

项目名称：以主动学习模式配合流动应用程序推动大学 STEM 教育

主要负责大学：香港理工大学

参与的教资会资助大学：香港浸会大学、香港中文大学、香港大学

项目负责人：香港理工大学
应用科学及纺织学院
应用数学系专任导师
陈世道博士

建议书摘要

创新科技对经济、社会及人类生活越来越重要，为迎接这新世纪的挑战，年轻人需增强在科学、技术、工程和数学（STEM）领域的综合能力，以继续保持香港在国际社会中的竞争力。随着本港高等教育制度三改四的实施，近年大专院校均发现学生在 STEM 学科知识和运用技能方面都有下跌趋势。另一方面，尽管大量基础研究已证明主动学习模式能有效提高学生在 STEM 相关学科的学习成效，但基于院校缺乏相关支持、教员个人教育背景等不同原因，大部分 STEM 相关教学人员相对较少引入主动学习模式在其课程中。

对于这困境，本项目提出以主动学习模式配合流动应用程序冀望能提高学生在 STEM 教育中的学习成效。此建议是基于（一）现今大多数本港学生都拥有智能手机、手提电脑或平板电脑；（二）在 STEM 教育领域中使用流动装置能为学生提供新的个人学习体验（如部份 STEM 科学内容需要图像化才能让学生更容易理解吸收）；（三）流动应用程序的互动性及仿真能力对主动学习模式有很大发展潜力。

本项目有以下五个主要目标：

1. 探索及发展 STEM 相关的主动学习教学模式以提高学生对 STEM 学科参与性；
2. 通过主动学习提高学生的整体学习成效；
3. 改善现有或开发新的流动应用程序，以配合主动学习模式；
4. 建置有效及严谨的评估机制以检视主动学习模式对学生于 STEM 学科的学习成效；并

5. 发展一个网上交流平台以促进及鼓励更多本港 STEM 学科教学人员采用主动学习模式。

我们将首先搜集及整合所有项目参与院校现有与 STEM 相关的主动学习教学法及流动应用程序。之后，我们会引入及发展新的主动学习教学模式，配合开发相应的流动应用程序，于参与项目成员的课程作为试点以付诸实践。此外，学生将有机会参与流动应用程序的设计和开发过程（如透过暑期研究实习）。当然，学生的参与亦是主动学习模式的一种。于项目的不同阶段，我们将持续监测和评估不同主动学习法对本港学生 STEM 学科学习成效的影响。同时，我们将收集和进行研究学生学习经验的数据（如程序使用量），以评估及改善所开发的流动应用程序。最后，我们将通过举办及参与不同院校的教学研讨会、出版电子通讯及项目所建立的网上平台，向其他高等院校的 STEM 相关教学人员宣传及推广主动学习教学法及流动应用程序。透过本项目，我们冀望学生能提高在 STEM 领域学习的参与性及自主性，亦能具备良好的 STEM 学科理论基础及跨学科解难能力，以迎接当前科技新领域的挑战。

期末报告摘要

科学、科技、工程和数学（STEM）教育，对香港在现今社会中保持全球竞争优势至关重要。大量实证研究表明，主动学习策略对我们 STEM 学生的动机、概念理解和学业成绩带来好处。因此，本计划（<http://palms.polyu.edu.hk/>）的主要目标是探索和发展新的教学法，并透过开发创新的流动应用程序来加强香港 STEM 教育的主动学习。在 STEM 教育中加强师生之间的参与和合作，将使我们的学生装备了必要的实用 / 社交技能和理论基础，以应对当前经济、科学和科技的挑战。

在教资会的支持，以及来自四所大学的 30 多位教师、教授、教育专家和技术人员的跨机构合作努力下，我们能够开发出十多种新颖的教学法以及配套的应用程序和平台，以提高课堂的主动学习和参与度。例如，（1）促进「答问」的 YoTeach！应用程序；（2）问题为本的 Badaboom！应用程序；（3）加强协作学习和同伴评估（Co-PBLa-PA）的网上互动白板；（4）运用探究式学习的 ChemEye 应用程序；（5）基于案例协作学习和同伴支持的解剖系统（DPSS）；以及（6）游戏式学习的 Cell-Game 应用程序。

透过我们项目的新教学法和应用程序，我们已经为来自 70 多个国家和 280 个城市、大约 700 家机构（大学、学校和公司）的 130 000 多名本地和国际学生和教师，增强了他们的主动学习和教学。

我们收集得来的学习分析，证明学生的学习成果通过这种主动教学方法得到了改善，例如，我们的 Co-PBLa-PA 主动教学法使学生对微积分的概念理解提升了一倍，而我们的 YoTeach!应用程序将学生的问题和评论增加了三倍。此外，在 2020 年 3 月中旬，疫情大流行期间，由于教师需要在网上教学和学习，我们的教学法和应用程序的需求有着明显的增长，用户（学生和教师）增加了一倍。我们已获得十多项国际教育奖项，以表彰我们的努力和影响。

我们将继续推动和发展主动教学法，通过不断探索和改进我们的主动教学法和配套应用程序、并透过 QEF 项目和香港卓越教学联盟，将 STEM 教育的“创新与未来”实践的工作，维持和扩展至非 STEM 学科、K12 和教资会领域。