

# 产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育改革的思考

郝世绵,胡月英,金怀玉,余海兵

(安徽科技学院 管理学院,安徽 凤阳 233100)\*

**摘要:**产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育改革的目的是探寻一套系统性要素和环境支撑。论文运用了理论研究和实证研究相结合的方法,构建了产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育改革必须沿着“理念转型—路径探索—机制配套”的研究思路。提出主要观点是:产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育改革必须实现四个融合,一是产教融合、二是学科融合、三是专业融合、四是线上线下融合;必须抓住跨界导师库动态管理、团队管理、O2O创客平台、五大理念创客文化等关键要素。

**关键词:**产业创新生态系统;应用型专业群;创客教育

**doi:**10.3969/j.issn.2095-5642.2018.03.035

**中图分类号:**G40-057 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5642(2018)03-0035-06

美国创客运动推动着经济增长和社会创新,创客型人才培养、创客教育问题也日益提上议程。2014年6月,奥巴马在白宫“创客嘉年华”的演讲中,要求美国大学在创客运动的发展中发挥引领作用,赋予每个学生平等的创造机会,为建设创客型国家而奋斗。2011年创客(Maker)概念传播进入中国后,“北京创客空间”“上海新车间”等相继成立,同时创客运动在中国高校也得到迅速推广,清华大学、同济大学等多所高校成立了“MakerSpace”。2015年,国务院颁布《关于发展众创空间推进大众创新创业的指导意见》,同年《国务院办公厅关于深化高等院校创新创业教育改革的实施意见》明确提出要进一步推动大众创业、万众创新,到2020年人才培养质量显著提升,学生的创新精神、创业意识和创新创业能力明显增强,创客教育要成为大力促进大众创业、万众创新发展的重要平台。创客运动及创客空间已经成为将来全球各个国家创新能力的竞争手段。截止2016年年末,中国众创空间数量已经超过3155家。

## 一、相关理论研究

### (一)产业创新生态系统的内涵与特征

克林顿政府1994年发布的第一份有关科学政策的总统报告《Science and national interests》首次提出创新生态系统(innovation ecosystem),其后美国总统科技顾问委员会又将创新生态系统作为概括性核心词汇凸显在两份报告中,第一个研究报告于2004年1月发布:《Maintenance of national innovation ecology, in-

\* 收稿日期:2017-11-11

**基金项目:**安徽省教育厅质量工程项目“大达物流综合实训教育基地”(2015sjjd016);安徽省教育厅重大教学改革研究项目“应用型本科院校实验室综合绩效管理和评价系统研究”(2016jyxm0235);安徽科技学院质量工程项目“基于校企合作的财经类应用型人才实践能力培养研究”(X2014007);安徽科技学院质量工程项目“互联网+品牌形象设计大学生创客实验室”(Xj201634)

**作者简介:**郝世绵(1976—),女,安徽寿县人,教授,硕士,研究方向:应用型专业建设研究;  
胡月英(1964—),女,安徽固镇人,教授,硕士,研究方向:应用型学科建设研究;  
金怀玉(1974—),男,安徽六安人,副教授,博士研究生,研究方向:产教融合研究;  
余海兵(1975—),男,安徽枞阳人,教授,硕士,研究方向:创新创业研究。

