

# 基于 COOC 平台的创客教育模式构建与应用\*



崔向平 赵冲 陆禹文

(兰州大学 高等教育研究院, 甘肃兰州 730000)

**摘要:** 创客教育是培养创新型人才的重要途径, 近年来受到了社会各界的广泛关注。基于互联网的协作式开放在线教程 (Collaborative Open Online Course, COOC) 平台采用了开源开放的思想, 以 GitHub 和 GitBook 为支撑工具来编写教材、建设课程。文章论述了 COOC 平台对创客教育的支持, 在项目学习理论的指导下, 构建了基于 COOC 平台的创客教育模式, 并分析了该模式的应用效果。研究表明, 基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创客作品的制作、创新意识的加强、创新思维的发展和创新技能的提高等方面均有积极影响。本研究构建的基于 COOC 平台的创客教育模式可为创客教育的实践提供指导, 并丰富创客教育的理论成果。

**关键词:** 创客教育; COOC 平台; 基于项目的学习

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097(2019)02—0113—07 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2019.02.017

## 引言

十九大报告提出要加快建设创新型国家。在新一轮技术革命的持续开展中, 创新显得尤为重要。《教育信息化“十三五”规划》提出: “有条件的地区要积极探索信息技术在‘众创空间’、跨学科学习 (STEAM 教育)、创客教育等新的教育模式中的应用, 着力提升学生的信息素养、创新意识和创新能力。”<sup>[1]</sup>近年来, 创客教育以其自身的优势不断地影响着教育系统中各要素之间的重构与融合。许多学者投身于创客教育的研究并把它看作培育创新人才、促进教育改革的重要力量。创客教育被认为是信息技术使能的创新教育实践场, 开源硬件 (Open Source Hardware) 则是实践者手中最重要的工具, 为创客教育的迅速普及提供了技术支撑。开源硬件作为开源文化的一部分, 它更多地展现了创新理念的开放<sup>[2]</sup>。COOC 采用了开源开放的思想来编写教材、建设课程, 它以 GitHub 和 GitBook 为支撑工具, 实现多点对多点的文本教材的编写和教学视频的展示, 任何人都可以在原有的基础上进行创新和完善<sup>[3]</sup>。通过分析已有文献, 可知创客教育领域以实践性、嫁接性研究居多, 而理论建构不足<sup>[4][5][6]</sup>。创客教育理论体系涉及创客教育的理论基础、创客空间学习环境构建、创客教育模式构建、资源建设与使用机制等领域。因此, 本研究试图构建基于 COOC 平台的创客教育模式, 为创客教育实践提供指导, 并丰富创客教育的理论成果。

## 一 COOC 平台对创客教育的支持

COOC 平台为多人协作、开源创作提供了便利。在 COOC 平台上, 所有使用者在创作过程中都要遵守由 Creative Commons 组织提出的知识共享-署名 (Creative Commons-by, CC-BY) 协议, 教程建设体系以 GitHub 为核心, 实现多点对多点的开发模式; 教材的编辑以 GitBook 为核心, 实现对教材的编写与迭代更新, 教程的表现形式为讲义、教材、视频和习题等内容的有机结合<sup>[7]</sup>。

COOC 平台的操作流程为: ①项目发起人发起编写号召, 确定教材的主题与结构, 组织多

人协作编写；②依据 COOC 理念的内容架构，对上传的内容进行组织、分类、整合，形成完整的教材；③在 COOC 平台上发布教材后，教师根据教学目标，选择适当的内容开展教学活动；④借助 COOC 平台的交互功能，专家、教师甚至学生都可在一定范围内对教材进行更新；⑤循环上述步骤，不断充实教材内容、完善课程框架。

创客教育的主要学习环境是创客空间<sup>[8]</sup>。创客空间的基本类型包括“自己玩”型与“集体玩”型、兴趣型与创业型、综合型与专业型、无配套型与有配套型<sup>[9]</sup>。现代化教学系统包括教师、学习者、教材和教学媒体等四个要素，随着各种教学方法的重组、技术与教育的深度融合，教学媒体在很多情景中已不再单单是教师的教学工具，也是学生学习创作的工具；教材也不仅局限于课本上的知识内容，也包括学习者利用网络获得或与他人交流获得的有用信息。

