

項目名稱：以主動學習模式配合流動應用程式推動大學 STEM 教育

主要負責大學：香港理工大學

參與的教資會資助大學：香港浸會大學、香港中文大學、香港大學

項目負責人：香港理工大學
應用科學及紡織學院
應用數學系專任導師
陳世道博士

建議書摘要

創新科技對經濟、社會及人類生活越來越重要，為迎接這新世紀的挑戰，年輕人需增強在科學、技術、工程和數學（STEM）領域的綜合能力，以繼續保持香港在國際社會中的競爭力。隨著本港高等教育制度三改四的實施，近年大專院校均發現學生在 STEM 學科知識和運用技能方面都有下跌趨勢。另一方面，儘管大量基礎研究已證明主動學習模式能有效提高學生在 STEM 相關學科的學習成效，但基於院校缺乏相關支援、教員個人教育背景等不同原因，大部分 STEM 相關教學人員相對較少引入主動學習模式在其課程中。

對於這困境，本項目提出以主動學習模式配合流動應用程式冀望能提高學生在 STEM 教育中的學習成效。此建議是基於（一）現今大多數本港學生都擁有智能手機、手提電腦或平板電腦；（二）在 STEM 教育領域中使用流動裝置能為學生提供新的個人學習體驗（如部份 STEM 科學內容需要圖像化才能讓學生更容易理解吸收）；（三）流動應用程式的互動性及模擬能力對主動學習模式有很大發展潛力。

本項目有以下五個主要目標：

1. 探索及發展 STEM 相關的主動學習教學模式以提高學生對 STEM 學科參與性；
2. 通過主動學習提高學生的整體學習成效；
3. 改善現有或開發新的流動應用程式，以配合主動學習模式；
4. 建置有效及嚴謹的評估機制以檢視主動學習模式對學生於 STEM 學科的學習成效；並

5. 發展一個網上交流平台以促進及鼓勵更多本港 STEM 學科教學人員採用主動學習模式。

我們將首先蒐集及整合所有項目參與院校現有與 STEM 相關的主動學習教學法及流動應用程式。之後，我們會引入及發展新的主動學習教學模式，配合開發相應的流動應用程式，於參與項目成員的課程作為試點以付諸實踐。此外，學生將有機會參與流動應用程式的設計和開發過程（如透過暑期研究實習）。當然，學生的參與亦是主動學習模式的一種。於項目的不同階段，我們將持續監測和評估不同主動學習法對本港學生 STEM 學科學習成效的影響。同時，我們將收集和研究學生學習經驗的數據（如程式使用量），以評估及改善所開發的流動應用程式。最後，我們將通過舉辦及參與不同院校的教學研討會、出版電子通訊及項目所建立的網上平台，向其他高等院校的 STEM 相關教學人員宣傳及推廣主動學習教學法及流動應用程式。透過本項目，我們冀望學生能提高在 STEM 領域學習的參與性及自主性，亦能具備良好的 STEM 學科理論基礎及跨學科解難能力，以迎接當前科技新領域的挑戰。

期末報告摘要

科學、科技、工程和數學（STEM）教育，對香港在現今社會中保持全球競爭優勢至關重要。大量實證研究表明，主動學習策略對我們 STEM 學生的動機、概念理解和學業成績帶來好處。因此，本計劃（<http://palms.polyu.edu.hk/>）的主要目標是探索和發展新的教學法，並透過開發創新的流動應用程式來加強香港 STEM 教育的主動學習。在 STEM 教育中加強師生之間的參與和合作，將使我們的學生裝備了必要的實用／社交技能和理論基礎，以應對當前經濟、科學和科技的挑戰。

在教資會的支持，以及來自四所大學的 30 多位教師、教授、教育專家和技術人員的跨機構合作努力下，我們能夠開發出十多種新穎的教學法以及配套的應用程式和平台，以提高課堂的主動學習和參與度。例如，（1）促進「答問」的 YoTeach！應用程式；（2）問題為本的 Badaboom！應用程式；（3）加強協作學習和同伴評估（Co-PBLa-PA）的網上互動白板；（4）運用探究式學習的 ChemEye 應用程式；（5）基於案例協作學習和同伴支援的解剖系統（DPSS）；以及（6）遊戲式學習的 Cell-Game 應用程式。

透過我們項目的新教學法和應用程式，我們已經為來自 70 多個國家和 280 個城市、大約 700 家機構（大學、學校和公司）的 130 000 多名本地和國際學生和教師，增強了他們的主動學習和教學。

我們收集得來的學習分析，證明學生的學習成果通過這種主動教學方法得到了改善，例如，我們的 Co-PBLa-PA 主動教學法使學生對微積分的概念理解提升了一倍，而我們的 YoTeach! 應用程式將學生的問題和評論增加了三倍。此外，在 2020 年 3 月中旬，疫情大流行期間，由於教師需要在網上教學和學習，我們的教學法和應用程式的需求有著明顯的增長，用戶（學生和教師）增加了一倍。我們已獲得十多項國際教育獎項，以表彰我們的努力和影響。

我們將繼續推動和發展主動教學法，通過不斷探索和改進我們的主動教學法和配套應用程式、並透過 QEF 項目和香港卓越教學聯盟，將 STEM 教育的“創新與未來”實踐的工作，維持和擴展至非 STEM 學科、K12 和教資會領域。