

# 我国创客教育研究热点与趋势的 可视化分析

李晓密<sup>1</sup>, 李建厚<sup>2</sup>, 孔亚亚<sup>1</sup>

<sup>1</sup>曲阜师范大学, 山东 曲阜

<sup>2</sup>山东理工大学, 山东 淄博

Email: 19553717210@163.com, ljhou1998@163.com, psychology0931@163.com

收稿日期: 2020年10月31日; 录用日期: 2020年12月23日; 发布日期: 2020年12月30日

## 摘 要

为使我国创客教育的研究热点和趋势更清晰, 本文选择中国知网数据库中的数据, 采用词频分析法和共词分析法, 运用Bicomb 2.0书目共现分析系统、社会网络分析软件Ucinet及其内部集成的可视化软件NetDraw对样本数据进行可视化分析。得出现在创客教育的研究热点为创客空间和STEAM教育; 研究趋势为创客课程的跨学科融合、与信息技术的深度融合和众创空间的发展; 并得出创客教育需要在当前课程体系中合理加入创客课程、加强创新型创客教师团队建设、加强多方协作来有效推动创客教育发展的结论与建议。

## 关键词

创客教育, 社会网络分析, 热点, 趋势

# Visual Analysis of the Research Hotspot and Trend of Maker Education in China

Xiaomi Li<sup>1</sup>, Jianhou Li<sup>2</sup>, Yaya Kong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Qufu Normal University, Qufu Shandong

<sup>2</sup>Shandong University of Technology, Zibo Shandong

Email: 19553717210@163.com, ljhou1998@163.com, psychology0931@163.com

Received: Oct. 31<sup>st</sup>, 2020; accepted: Dec. 23<sup>rd</sup>, 2020; published: Dec. 30<sup>th</sup>, 2020

文章引用: 李晓密, 李建厚, 孔亚亚. 我国创客教育研究热点与趋势的可视化分析[J]. 创新教育研究, 2020, 8(6): 1160-1168. DOI: 10.12677/ces.2020.86190

## Abstract

In order to make the research hotspot and trend of maker education more clear, this paper selects the data in China National Knowledge Infrastructure (CNKI), using word frequency analysis and co-word analysis, using BICOMB 2.0 bibliographic co-occurrence analysis system, social network analysis software UCINET and its internal integrated visualization software Net draw to analyze the sample data visually. The research focus of maker education is maker space, steam education, and the research tendencies are interdisciplinary integration of maker courses, deep integration with information technique and expand of maker space; the conclusion and suggestion are that maker education needs to reasonably add maker curriculum, strengthen the construction of innovative maker teachers' team, and strengthen the cooperation of many parties to effectively promote the development of maker education.

## Keywords

Maker Education, Social Network Analysis, Hotspot, Trend

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2015年初, 李克强总理提出“大众创业、万众创新”, 从那以后许多研究者和组织开始了创客运动的探索历程。同一时间, 创客教育在教育领域中的实践和应用也开始得到更多人的关注。

中国创客教育蓝皮书(基础教育版)认为创客教育是创客文化与教育的结合, 以项目学习的方式, 用数字化工具, 培养跨学科解决问题的能力、团队协作能力和创新能力的一种素质教育[1]。创客教育通过跨学科的综合项目使学生依据学科知识开展创新设计与实践活动[2]。祝智庭教授认为狭义上的创客教育是一种以培养学习者特别是青少年学习者的创客素养为导向的教育模式[3]。本研究认为创客教育是将学生培养成具备较高动手操作能力和创新思想的创客的教育。本研究将运用词频分析法和共词分析法, 提炼从知网获得的与创客教育有关的参考文献, 展示创客教育的研究热点与趋势, 并得出结论与建议, 以期推动创客教育的理论发展。