基于上述分析，本研究认为 COOC 平台是构建优质创客空间的试验田，基于 COOC 平台的创客空间如图 1 所示。

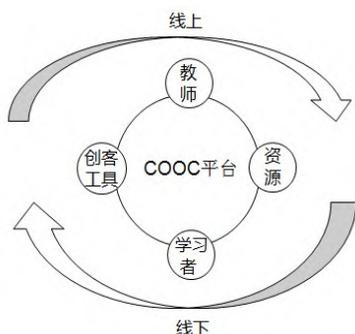


图 1 基于 COOC 平台的创客空间

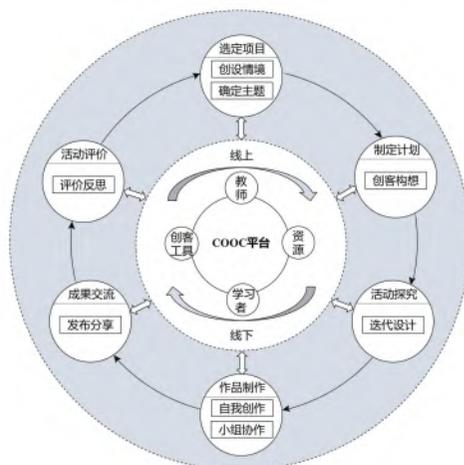


图 2 基于 COOC 平台的创客教育模式

### (1) 线上空间与线下空间结合

宋述强等<sup>[10]</sup>把创客空间分为线上虚拟创客空间和线下物理创客空间两种。物联网、大数据等新一代信息技术的到来，促进了线上、线下学习空间的深度融合。线上空间可以为学习者提供学习实践平台、交流分享平台等；线下的学习空间包括交流讨论区、实验区、学习区等，并在相应的空间提供合适的工具和场景。基于 COOC 平台的创客空间为学习者提供的线下学习空间包括固定的学习讨论区、实验区等，而线上学习空间包括实践操作平台、交流平台等。

### (2) 教师

杨现民等<sup>[11]</sup>认为创客教育就是要培养各领域的创新型人才。傅骞等<sup>[12]</sup>认为创客教育是一门综合课程，把创客的理念引入教育系统之中就是为了改善其对学生创新能力培养等方面的不足。可见，创客教师队伍需要吸收跨学科的专业教师，创客教育为教育注入新鲜活力的同时也给教师带来了巨大的挑战。此外，创客教育强调培养学习者的创新能力、团队协作能力和跨学科解决问题的能力。它以学习者为中心，教师则扮演引导者、启发者的角色。在基于 COOC 平台的创客空间中，教师发挥着项目发起、引导和监督的作用。

### (3) 创客工具

传统工具有切割机、电钻、扳手、锯床等，目前使用较为广泛的创客工具有数字化工具和开源软硬件——数字化工具包括 3D 建模软件、3D 打印机等，开源软硬件包括积木式开源硬件、开源的程序设计等。不同的创客活动需要不同的创客工具，基于 COOC 平台的创客空间提供了固定桌椅、投影仪等来支持教师基础知识的讲授和学习者的讨论分享，提供了计算机等硬件设施来支持学习者操作练习，并把 GitHhub 和 GitBook 作为实践工具，辅助学习者协作创新。

### (4) 资源

资源是学习者在创客空间与外界不断交换的物质，教师、同伴、网络平台等都是学习者获得有用信息的来源，学习者不断吸收、利用外界资源，内化知识，向外界输出产品，同时收到反馈信息，在原有的基础上进行完善更新。在基于 COOC 平台的创客空间中，学习者会通过网络获得外界资源，学习吸收后与同伴协作完成作品并在 COOC 平台上发布，待收到使用者的反馈信息后会进行及时的完善更新。

### (5) 学习者

学习者是创客活动的主体，在创客空间中，学习者通过体验、学习、互动分享，利用各种工具构建新知、掌握技能、输出产品。基于 COOC 平台的创客空间的学习者包括研究生和本科生。

## 二 基于 COOC 平台的创客教育模式构建

祝智庭<sup>[13]</sup>认为创客教育有着坚实的理论基础，汲取了项目学习法、体验教育、DIY 理念、创新教育中的一些特点。吴永和<sup>[14]</sup>认为要完成创客教育的学习目标，应该以跨学科、重实践、面向真实情境的问题解决为主。基于项目学习的方式，可以使学习者处于真实的问题情境中，通过解决实际问题，使学习者获得相应的知识和技能，培养学习者的高阶思维能力<sup>[15]</sup>。Solomon<sup>[16]</sup>在对项目学习内涵的描述中提到：在项目学习中，学习者以小组的形式解决跨学科的真实难题。可见，项目学习理论对创客教育模式的构建将起到重要的指导作用。