formation technology manufacturing and competitiveness》，第二个研究报告名于2004年6月发布：《Maintaining the nation's innovative ecosystem; the ability to maintain scientific and engineering capacity in the United States》，两份报告共同理念是：“一个国家技术和创新领导地位取决于有活力的、动态的创新生态系统”<sup>[1]</sup>。创新生态系统观认为，竞争从单一主体延伸到产业链和供应链，更多体现在生态系统与生态系统之间。而且竞争关系已经演变成了竞合关系，在发展过程中创新主体还要考虑同其他创新主体之间的有效协同，更为重要的是实现整个创新生态系统的开放、协同、共享，促进其健康持续运行。在创新生态系统理论的影响下，当前各国及地区的创新政策呈现新的理念，不再单一追求全球性的最佳实践，而是重视区域个性与因地制宜，将政治经济、社会文化、地理空间等环境特征纳入观察范畴。学者们普遍认为，产业创新生态系统是指产业链、价值链和生态链上相互链接的创新群落，在创新环境的影响下，通过物质流、能量流和信息流的交互作用，构成共存共生、动态演化的系统。产业创新生态系统由创新群落、产业体系、创新环境和创新资源共同构成。产业创新生态系统兼具社会生态系统和自然生态系统的属性与特征，主要体现为协同共生、系统性、开放性、多样性、自组织演化性、动态性。

### （二）应用型专业创客教育的转向

2015年，教育部、国家发展改革委、财政部联合发布《引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》，其指导思想是推动转型发展高校把办学思路真正转到服务地方经济社会发展上来，转到产教融合校企合作上来，转到培养应用型技术技能人才上来，转到增强学生就业创业能力上来，全面提高学校服务区域经济社会发展和创新驱动发展的能力<sup>[2]</sup>。创客教育具有开放式教育模式和专业化、集成化、网络化、协同型合作模式等特质，创客创新创造的背后有一套全方位系统为其提供系统性要素和环境支撑。应用型专业创客教育的两个转向，一是转向“产教融合、校企合作”，二是转向“学科融合、专业合作”。“产教融合、校企合作”的应用型专业群创客教育就是要依据产业创新生态系统观，实现校企创新资源共享、校企创新平台公用、校企创新机制共建的良性互动。“学科融合、专业合作”的应用型专业群创客教育就是要依据产业创新生态系统观，实现校内创新资源共享、校内创新平台共用、校内创新机制共建的良性互动。

### （三）应用型专业创客教育的构成要素

应用型专业创客教育包含三大元素，即创客教育课程、师资、实践平台（创客空间），其中创客教育课程是基础，师资是关键，实践平台是载体。设计型学习是一种能较好实践创客教育的学习模式，设计型学习通常以实践项目引导（project-oriented），融合多学科知识（interdisciplinary），包含探究、设计以及反思等环节<sup>[3]</sup>。朱龙，胡小勇（2016）构建了面向创客教育的设计型学习模型<sup>[4]</sup>。宋述强，钟晓流，焦丽珍等（2016）从线上、线下融合空间（O2O space）、创客群体（interest-driven makers）、跨界导师（interdiscipline mentor）、创客活动（making activity）、创客资源交换（resource exchange）和创客工具（making tools）六个方面构建了创客空间的 ISMART 模型<sup>[5]</sup>。

## 二、产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育改革的中國高校实践路径

应用型专业群创客教育改革的核心理念是遵循产业创新生态系统的发展规律，符合产业创新生态系统协同共生、系统性、开放性、多样性、自组织演化性、动态性的特点；应用型专业群创客教育改革的组织形式是实现三个合作即校内的学科融合专业群合作，校内外的产教融合校企合作，以及线下资源整合与线上分布相结合。融入产业创新生态系统的应用型专业群创客教育可以实现校内外创新资源共享，校内外创新平台共用，校内外创新机制共建。本文选取创客教育改革代表性的研究型大学（清华大学和温州大学）和应用型大学（浙江科技学院和安徽科技学院）共四所高校进行经验总结。