## 2. 创客教育研究热点与趋势可视化分析过程

### 2.1. 数据来源

本研究选择中国知网(CNKI)数据库中的文献, 截止2019年12月27日, 通过以“创客教育”为关键词在中国知网搜索相关文献, 检索结果为2452条。通过查阅文献内容, 除去与本研究无关的新闻会议和通知等, 共得到有效文献2289条。最后选择NoteFirst格式导出参考文献, 作为研究数据来源进行后续分析。

### 2.2. 分析工具与方法

本研究首先使用的文献分析方法是词频分析法。然后使用共词分析法, 原理是统计两个词在同一篇

文献中出现的次数，从而反应出这些词之间的亲疏关系，进而分析这些词所代表的研究领域的结构变化的方法。研究过程与方法如图 1 所示。

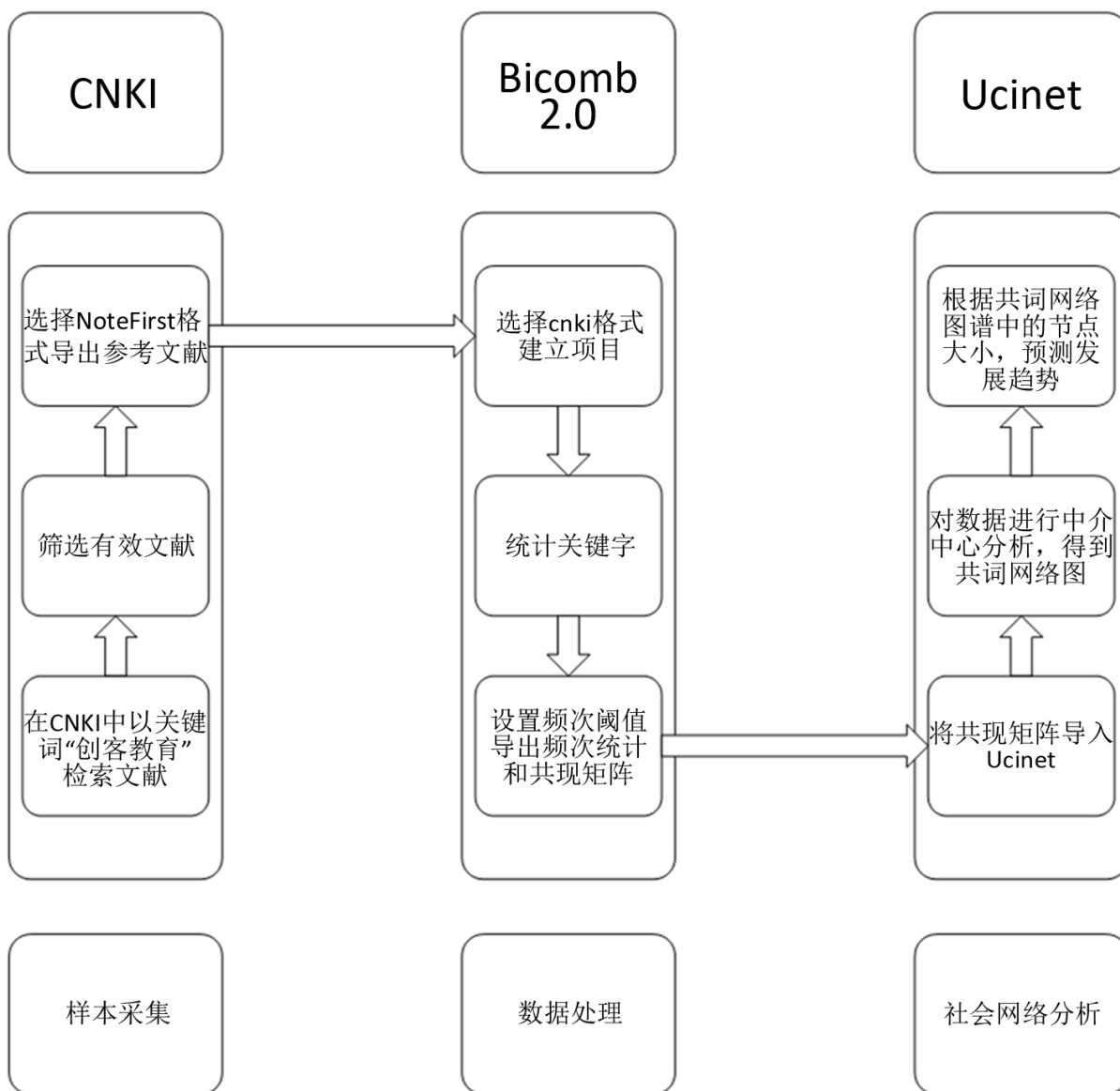


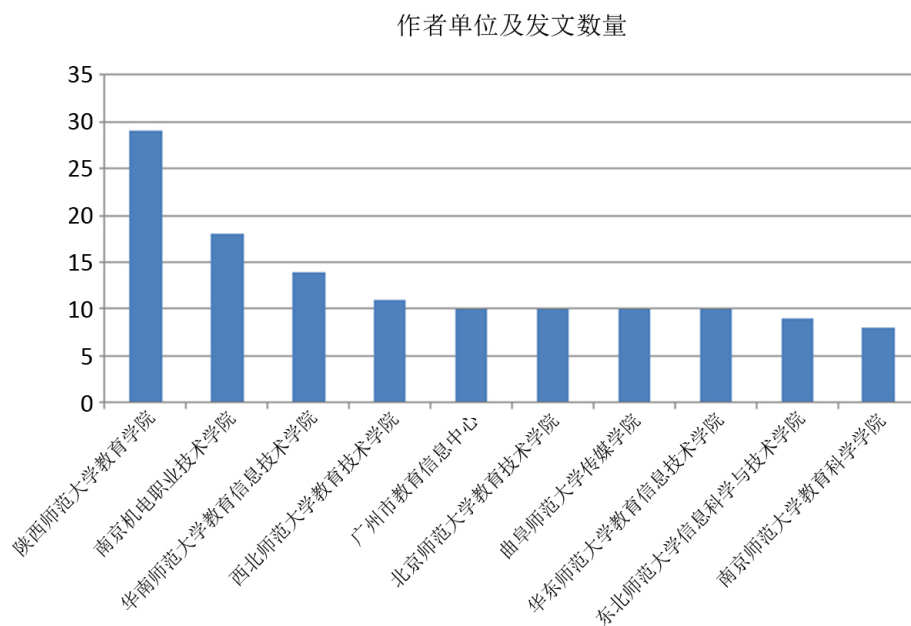
Figure 1. Research process and methods

图 1. 研究过程与方法

### 2.3. 数据处理

#### 2.3.1. 作者来源单位分析

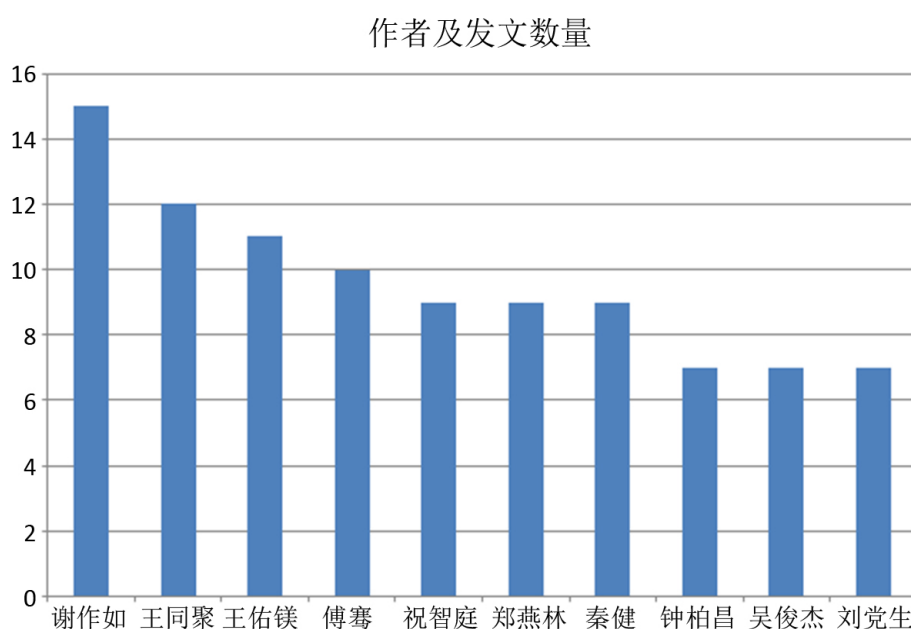
对作者来源单位分析可以看出创客教育研究对不同的社会团体的吸引程度。设置频次阈值为 4，共得到 49 个作者来源单位，其中师范类大学占据多数。图 2 选取了前 10 个发文数量多的单位。陕西师范大学积极将信息技术应用到创客教育模式中，先培训教师拥有创客教育理念，并且引入先进的资源，积极开展创客教育课程。南京机电职业技术学院也开展了相关活动，推动创客教育体系建设，高效建设创客课程，举办创客嘉年华活动，并在与创客教育有关的各个方面做了积极的探索，培养了许多科技创新能力突出的人才。



