

人工智慧技術於 STEAM 創客教育之學習參與度分析

吳智鴻

國立臺中教育大學數位內容科技研究所

Email: chwu@mail.ntcu.edu.tw

一、前言

STEAM(Science、Technology、Engineering、Art、Math)創客教育整合了科學、科技、工程、藝術與數學跨領域學科。STEAM 教育期望藉由培育跨領域整合能力，培養問題解決能力(Problem Solving)。在創客教育中，強調動手做的環節，以便培養跨領域之問題解決能力。在學習與教育評估構面中，常見的有學習成效評估、學習動機、學習參與度等面向。而其中學習參與度被視為上述教育效果評估的一個重要指標。傳統的參與度測量方式，包含有問卷量表、觀察、訪談、教師評分，經驗抽樣方法和話語分析，學習參與度的定義，學習參與度的測量可以分成行為(behavioral)，情感(affective)和認知(cognitive)三個維度(Fredricks et al., 2004; Fredricks et al., 2016)。

透過動手作與實作方式學習是在創客教育中很常見的學習任務與方法。而透過人工智慧(Artificial Intelligence, AI)的技術，例如姿勢分析、語音辨識、臉部表情辨識、文字分析等技術，將有助於實現創客教育動手作的學習歷程分析，可即時分析實作過程中的學習參與度，並有希望達成行為學習參與度、情感參與度、與認知參與度等三個維度的分析。因此本研究預計透過以下三個技術，分析 STEAM 創客學習過程中的參與度。1.姿勢分析：透過姿勢分析技術，分析使用者的骨架、頭部特徵、手部特徵。2. 語音辨識：將說話的內容辨識成文字。3.文字分析：將文字斷詞後計算正負向詞的數目。

二、研究與實作成果

研究的成果，將發展一套 AI 學習參與度系統。包含了三個主要部分：姿勢分析模組、語音辨識模組、文字分析模組。並製作成 Web Services。硬體部分包含 Web Services，AI 伺服器主機。AI 伺服器硬體架構為 i7-8700、顯示卡為 GTX2070 8G，64G RAM，1TB SSD。

由於希望適用於動作實作學習情境，我們將系統發展為 Web services。在教室端僅需透過 Web cam，然後透過瀏覽器輸入我們系統的網址，即可開始啟動本計畫開發之即時學習參與度偵測系統。使用時輸入網址後，輸入實驗的 ID、使用者的 ID，設定每秒偵測幾張照片供偵測使用。語音辨識系統偵測的語言是中文或英文。設定完畢之後，本系統即可開始偵測。

系統將會開啟 Web cam 鏡頭，將影像串流至 AI 主機，系統之姿勢分析模組，將會即時分析使用者的骨架、姿勢、手部姿勢、頭部朝向角度。語音辨識模組將會把使用者的語音，辨識成文字。文字分析模組將會把文字，進行文字斷詞成關鍵詞，並透過文字情緒分析模組，分析使用者目前的情緒狀態。系統蒐集上述資訊之後，透過本計畫設計之公式，便可計算出

即時的學習參與度。所有的資訊將即時存入後台資料庫。供後續分析研究使用。

即時姿勢偵測系統

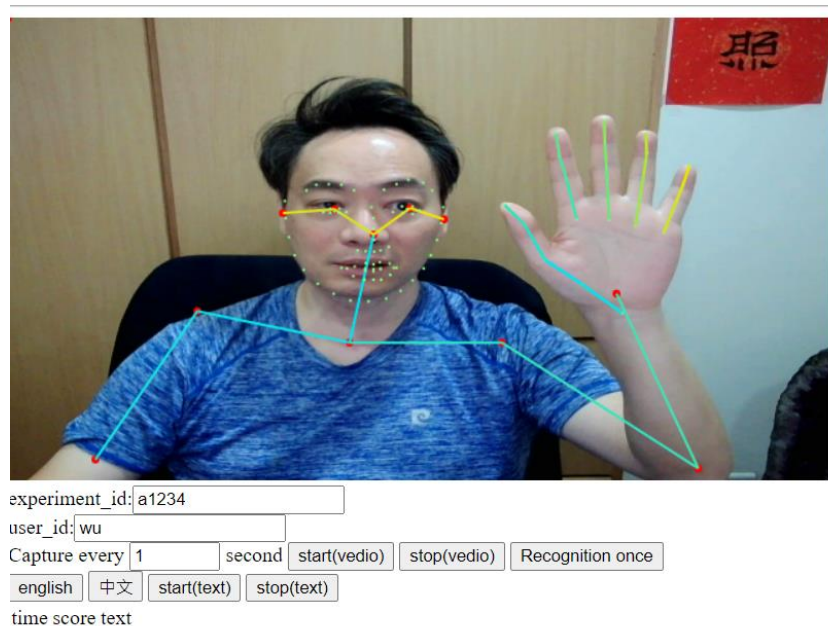


圖 1、系統畫面圖

三、結語

在本研究中，透過 AI 技術，即時分析創客教育中動手做的即時學習參與度，目標是建立一個比量表更為方便的方式，提供一個非侵入式，且不需特別安裝軟與硬體環境的即時偵測系統，並能分析出整個學習任務中的學習參與度。唯在實際研究的過程中，發現因網路與 AI 主機效能的關係，無法一次同時整班教室上限使用，若太多人同時使用，將會使分析的效率超過硬體極限無法達到即時分析的效果。然而這個限制，隨著 AI 演算法的不斷更新與顯示卡硬體不斷進步下，將獲得克服。筆者期盼這樣的研究成果，能夠隨著 AI 技術的不斷發展，能發展出更多模態更精準的 AI 分析系統，並將此研究成果，對於創客教育或其他數位學習的領域，能提供更多的幫助。

參考文獻

1. Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
2. Fredricks, J. A., Filsecker, M., & Lawson, M. A. (2016). Student engagement, context, and adjustment: Addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learning and Instruction*, 43, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.002>