表1 四所高校创客教育改革一览表

典型案例	创客教育模式
清华大学	构建三大创新创业教育平台:X-LAB、兴趣团队和i-center,承载创意、创新、创业“三创”教育,清华控股“校企平台”的独特定位与服务创新,将高校育人与市场培育进行高效有机融合,探索国内高校创新创业教育的新模式
温州大学	通过搭建开放、创新、共享的创客学习空间,落实创业项目培育机制,构建了专业创客工作室—学院创客空间(创客中心)—学校众创空间—社会创客实践平台四级孵化机制,形成贯通专业课内外、创业园内外、学校内外的创客教育生态链
浙江科技学院	以人才培养模式改革为动力,以多元联动、资源集聚、互惠共享为目标,发挥校企合作的协同效应,构建由“理念—路径—机制”组成的“343”创业教育体系,即“三感三创”育人理念、“课程、导师、基地、文化”等四大协同路径、“激励、沟通、可持续”等三大保障机制
安徽科技学院	构建了“一个核心、三个贴近、四个平台、五个结合”创新创业教育工作模式,建立了创新创业教育开展体系和创新创业教育保障体系,有效提升了大学生的专业知识应用能力、实践创新能力和自主创业能力

四所高校创客教育改革都从理念转型开始,探索了产业创新生态链融合模式的实践路径,并设计了的创客教育改革配套机制。四家高校创客教育改革案例具有以下共同特征:

#### (一)产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育理念转型

应用型专业群创客教育必须以培养创新精神、创业意识和创新创业能力为宗旨,以大学生创客为中心,整合各种具有潜在互利关系的社会资源来推动创客教育的机制和环境。产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育必须坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。

表2 创客教育改革的五大理念

五大理念	改革理念
创新	创客教育模式创新、课程体系创新、师资队伍创新、创客空间运营创新、配套服务创新等
协调	学科融合、专业融合、校企融合、线上线下融合
绿色	资源共享节约成本、项目科技绿色
开放	校企、校校、校研、校地跨界合作,促进区域产业创新生态系统优化
共享	师资资源共享、创客空间共享、教育成果共享

#### (二)产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育创客导师转型

校企、校校、校研、校地合作构建创客教育跨界师资库,制定选聘条件、入库流程、强化入库导师管理等,实现创客导师理念、技能和角色转型,聘任投资和金融专家、成功创业企业家、管理咨询专家、科技专家等,深入众创空间开展项目咨询、诊断、创业辅导等服务。培养领导型导师,领导型导师不仅具有专业特长,还要有领导能力,能够充分激发学生创新创业热情。

#### (三)产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育创客课程重建

在体验式学习理论和建构主义理论指导下,遵循趣味化、立体化、模块化和项目化这四大理念对传统创客课程目标、课程内容、教学方式和考核进行变革,构建项目团队,进行学习—研究—创意—创新—创业的团队研究式学习模式,形成良性循环。积极开展宣传推介、公益讲堂、投资路演、创业训练等活动,建立创业实训体系。设立创新创业创客活动周和活动月,搭建创客社区,为创新创业成果提供展示平台,促进创客组织及创客间的交流和合作。

#### (四)产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育创客平台共建

充分利用区域创客空间资源,实现校企、校企、校校、校研、校地创客空间合作共建,从单一专业到专业群,从校内院系到校外企业,从线下到线上实现分布式协同创新,充分利用众创包、众扶、众筹平台,通过网络化

支撑和国际化链接,优化配置区域创新资源,积极融入产业创新生态系统。积极推进“互联网+”与线下创客资源融合,充分利用线上虚拟空间优势和线下实体空间优势,不断提升链接整合区域创客资源的能力,发展线上虚拟众创空间等新型众创平台,通过线上线下相结合,拓展创客教育 O2O 空间,丰富创客教育 O2O 资源,提升创客教育的实际效果。

(五)产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育创客文化营造

创客教育是创客文化与教育的结合,基于国家宏观发展战略、产业发展趋势以及学生兴趣,以项目驱动的方式,使用数字化工具,倡导创新,促进协作,鼓励分享,培养跨学科跨专业跨部门(跨界)解决问题能力、团队协作能力和创新创业能力的一种素质教育。营造融合创新、绿色生态、开放合作、协作分享的创客文化,培养学生热爱创新、勇于创新、精益求精、协作分享的创客精神。