### 1 项目学习理论的指导

项目学习由麦克马斯特大学的精神病学教授 Barrows<sup>[17]</sup>于 1969 年首创，起初在医科学校推广，因其具有实践性强、以学生为中心等优势，之后在政府、企业、军事等领域也占有一席之地。项目学习流程通常分为选定项目、制定计划、活动探究、作品制作、成果交流和活动评价等六个基本步骤，基于项目的学习所包含的四要素是：内容、活动、情景和结果<sup>[18]</sup>。项目学习通常被认为是一种学科交叉、协作学习、自主探究，与真实情景和生活实践相联系的学习模式<sup>[19]</sup>。项目学习通过真实问题的解决使学习者的能力提升，学习过程结束的标志就是产品的输出。项目学习法并没有固定的教学大纲，它强调以学生为中心的模式，强调并培养学生的自主学习能力<sup>[20]</sup>。创客教育研究者普遍认同基于项目的学习是创客教育的主要学习形式<sup>[21]</sup>。在项目学习理论的视角下，学习活动要有实践性和参与性并且整合多种学习途径。基于上述观点和分析，项目学习的特点可以归纳为：①强调通过解决真实的问题来提升学习者的能力；②强调学科的交叉，注重知识的迁移和综合运用；③强调产品的输出，项目学习大多以产品展示的形式结束。项目学习理论为本研究构建基于 COOC 平台的创客教育模式提供了非常重要的理论依据。

### 2 基于 COOC 平台的创客教育模式构建

本研究以项目学习理论为指导，按照项目学习的流程设计适当的创客实践活动：①选定项

目阶段, 包含创设情境和确定主题两个环节; ②制定计划阶段, 主要进行创客构想; ③活动探究阶段, 学习者尝试对作品进行迭代设计; ④作品制作阶段, 包括自我创作和小组协作两个环节; ⑤成果交流阶段, 学习者通过 COOC 平台将作品发布分享; ⑥活动评价阶段, 教师和学习者对本次实践进行评价反思。创客空间是创客进行制造的核心区域, 因此以上的所有活动都将在创客空间中进行。以项目学习理论为指导, 按照活动设计在创客空间里进行的一系列行动实践, 经过分析、提炼和完善, 本研究得到了基于 COOC 平台的创客教育模式, 如图 2 所示。

该模式包括上述创客实践活动的六个阶段, 活动的复杂性和难度会逐渐增加, 学习者从最初解决简单的问题到之后的协作解决复杂问题, 最终生成产品。掌握知识、协作实践的过程也是学习者在协作能力、创新能力、解决问题能力等方面逐渐提升的过程。在整个过程中, 教师扮演着项目发起人、引导者、帮助者的角色, 组织并监督实践活动的开展。

#### (1) 选定项目阶段

该阶段主要完成创客教育实践的情境创设, 确定主题, 该阶段会为学习者创设真实的问题情境, 使学习者能够联想到之前的知识并且学习新的内容。COOC 平台为学习者提供了真实的问题情境, 教师在 COOC 平台上作为课程的发起者明确项目主题, 学习者参与讨论并了解主题。

#### (2) 制定计划阶段

该阶段教师发布号召并按照一定的方式将学习者分组并分配任务, 学习者需要通过 Github 工具复制教师的图书仓库, 完成自己作品的初步设计并制定计划, 教师可以对学生制定的计划给予指导。

#### (3) 活动探究阶段

该阶段学习者除了要进行适当的操作练习, 更要学会迭代设计、制作作品。教师为学习者提供了一些学习资源并安排适当的实践操作, 包括必要的软件操作练习、GitHub 与 GitBook 的使用练习等, COOC 平台支持对在线教程的协作编辑, 学习者可以远程协作, 迭代设计、制作作品。此外, COOC 平台还提供了很多优质、免费的课程资源, 供学习者学习、讨论。

#### (4) 作品制作阶段

该阶段是创客教育的核心阶段, 小组成员通过协作实践共同完成作品。学习者运用 Gitbook 工具进行在线教程的编写, COOC 采用了开源的思想, 学习者可以相互协作完成在线教程的编写。通过 GitHub, 学习者可以将他人提供的图书仓库地址复制到自己的仓库中。由于 GitHub 和 GitBook 可以联通, 所以当学习者再次进入自己的 GitBook 时, 就会发现之前复制的仓库内容, 在此基础上可以进行内容的修改完善。待所有作品制作完成之后, 小组成员就可以申请与项目发起人的仓库进行合并。