**Figure 2.** Author unit and number of publications  
**图 2.** 作者单位及发文数量

### 2.3.2. 作者发文数量分析

作者在该领域的发文数量说明了作者对该领域的研究程度和研究水平。设置频次阈值为 4，共得到 55 位作者。图 3 选取了发文数量排前 10 的作者。发文数量最多的是谢作如，他是国内最早进行 Scratch 和 Arduino 课程研究的教师，被称为“中小学创客教育第一人”，他培养了很多创新人才，为国内创客教育做了很多贡献。虽然本研究中作者数量众多，每个作者发文数量较少，但还是可以看出有一部分研究者致力于创客教育的研究。



**Figure 3.** Number of authors and publications  
**图 3.** 作者及发文数量

### 2.3.3. 关键词词频统计

关键词可以表现文章的主要研究内容，统计关键词在某研究领域出现的词频可以表明该关键词的重要程度。本研究将选出的 2289 条有效文献以 NoteFirst 格式导出，保存成文本文档。打开 Bicom 2.0，导入文本数据，进行关键词的提取与统计。本研究共提取到 2886 个关键词，并且为保证研究的精确性合并了某些关键词。设置频次阈值为 10，共得到 87 个关键词，将其作为高频关键词导出至 Excel。表 1 展示的是前 10 个高频关键词。