(六)产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育产业化支撑

产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育产业化支撑体系的构建需要地方政府的善治。地方政府必须从区域发展的角度做好高端设计,构建创意—创新—创业全程产业化支撑保障体系,包括设施共享、咨询服务、资金支持、项目展销、合作机制等,形成低成本、多便利、全要素、全过程的创业综合服务平台。做好区域产业创新生态系统战略规划,出台小微企业促进相关政策,在区域内全力打造规划基地、建设基地、示范基地、储备基地等,共同支撑“创业苗圃+孵化器+加速器+产业园”的创新创业体系。

三、产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育改革关键问题的解决方案

创客教育是大众创业、万众创新的推进方式,是应用型高校创新、创业教育的有力载体。产业创新生态系统视角下有效的创客教育必须秉承开放、共享、价值的教育理念;必须实现“产教融合、校企合作”和“学科融合、专业合作”两个融合;必须实现创客导师理念、技能和角色转型,创客课程目标、课程内容、教学方式和考核变革,必须实现创客空间从单一专业到专业群,从校内到企业,从线下到线上;必须完善创意—创新—创业全程产业化支撑保障体系;必须营造融合创新、协作分享的创客文化氛围。

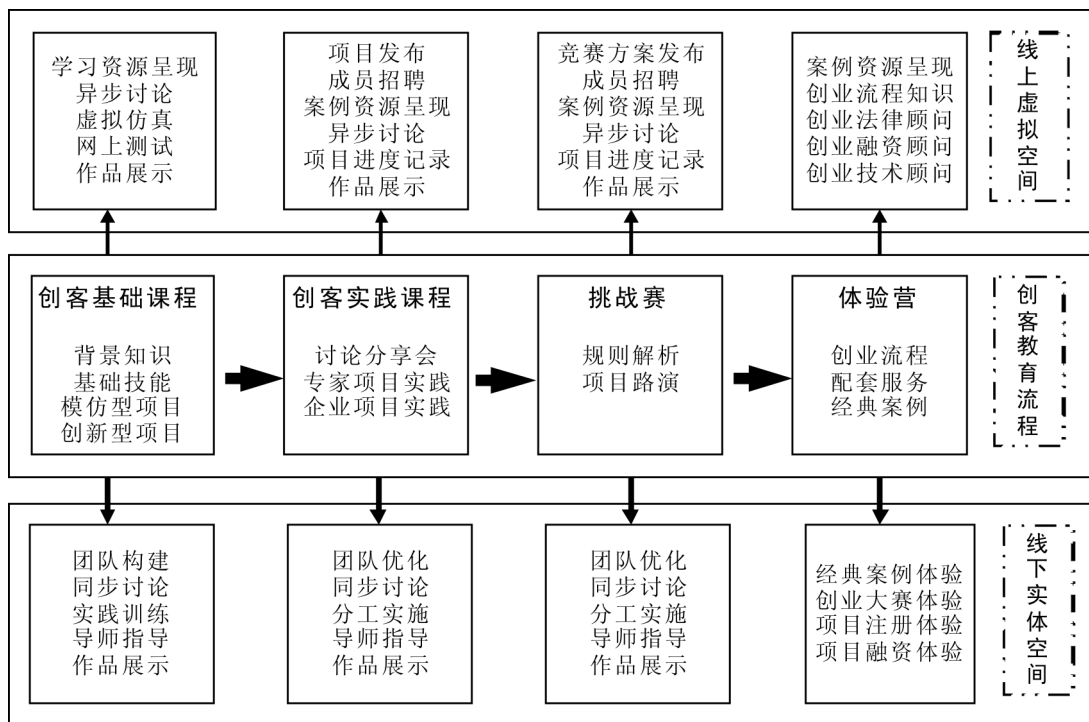


图 1 产业创新生态系统视角下应用型专业群创客教育关键问题解决方案



### (一)组建跨界导师库,构建动态管理机制

选拔培训具有领导能力的创客导师,组建来自于地区高校、龙头企业、众创空间、科研院所、相关政府部门等资深管理、科技、教育专家的跨界导师库,实施动态管理,进行竞争淘汰。