#### (5) 成果交流阶段

该阶段是创客教育中学习者的发布、分享作品的阶段, 制作好的作品要经过审核, 若审核通过, 则仓库合并, 作品完成。教程会呈现在 COOC 平台上免费供所有用户学习, 产品得以输出。学习者可以观看他人的成果, 学习者与教师或学习者与学习者之间可以通过 COOC 平台进行交流讨论, 分析作品。

#### (6) 活动评价阶段

该阶段主要收集对创客作品的反馈和评价。教师对本次实践活动进行总结评价, 学习者之间也可以互相评价, 提出完善建议, 同时用户对产品的评价也会作为产品更新的依据。

### 三 基于 COOC 平台的创客教育模式的应用及效果分析

#### 1 基于 COOC 平台的创客教育模式的应用

本研究以兰州大学教育技术专业 2017 级研究生（4 人）和 2015 级本科生（23 人）的“教育资源设计与开发”课程为实践案例。在前期构建的基于 COOC 的创客教育模式的指导下，本次实践的课程内容包括教育资源设计与开发的课程知识、创客教育相关知识、教育视频资源制作的理论与实践、COOC 平台及 GitHub 与 GitBook 的实践操作等。输出产品为 COOC 平台上的“幼儿园多媒体课件制作微课教程”，各知识点都包含图文电子版教程和微视频讲解<sup>1</sup>。与创客教育模式相对应，本次实践活动分为六个阶段：

##### （1）选定项目阶段

在本阶段，教师在 GitHub 中创建图书仓库，明确建设“幼儿园多媒体课件制作微课教程”的项目主题并发布号召，为学习者创建真实的问题情境，学习者参与讨论并了解主题。

##### （2）制定计划阶段

在本阶段，教师按照知识点的难易度将学习者分为两组：研究生组和本科生组，并依据个人意愿进一步分配任务。接受任务之后，学习者通过 Github 工具复制教师的图书仓库，了解在线教程的协作编辑流程，完成自己作品的初步设计并制定计划。教师对学生制定的计划、设计进行一定的指导，并给予反馈。

##### （3）活动探究阶段

在本阶段，教师为学习者提供教程编写中所用到的幼儿教育学、心理学、美学及多媒体课件制作的相关学习资源，并安排适当的课程摄录练习、微课制作练习等。学习者也可以自己收集编写教程的资料，完成相关实践操作，并在 COOC 平台上尝试小组迭代设计作品。

##### （4）作品制作阶段

在本阶段，学习者运用 Gitbook 工具进行在线教程的编写，利用 Camtasia Studio 等制作微课教程。在教材编写和视频制作的过程中，小组成员通过线上或线下的方式交流协作，探讨作品的制作技巧。待所有作品完成后，小组成员通过 Github 申请与教师的图书仓库进行合并。

##### （5）成果交流阶段

“幼儿园多媒体课件制作微课教程”经过了图书仓库的合并和审核，教程的图文教材和视频资源等都会呈现在 COOC 平台上，教师带领学习者观看最终的成果，分析作品。

##### （6）活动评价阶段

在本阶段，学习者通过填写调查问卷完成自我评价，小组成员也可以互相评价，提出完善建议，最后教师对本次实践活动进行总结评价。同时，教师也会注意收集用户对课程的评价，在更新教程时会采纳多方的建议。

#### 2 基于 COOC 平台的创客教育模式的应用效果评价

杨晓彤等<sup>[22]</sup>构建了网络空间支持的创客教学模式效果评价指标体系并加以应用，该评价指标体系包括创客作品、创新意识、创新思维和创新技能四个一级指标。本研究依据该评价指标体系及其相应的评价方法，对上述基于 COOC 平台的创客教育模式的应用效果进行了评价。其中，对“创客作品”这一指标主要依据数字化教育资源的建设原则进行分析；对“创新意识”、