**Table 1.** High-frequency keywords frequency statistics (part)

**表 1.** 高频关键词频次统计(部分)

序号	关键字段	出现频次
1	创客教育	1894
2	创客	306
3	创客空间	221
4	STEAM 教育	94
5	STEM 教育	76
6	教学模式	76
7	创新能力	67
8	信息技术	62
9	高职院校	59
10	创新	56

由表 1 的高频关键词统计结果来看，与创客教育相关的关键词有出现 306 次的“创客”、出现 221 次的“创客空间”、出现 94 次的“STEAM 教育”和出现 74 次的“STEM 教育”等与创客有关的概念。

	创客教育	创客	创客空间	STEAM教育	教学模式	STEM教育	创新能力	信息技术	高职院校	创新	中小学
创客教育	1894	207	183	81	66	47	58	46	51	41	54
创客	207	306	51	8	4	11	4	7	6	16	3
创客空间	183	51	221	7	5	4	7	1	8	1	9
STEAM教育	81	8	7	94	3	1	5	0	0	2	5
教学模式	66	4	5	3	76	3	6	1	0	0	0
STEM教育	47	11	4	1	3	74	1	0	0	1	2
创新能力	58	4	7	5	6	1	67	5	1	0	0
信息技术	46	7	1	0	1	0	5	62	1	1	1
高职院校	51	6	8	0	0	0	1	1	59	0	0
创新	41	16	1	2	0	1	0	1	0	56	1
中小学	54	3	9	5	0	2	0	1	0	1	56

