, and conduct long-term follow ups to evaluate lasting effects.

**Keywords:** digital health, virtual reality, augmented reality, board game, dementia, mild cognitive impairment

# 結合語音科技引導與診斷之多感官鷹架導向遊戲式學習卡牌模組設計：應用於視障生自然科學學習

計畫編號：NSTC 112-2410-H-003-077-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：張千惠 國立臺灣師範大學特殊教育學系與復健諮商與高齡福祉研究所

計畫共同主持人：侯惠澤 國立臺灣科技大學資訊教育研究所

計畫主持人 E-mail：sofchang@gapps.ntnu.edu.tw

## Abstract

Science education is imperative for all students, including those with blindness. However, science courses or activities related to animal knowledge could be an obstacle for these non-sighted students in inclusive education settings. To overcome the challenge, this study aims to design a scaffolding-based inclusive gamification science learning activity framework with mobile technology for students with blindness. Additionally, inclusive gamified activities can contribute to quality peer collaboration and communication between sighted learners and their group members with blindness. Thus, this study infused mobile technology with accessible card games to assist students with blindness to explore and comprehend complex concepts in a supportive and enjoyable manner and to explore the learners' learning effectiveness, anxiety, motivation, flow, and scaffolding learning. The researchers also used sequential analysis to investigate the learning behavior patterns during the process. Twenty-eight high school students participated in this study. They were randomly divided into the experimental and the groups. In the experimental group, seven sighted students paired up with seven students with blindness. In the control group, 14 blind students paired up with each other.

The findings indicated that both groups reached significant differences in motivation, flow, scaffolding learning, and reduced anxiety. Moreover, the discussions among participants in the experimental group (consisting of seven pairs of sighted and blind students) occur across various dimensions, such as basic cognition, advanced cognition, and game strategy. These findings can advocate the future design of a scaffolding-based inclusive gamification science learning activity framework with mobile technology for students with blindness.

**Keywords:** Scaffolding-based, gamification science learning, mobile technology, visual impairment.

# 基於生成式人工智慧技術的個人化智慧輔導系統：開發、應用及學習成效評估

計畫編號：NSTC 112-2410-H-005-061-MY2

執行期限：112 年 10 月 01 日至 113 年 09 月 30 日

主持人：楊景明 國立中興大學資訊工程學系

計畫參與人員：李昭廷、謝宜君、戴嘉盛、李岳澄、董諺承、林奕勝 國立中興大學資訊工程學系

計畫主持人 E-mail：albertyang1994@gmail.com

## 摘要

在現今多元化且迅速變遷的社會中，教育扮演著不可或缺的角色，同時也面臨許多挑戰。傳統教學方法常常採用固定一對多的教學模式，無法滿足學生個別化的需求，這些因素都妨礙了學習成效的最大化。在這樣的背景下，人工智慧（AI）和機器學習（ML）的運用對創新式的教學和學習方式產生重大影響。智慧教學系統（Intelligent Tutoring System, ITS）的發展，特別是引入如 OpenAI 的 GPT-4 或 ChatGPT 等先進的 AI 工具，有望開發出更智慧和個人化的教學方案。本計畫的第一年執行階段重點在設計和開發一個以 ChatGPT 為基礎的 ITS，借助 AI 來解決當前教育面臨的挑戰。我們的研究目標是探討使用 ChatGPT 是否能夠產生具有品質的教育題目，並提供適當的反饋。在研究方法方面，我們設計了一個基於 ChatGPT 的智慧輔導系統，該系統主要包含三個功能：自動問題生成、即時答題結果分析及總結報告。系統設計的步驟如下：首先，教師將教材上傳至系統，系統根據問題生成的提示詞將輸入傳送至 ChatGPT，生成多選題和簡答題。提示詞設計包括基礎策略、進階評估策略及概念導向評估策略，並針對每種策略進行題目生成的關聯性、正確性、干擾選項、範圍及穩定性評估。當學生完成題目後，系統根據答題結果分析的提示詞將輸入傳送至 ChatGPT，並即時批改學生的作答。批政策略包括基礎批政策略、基於表現的適應性策略和分類批政策略，主要評估穩定正確性、適當性和互動性。最後，系統根據學生的練習表現生成總結報告，提供個人化的學習建議。策略包括指定 ChatGPT 扮演角色、提供回應範例但不指定回應格式、以及提供回應範例並指定回應格式，主要評估穩定正確性、適當性和互動性。研究結果顯示，在自動問題生成方面，基礎策略在正確性方面表現出色，但關聯性和干擾選項的區分度較弱。進階評估策略在各方面表現相對平衡，特別是在關聯性和干擾選項方面有顯著提升。概念導向評估策略雖然在正確性方面表現最佳，但在其他方面表現不如進階評估策略。在即時答題結果分析方面，基本回饋策略在穩定正確性上表現不佳，基於表現的適應性回饋策略則在正確性、適當性和互動性上均有較好表現。簡答題的批改結果顯示分類批政策略在穩定正確性上表現最佳，但適當性方面仍有改進空間。至於總結報告，當提供 ChatGPT 回應範例但不指定回應格式時，穩定正確性表現較差。指定回應格式後，雖然穩定正確性有所提升，但適當性方面仍未達到理想標準。互動性方面，提供回應範例的策略表現最佳。總結本研究第一年的進度，主要在系統環境的建置及 ChatGPT 生成內容的初步評估。結果顯示，ChatGPT 在生成教育內容時穩定性和適當性仍有很大改進空間。