<sup>1</sup> COOC 平台及创客作品网址：<https://cooc-china.github.io/>

“创新思维”和“创新技能”三个指标则运用问卷调查和访谈的方法进行效果评价（共发放 27 份问卷并全部回收，其中有效问卷 26 份）。具体分析结果如下：

#### （1）基于 COOC 平台的创客作品分析

本研究的创客作品为“幼儿园多媒体课件制作微课教程”，该作品属于数字化教育资源的范畴。因此，本研究依据数字化教育资源建设的实用性、开放性和可持续性原则对创客作品进行分析：①实用性，教程是面向幼儿园教师和学前教育专业学生学习与参考而建设的，实例都来源于新编幼儿园教材，多媒体课件素材的处理和课件的制作选取了当前最实用的几种工具和软件，在图文方式编写的基础上，每个知识点都制作了教学微视频，较好地体现了作品的实用性。②开放性，基于 COOC 平台创作的在线教程是免费的，体现了内容的开放性；该平台是分布式的资源体系架构，资源能够实现即时交互和更新，使其价值最大化，体现了平台的开放性。③可持续性，在 COOC 平台创作的在线教程可供学习者不限时间、地点和方式地进行碎片化学习，教程所属领域内的学习者、教师和专家只要发起申请、添加或修改内容，审核通过后都可以对作品进行动态更新，从而使作品得以可持续发展。

#### （2）基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创新意识的影响

通过问卷调查可知，基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创新意识影响很大，91.67% 的学习者在活动实践中具有强烈的好奇心，喜欢接触新的事物并且挑战自己；仅有 8.33% 的学习者在学习过程中缺乏好奇心。通过访谈得知，大多数学习者认为创客教育新颖有趣，可以激发自己强烈的好奇心，得到更多挑战自己的机会，如“创客教育很新颖，更能激发我的创新思维，生动有趣”；“创客教育模式可以激发我学习的积极性，亲自去解决问题，挑战自己，能让我切身体会学习的乐趣”；“我更喜欢本次的创客教育活动，因为这样参与度更高，能接触到很多自己之前不了解的东西，同时提高自己的实践能力。”由此可知，大多数学习者乐于动手实践，并且能够按照本研究构建的基于 COOC 平台的创客教育模式的指导创作出令人满意的作品。该模式强调在“做”的基础上或者实践中创新，在亲身实践体验的过程中为每个学习者的创新意识提供“落地”的条件和机会。

#### （3）基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创新思维的影响

通过问卷调查可知，基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创新思维发展具有重要影响。87.5% 的学习者都能在活动过程中理清思路，快速掌握知识与技能，灵活解决问题，提出与老师、同学不同的观点；仅有 12.5% 的学习者认为自己在学习过程中思维不够活跃。通过访谈了解到有少部分学习者在创客教育实践活动中没有遇到难以解决的问题，大多数学习者遇到困难会选择上网查询、查阅书籍或请教老师、同学来获得解决问题的思路和方法。由此可知，基于 COOC 平台的创客教育模式强调个体创造与群体智慧的结合，线上线下相结合的创客空间为学习者提供了独立自主的思考空间，也为团队协作创造提供了场所。在激活个体创造潜力的同时营造大众创新的氛围，籍此培育创新文化，提升学习者的创新思维。

#### （4）基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创新技能的影响

通过问卷调查可知，基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创新技能的培养有促进作用，91.67% 的学生都能利用各种工具辅助设计，完成作品的制作并利用相关平台进行作品展示。通过访谈得知大多数学习者能够熟练运用各种辅助工具，达到期待的作品效果，如“视频与声音不同步，借助 Camtasia Studio 编辑视频，达到了我满意的效果”、“通过改变格式，我选择了

录制清晰度最高的格式效果,我对这个画质特别满意”。这些数据和访谈结果表明大多数学习者掌握了多种辅助工具的使用方法并能灵活运用各种工具完成最终的作品,对自己作品的新颖性、价值性、外形设计和功能实现方面都比较满意。由此可知,基于 COOC 平台的创客教育模式能够指导每个学习者独立或协作完成数字化教育资源的建设,籍此提升学习者的创新思维和创造技能,使创客教育的意义——“人在价值创造的过程中变得更重要”得以体现,也使教育的内在价值——“培养全面发展的人”得以彰显。

#### 四 结语

本研究阐述了 COOC 平台对创客教育的支持,以项目学习理论为指导,构建了基于 COOC 平台的创客教育模式。综合创客作品分析、调查问卷以及对部分学习者的访谈可知,基于 COOC 平台的创客教育模式对学习者的创客作品制作、创新意识的加强、创新思维的发展和创新技能的提高等方面均有积极影响。COOC 平台采用了开源的思想,以 GitHub 和 GitBook 为支撑工具,能够聚集多人的力量,形成动态教程,任何人都可以在原有教程的基础上进行创新和完善。目前,已有北京大学、浙江大学和兰州大学等高校师生在该平台上协作完成了近 20 门在线教程,并投入使用。