表 3 创客教育导师动态管理机制

导师库管理	动态管理机制
选聘	选聘条件、选聘程序
培训	领导型导师培训、培训考核、任职资格审查
职责	导师职责分配,薪酬设计
考核	任职考核制度,续聘条件
淘汰	导师库导师退出机制

### (二)构建项目团队,总结学习—研究—创意—创新—创业的研究式教学模式

创客项目有模仿型、创新型、专家提供、企业提供等,项目均应该来源于产业链,要具有原创性、社会价值性和市场价值型。围绕创客项目组建团队,进行研究式教学,总结经验,进行推广。

表 4 创客教育团队管理机制

团队管理	团队管理机制
项目发布	模仿型项目、创新型项目、专家项目、企业项目等
团队构建	专业结构、性别结构、能力结构等
团队协作培训	沟通能力、协作能力、策划能力、传播能力等
团队绩效考核	项目创意、项目论证、项目路演、竞赛等级等

### (三)共建线上线下多元参与的创客平台

线下创客空间共建,整合资源,共享资源,线上管理、竞赛、培训、展示、社交等等。围绕创客教育流程,进行相应的线上和线下布局(如图 1 所示),线下侧重于流程优化、要素整合、实践体验等;线上侧重于信息发布、互动交流、信息记录等,线上线下融合共建,形成互补机制。

### (四)营造融合创新、绿色生态、开放合作、协作分享的创客文化

通过区域产业创新生态系统打造,形成“项目池+资金池+智力池+空间池+政策池”,仅有良好的创新硬件环境是不够的,以培养创客精神和创客思维为核心的创客文化建设,是应用型专业群创客教育成功与否的关键要素。创客教育的项目要科技绿色便民利民;团队要打破专业界面,链接不同学科不同专业甚至不同学校,形成开放合作;资金支持要做到苗圃期、孵化器、加速期到产业整个过程不锻炼;合理划分不同参与主体的责任与权力,形成协作共享的绩效管理模式。

#### 参考文献:

[1] 美国发布新版国家创新战略[EB/OL].[2015-12-25].[http://www.sipo.gov.cn/zlssbgs/zlyj/201608/t20160812\\_](http://www.sipo.gov.cn/zlssbgs/zlyj/201608/t20160812_)

1285855.html.

- [2] 关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见[EB/OL].[2015-10-23].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe\\_1892/moe\\_630/201511/t20151113\\_218942.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/201511/t20151113_218942.html).
- [3] 黄利华,包雪,王佑镁,等.设计型学习:学校创客教育实践模式新探[J].中国电化教育,2016(11):18-22.
- [4] 朱龙,胡小勇.面向创客教育的设计型学习研究:模式与案例[J].中国电化教育,2016(11):23-29.
- [5] 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):13-19.

### Thoughts on Reform of Maker Education in Application Specialty Group from Perspective of Industrial Innovation Ecosystem

HAO Shimian, HU Yueying, JIN Huaiyu, YU Haibing

(School of Management, Anhui Science and Technology University, Fengyang, Anhui 233100, China)

**Abstract:** Maker education requires a full range of systems to provide a systemic element and environment support. The reform of maker education in the application specialty group from the perspective of industrial innovation ecosystem must be carried out along the line of "concept transformation — path exploration — mechanism matching". The reform of maker education in the application specialty group from the perspective of industrial innovation ecosystem must achieve four integrations: the first is the integration of production and education; the second is the integration of disciplines; the third is professional integration; and the fourth is the integration of online and offline. The reform of maker education in the application specialty group from the perspective of industrial innovation ecosystem must grasp the key elements such as dynamic management of cross-boundary mentor library, team management, O2O maker platform, and the five concepts of the maker culture.

**Key words:** industrial innovation ecosystem; application specialty group; maker education

(实习编辑:杨晓玲 责任校对:曲 比)