**關鍵字：**智慧輔導系統；生程式 AI；自動問題生成；自動批改；反饋生成；個人化學習

## 行動學習的英文口語簡報系統之應用與研發 II

計畫編號：NSTC 112-2410-H-006-023-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 113 年 07 月 31 日（第一年）

主持人：劉繼仁 國立成功大學外國語文學系（所）

計畫共同主持人：伍柏翰 國立臺南大學數位學習科技學系（所）

計畫參與人員：蔡永濂 國立臺南大學數位學習科技學系（所）

許耿誌 國立屏東科技大學語言中心

包尼爾 南臺科技大學雙語教學推動中心

計畫主持人 E-mail：gizen@ncku.edu.tw

### 摘要

為了幫助以英語為外語(EFL)的大學生學習和發展學術口語表達技能，本研究開發了英語口語簡報應用程式（EOPA3），它將口語表達訓練與生成式人工智慧結合。我們採用基於設計的研究 (DBR) 方法進行應用程式設計，並將口語簡報內容根據前一代 EOPA2 應用程式的成效和經驗做優化及更新。EOPA 3 應用程式的目標是成為學術口語簡報的學習助手，以及為英語學習者量身定制的口語簡報技巧工具箱。我們訓練了一個 ChatGPT 應用，為學生關於學術口語簡報不同方面的問題提供雙語答案，包括關鍵步驟、真實例子、字元語言資訊以及探究學理解的後續反思性問題。EOPA 3 應用程式提供了學生可以使用的提示，並指導學生透過應用程式中嵌入的 ChatGPT 介面來擴展和開發提示。

20 名成大外文系大一學生接受在面對面的課堂課程中使用英語口語簡報應用程式（EOPA 3）的培訓，並被要求分成小組，就他們選擇的主題進行口語簡報。資料來自課堂口頭陳述、UTAUT 技術接受問卷和焦點小組訪談。研究結果呈現，學生在口語水平、語言準確性、幻燈片設計和內容知識方面表現良好。然而，大多數群體在組織、結論和非語言行為方面得分較低。對演示特徵的分析發現，組織和結論特徵與演示評分標準之間存在相關性。

例如，以較少英語片語呈現及使用片語直接引導聽者注意力至投影片內容之英語簡報獲得的評分相對較低。調查結果顯示，社會影響力、績效和努力預期是影響應用程式接受度的重要因素，相較之下，便利條件的影響力最低。訪談提及了一些主題，像是演講技巧和語言能力的改善以及減少對於公開演講的焦慮。

另一個例子是，學生們指出在邏輯組織、轉折句、流暢度以及語言使用的準確性和精確性方面有了改進。然而，技術問題，如反應時間慢和界面設計問題，造成了學習上的些許困難。這些困難可能是問卷中「促進條件」因素得分較低的原因之一。學生們還提出了對 EOPA 3 增加功能的建議，以改善學習體驗。