**Figure 4.** High frequency keywords common word matrix (part)

**图 4.** 高频关键词共词矩阵(部分)



此通过创客教育的实践舞台、理论基础两个方面来展开分析与讨论研究热点。

### 3.1. 创客空间成为创客教育的实践舞台

创客空间就是为创客提供的一个与他人交流自己的创新思想，并且具备可以动手实践操作的软硬件设施的线上或者线下的场所[6]。创客空间为创客教育的研究发展提供了充足的资源，是创客教育的实践舞台。

目前，全球有超过 1400 个创客空间，我国的创客空间虽起步较晚，但发展态势迅猛，除了已经形成极具影响力的北京创客空间、上海新车间、深圳柴火等三大创客中心之外，全国各大中心城市都已经建立起各自独具特色的文化创意、数字化、新媒体等主题产业创客空间[7]。

前文提到谢作如老师，他对创客教育的发展做了很多贡献。他带领本校的创客教师创建了 DF 创客空间，该空间提供 Arduino、pcDuino 等开源硬件开发平台给学生们学习及使用，让创客空间在中小学内得到了较好的应用。此外，雒亮等基于 O2O 架构构建了 2.0 版本的个人—集体交互创客空间；宋述强等制作了以兴趣、O2O 融合空间、跨界导师、创客活动、资源交换等为核心的 iSMART 模型[8]；清华大学的 i.Center 创客空间；同济大学的 FabLab 实验室空间等都是万众瞩目的实践应用[9]。越来越多创客空间建造起来，这样不仅对研究者开展创客教育研究提供舞台而且还能给学生更多的创作实践机会，促进学生创新创造能力的发展[10]。

### 3.2. STEAM 教育理念为创客教育提供理论支持

STEAM 教育也是新兴起的教育理念，意在培养学生多学科多方面融合的知识素养，以此来提高学生的生存生活能力。创客教育则是鼓励学生将自己的创意运用设备制作成具体的东西，比如在电脑上绘制一个自己喜欢的 3D 玩具，然后用 3D 打印机将其打印出来变成自己可以把玩的实物。

两者比较发现，STEAM 教育更加重视多个学科知识的融会贯通，而创客教育则更强调学生动手去做，把脑袋里的想法付诸实践做出实物。虽然两者有不同之处，但是我们会发现从 3D 软件到做出实体，学生不仅要熟练使用软件，而且还要懂得所要构造的实体的内部构成，还要学会使用 3D 打印机，这不是一门学科就能包含的知识，它需要有多个学科的知识积累和综合运用。这时我们发现，注重多学科知识汇通的 STEAM 教育正好可以培养学生的这些知识，那么其与创客教育就有了联通之处——创客活动需要 STEAM 教育提供知识理论支持。

因此越来越多人开始推动创客教育与 STEAM 教育融合发展[11]。赵呈领等通过对 STEM 与创客教育研究现状的梳理，并结合多个学习策略构建了创客—STEM 教学模式[12]。王旭卿阐述了二者融合发展的可能性[13]。STEAM 教育为创客教育提供坚实的理论支持，同时创客教育也能能为 STEAM 教育提供实践的平台，二者融合才能更好的培养创新型人才。

## 4. 创客教育的研究趋势

通过上文的数据分析可得，关键词“课程开发”“信息技术教学”“小学信息技术”“图书馆”“众创空间”等处于共词网络的边缘位置，可作为边缘关键词。下文将从创客课程的设计开发、与信息技术的融合、众创空间的发展三个方面来展现创客教育的未来研究趋势。