#### 参考文献

- [1]教育部.教育部关于印发《教育信息化“十三五”规划》的通知[OL].  
<[http://www.gov.cn/gongbao/2016-11/20/content\\_5133005.htm](http://www.gov.cn/gongbao/2016-11/20/content_5133005.htm),2016-06-07/2018-2-04>
- [2]雒亮,祝智庭.开源硬件:撬动创客教育实践的杠杆[J].中国电化教育,2015,(4):7-14.
- [3][7]周庆国,李廉,高成龙,等.关于协作式开放在线教程的建设构想与实践[J].中国大学教学,2016,(4):17-20.
- [4]王佑镁,钱凯丽,华佳钰,等.触摸真实的学习:迈向一种新的创客教育文化——国内外创客教育研究述评[J].电化教育研究,2017,(2):34-43.
- [5]秦楠,张茂聪.青少年创客教育:特点、核心要素及其发展[J].现代教育技术,2016,(10):12-17.
- [6]谭玉,张涛.创客教育研究的现状、热点与趋势——基于 2013-2016 年 CSSCI 数据库刊载相关文献的知识图谱分析[J].现代教育技术,2017,(5):102-108.
- [8]雒亮,祝智庭.创客空间 2.0:基于 O2O 架构的设计研究[J].开放教育研究,2015,(4):35-43.
- [9]林祥,高山,刘晓玲.创客空间的基本类型、商业模式与理论价值[J].科学学研究,2016,(6):923-929.
- [10]宋述强,钟晓流,焦丽珍,等.创客教育及其空间生态建设[J].现代教育技术,2016,(1):13-20.
- [11]杨现民,李冀红.创客教育的价值潜能及其争议[J].现代远程教育研究,2015,(2):23-34.
- [12]傅蹇,王辞晓.当创客遇上 STEAM 教育[J].现代教育技术,2014,(10):37-42.
- [13][20]祝智庭,孙妍妍.创客教育:信息技术使能的创新教育实践场[J].中国电化教育,2015,(1):14-21.
- [14][15]吴永和,刘晓丹,仲娇娇,等.创客教育课程设计与应用——以华东师范大学 2015 级研究生创新课程为例[J].现代远程教育研究,2017,(1):88-94.
- [16]Gwen S. Project-based learning: A primer [J]. Technology & Learning,2003,(1):1-3.
- [17]黄明燕,赵建华.项目学习研究综述——基于与学科教学融合的视角[J].远程教育杂志,2014,(2):90-98.
- [18]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002,(11):18-22.

[19][21][22]杨晓彤,谢幼如,钟如光.网络空间支持的中小学创客教学模式研究[J].电化教育研究,2017,(1):101-107.

### The Construction and Application of Maker Education Model Based on COOC Platform

CUI Xiang-ping    ZHAO Chong    LU Yu-wen

*(Institute for Higher Education, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, China, 730000)*

**Abstract:** As an important way to cultivate innovative talents, maker education has been widely concerned by all sectors of society in recent years. The COOC platform adopted open-sourcing and open minds, compiled textbooks and constructed courses with the GitHub and Gitbook as supporting tools. This paper discussed the support of the COOC platform to maker education, constructed a maker education model based on COOC platform under the guidance of project-based learning theory, and further analyzed the application effect of this model. The result showed that the maker education model based on COOC platform had positive influences on the production of learners' marker works, the enhancement of innovation consciousness, the development of innovative thinking and the improvement of innovation skills. The results of this paper were expected to provide reference for the practice of established marker education model based on COOC platform and enriched the theory achievements of maker education.

**Keywords:** maker education; COOC platform; project-based learning

---

\*基金项目: 本文为 2017 年度教育部人文社科青年基金项目“‘一带一路’战略背景下跨国校际协作学习活动设计的理论与实证研究”(项目编号:17YJC880014)、中央高校基本科研业务费专项资金资助(Supported by the Fundamental Research Funds for the Central Universities)项目“促进深度学习的校际协作学习活动设计研究”(项目编号:16LZUJBWZY011)的阶段性研究成果。

作者简介: 崔向平, 副教授, 博士, 研究方向为高等教育信息化、在线教育、数字化学习等, 邮箱 cuixp@lzu.edu.cn.

收稿日期: 2018 年 8 月 20 日

编辑: 小西