**關鍵字：**行動輔助語言學習;線上聊天軟體;口語簡報;學習環境生態;英文為外語



# 設計並應用具心律變異與正念為基礎的生理訊號即時回饋線上平台於 問題網路使用早期預防介入方案

計畫編號：NSTC 112-2410-H-007-099-MY2

執行期限：112 年 08 月 01 日至 114 年 07 月 31 日

主持人：常善媚 國立清華大學清華學院學士班

計畫共同主持人：吳炳飛 國立陽明交通大學電機系

王岱伊 靜宜大學資訊傳播工程學系

馬維芬 中國醫藥大學護理學系

林煜軒 國家衛生研究院群體健康科學研究所

計畫參與人員：官政宏 國立陽明交通大學教育研究所

陳弘翔 靜宜大學資訊傳播工程學系

陳秉新 靜宜大學資訊傳播工程學系

計畫主持人 E-mail：smchang2@mx.nthu.edu.tw

## 摘要

本計畫從 2023 年 8 月 1 日開始執行，共五個研究目的：(一) 以國內 2022-2023 之大型調查資料為基礎進行青少年網路使用分析，以了解主要網路使用相關健康議題。(二) 設計初版具心律變異與正念基礎的生理訊號即時回饋線上平台，並進行跨領域專家討論與修訂。(三) 根據跨域專家建議，修訂完成生理訊號即時回饋線上平台，進行線上功能與壓力測試。(四) 進行 10 人小型單組介入實驗，初探即時回饋線上平台的順暢性與有效性。(五) 以班級為單位之隨機對照試驗，驗證即時回饋線上平台在國、高中學生問題網路使用早期預防介入之有效性。

截至 2024 年 5 月為止的進度報告，目前已完成國內 2022-2023 之大型調查資料為基礎進行青少年網路使用分析，了解疫情過後這兩年，全國 10-18 歲的青少年睡眠、網路使用時間、憂鬱、霸凌、遊戲成癮等現象的初步分析。主要結果發現，與 2022 年相比，2023 年青少年的憂鬱比例並未隨著疫情結束而降低，由於憂鬱與問題網路使用具有共病，這很可能影響學生學習。

在 Concentrate-Me 網路平台設計方面，具心律變異 (heart rate variabilities, HVR) 與正念 (mindfulness) 基礎的生理訊號即時回饋線上平台目前已完成初步設計，並找來跨領域專家進行討論與建議，目前正在進行功能的測試與除錯的階段，已於 2024 年七月底至八月進行第一階段學生正念介入，目前正在進行資料分析。

今年截至目前為止，共有一篇研討會論文，一篇 SSCI 期刊論文刊登，兩篇 SSCI 論文正在 review 的程序中，兩篇期刊論文正在撰寫。

**關鍵字：**青少年；健康促進；一級預防；問題網路使用；數位分心；注意力控制；注意力偏誤；遠距式心跳測量；心律變異性；皮質醇；正念；生理回饋；遊戲疾患；憂鬱；焦慮

## 組織委員

### 【學門召集人】

國立臺灣科技大學應用科技研究所 侯惠澤 特聘教授

### 【議程委員會】

國立陽明交通大學 周倩 副校長

國立陽明交通大學教育研究所 吳俊育 特聘教授

### 【籌備委員會】

國立陽明交通大學教育研究所 余曉清 終身講座教授

國立陽明交通大學教育研究所 林珊如 講座教授

國立陽明交通大學教育研究所 劉奕蘭 教授

國立陽明交通大學教育研究所 孫之元 特聘教授

國立陽明交通大學教育研究所 段正仁 教授

國立陽明交通大學教育研究所 陳鏗任 副教授

國立陽明交通大學教育研究所 楊子奇 助理教授

國立陽明交通大學教育研究所 陳聖昌 助理教授

國立陽明交通大學教育研究所 陳雅君 助理教授

國立陽明交通大學教育研究所 羅孟婷 助理教授



指導單位



主辦單位



承辦單位



國立陽明交通大學  
教育研究所