### 4.1. 创客教育的课程开发需要跨学科融合

创客课程和传统课程不同，创课课程强调的是多学科知识融合，而不是像传统课程一样强调每门课程知识的识记背诵。虽然已经有学者或单位建成了良好的创客课程，但是创客课程在全国范围内的应用还是比较松散的。从脑子里构思出模型到付诸实践制作出有实际应用的作品，这其中所要运用到的物理、

电路、计算机、编程等知识是错综复杂的，这需要创客教师及学校做出更多的努力。如何实现物理、数学、程序设计等多个学科之间的跨学科整合、必修课程、选修课程等多种课程设置形式的选择、不同学段中相应课时的分配和安排、师资的专业化培养等一系列问题仍需在实践中进一步的磨合和改进[14]。

## 4.2. 创客教育与信息技术深度融合

现如今 5G 信息技术正在快速更新，人们的衣食住行学习生活等都已经离不开信息技术。信息技术在中小学的应用也促进了创客教育的发展。现在中小学大都具备了电子白板、多媒体设备、电子书包等设施，信息技术为学生创造了更好的学习条件同时也为创客教育的发展创造了条件和技术支持。在创客教育实践中，信息技术起到了非常重要的“使能(enabling)”作用，使创客们由不能变为可能，由小能变为大能[15]。二者是相互促进相互助长的两个方面，因此二者的深度融合发展是不可避免的趋势。

## 4.3. 关注众创空间的发展

从字面意思上看众创空间就是大家一起创新创造的空间。众创空间与创客空间不同的是创客空间注重把想法变成实体的创作过程，而众创空间偏重大众创业，即众创空间是一个帮助社会成员们创新创业的舞台[16]。我国现有许多成功的众创空间，它们顺应大众创业、万众创新的形势，促进了全社会创新创业的发展还形成创新创业生态系统，为创业者提供全方位、多角度的服务[17]。关注众创空间的发展，从单独的创客变成全民的众创，这样才能培养更多创新型人才，对促进我国经济技术等发展有重要意义。

## 5. 结论与建议

谢作如说，创客教育应该从课程、空间和活动等多个纬度去实施。那么，如何在当前课程体系中合理加入创客课程体系便是需要解决的问题。完整的创新学习体系中还需要创新型教师这个引导者，培养教师对创客教育的理论素养和实践能力，加强创新型创客教师团队建设，才能促进创客教育的发展。

### 5.1. 构建创客课程体系

没有充分的知识储备，再喜欢动手操作的学生也不能将他的创造力变成实际应用，那么在学生动手之前让学生有充足的解决问题的知识储备就是很重要的一步。虽然现在创客教育得到了大家的注视，但是它还没有完全和学生的学习生活结合起来，一般课程只学习该课程特定的知识，很少能将其它学科的知识融合进来导致学生不习惯甚至不知道应该如何将所学知识应用于实际生活中。而动手操作需要多种知识，所以研究者应该探索新的创客课程体系，即将创客课程体系与现有课程体系融合，逐步在所有的课程中常态化融入创客教育，推动创客教育从边缘走向融合[18]。让学生既有雄厚的知识底蕴又具备把知识用于实践的能力，让知识和操作融会贯通，这样才能促进学生的学习成长。

### 5.2. 建设创新型师资队伍

钟柏昌等在 2017 年对创客教育进行的相关问卷调查中发现，在实施创客教育的学校中，有 62.22% 的学校从事创客教育的教师(简称“创客教师”)不超过 2 人，在创客教师中，89.10% 的学校有信息技术教师参与[19]。由此可见，创客教师还是十分缺乏。

教师是教学活动的主导，学生是教学活动的主体，在专业的指导下学生才能进行正确的创新创造活动，所以创客教师再创客教育过程中是不可缺少的。基于以上数据，学校应开展创新知识培训与学习，帮助教师建构科学的创新知识体系，树立科学的创新教育观。另外，创客教师需要团队化而非孤军奋战，我国已有一些成功的创客教师团队和创客空间，有关部门应多组织教师参观学习，实地感受创客教育[20]。最后，创客教育的目的是培养创新型人才以促进国家的进步发展，所以取得较好成效的学校应将自己的



知识经验扩散出去,有经验的创客教师应帮助其它教师学习转型,以促进创新型创客教师团队建设,推进创客教育继续前进。

在这个“大众创业、万众创新”的时代中,创新型人才是推动社会进步不可缺少的部分。创客教育的教育理念和培养人才的方式及其所培养出的人才都是这个社会所需要的,所以我们应该更重视创客教育的发展。但目前创客教育还是有许多要继续完善的地方,推进多方协作大家共同努力才能促进创客教育一步一步的平稳发展。

## 参考文献

- [1] 李正艳. 中小学 STEM 教育模式的构建与应用研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广州大学, 2017: 39.
- [2] 何克抗. 创立中国特色创客教育体系——实现“双创”目标的根本途径[J]. 中国教育学刊, 2017(2): 50-54.
- [3] 祝智庭, 雒亮. 从创客运动到创客教育: 培植众创文化[J]. 电化教育研究, 2015, 36(7): 5-13.
- [4] 李鹏飞, 张宝辉. 中国创客教育研究热点及趋势分析——基于词频分析与共词可视化方法[J]. 数字教育, 2016, 2(3): 20-25.
- [5] 刘成新, 张松, 茆雨. 我国教育技术领域云计算研究现状述评[J]. 电化教育研究, 2014, 35(3): 41-45.
- [6] 王佑镁, 叶爱敏. 从创客空间到众创空间: 基于创新 2.0 的功能模型与服务路径[J]. 电化教育研究, 2015, 36(11): 5-12.
- [7] 方建强, 陈肖肖. 基于创客空间的高校创客教育模式构建[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2020(5): 33-34, 112.
- [8] 宋述强, 钟晓流, 焦丽珍, 李寅. 创客教育及其空间生态建设[J]. 现代教育技术, 2016, 26(1): 13-20.
- [9] 赵梅, 张利群. 近 5 年国内创客教育研究热点——基于中国知网核心期刊(2014~2018 年)分析[J]. 科技创业月刊, 2019, 32(8): 156-159.
- [10] 王德宇, 杨建新, 李双寿. 国内创客空间运行模式浅析[J]. 现代教育技术, 2015, 25(5): 33-39.
- [11] 李彤彤. 创客式教学: 面向核心素养培养的 STEAM 课程教学新范式[J]. 中国电化教育, 2018(9): 40-47.
- [12] 赵呈领, 申静洁, 蒋志辉. 一种整合创客和 STEM 的教学模型建构研究[J]. 电化教育研究, 2018, 39(9): 81-87.
- [13] 王旭卿. 面向 STEM 教育的创客教育模式研究[J]. 中国电化教育, 2015(8): 36-41.
- [14] 张晓, 金书辉, 王晨辉. 基于词频分析和可视化共词网络的国内创客教育研究热点及趋势分析[J]. 中小学电教, 2017(5): 3-6.
- [15] 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.
- [16] 肖志雄, 王明辉. 众创空间发展现状与对策研究[J]. 新世纪图书馆, 2019(10): 54-59.
- [17] 翟露. 看国外如何“玩”转创客空间[J]. 信息化建设, 2015(7): 20-21.
- [18] 吴焕庆, 武传震. 创客式教育: 创客教育从边缘走向融合之路[J]. 现代教育技术, 2020, 30(1): 121-126.
- [19] 钟柏昌, 张禄, 王艳霞. 创客教育的现在与未来[J]. 人民教育, 2018(5): 63-66.
- [20] 祝智庭, 单俊豪, 闫寒冰. 面向人工智能创客教育的国际考察和发展策略[J]. 开放教育研究, 2019, 25(1): 47-54.