

中国教育装备研究院课题 批准号CEFR15004Y1

2017

中小学创客·STEM教育资源
调研报告

乔凤天 主编



科学出版社

中国教育装备研究院课题 批准号 CEF15004Y1

2017 中小学创客·STEM 教育资源 调研报告

乔凤天 主编

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书以全球创客、STEM教育的发展为背景,系统梳理了国内外创客、STEM教育的发展历程和经验。本书主要内容包括绪论,STEM、STEAM、创客介绍,典型国家创客STEM教育分析,中国创客STEM教育,创客STEM教育装备,创客、STEM课程,创客STEM教育评价,创客、STEM教育发展建议,中国创客、STEM类教育企业汇编,创客、STEM教育解决方案汇编,国内外创客、STEM赛事活动汇编,国内外创客、STEM资源等。

本书可为中小学教师与校长、各级教育部门工作人员、教育类企业员工,以及关注中小学教育的各界人士参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

2017 中小学创客·STEM教育资源调研报告/乔凤天主编. —北京:科学出版社, 2017.11

ISBN 978-7-03-055159-7

I. ①2… II. ①乔… III. ①中小学—创造教育—教育资源—调查报告—中国—2017 IV. ①G40-012

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第269019号

责任编辑:潘斯斯 / 责任校对:郭瑞芝
责任印制:吴兆东 / 封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京厚诚则铭印刷科技有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年11月第一版 开本:787×1092 1/16

2018年4月第二次印刷 印张:21

字数:4740 000

定价:98.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

中国教育装备研究院 2016 年度立项课题
“中小学创客教学环境构建与教学研究” 成果

中国教育装备研究院课题 批准号 CEFR15004Y1

专家组:

王 富	李兴植	王长毅	黄荣怀	蔡 耘	夏国明	刘 坚	祝 贺
洪建平	李亦菲	焦宝聪	樊 磊	景维华	朱俊英	丁邦平	柳 栋
谢广明	范瑞峰	张晓虎	纪 方	王仁俊	赵慧臣	洪荣昭	梁伟业
黄家伦	温建国	张建国	吴慧涵	孙远波	廖 伟	张抱一	李 慧
王晓春	杨 晋	王秀江	文厚润	粟 梅	朱永华	黄 新	邓臣涛
唐 乐	姜 浩	扈文锋	沈国雄	汤 平	冯建刚	李碧武	雷 刚
王 康	孙士富	聂麦花	徐 明	易立铁	郭建华	谢 鹏	刘永贵

外籍专家组:

Edward M.Reeve Jared P.Bitting Steven A.Barbato
Georgette Yakman Scott R.Bartholomew

编 委 会

主 编：乔凤天

编 委：陈 雄 陈愈容 程 旭 狄云兰 管雪泓 甘延霖 高 勇
高 凯 胡又农 李岩枫 李晓东 李向丽 乔凤阳 宋建勇
孟 宁 贾 佳 宋东茂 陆小平 黄 忠 隋少龙 王镇山
王 墨 王 娜 王爱军 王泽民 吴 强 吴俊杰 吴 陶
谢作如 罗 敏 徐 力 向 金 吕文堂 葛沿斌 张逸中
李 翔 吴明友 景吉星 柯尚彬 于方军 贾 毅 朱永华
黄 新 刘小妹 张爱华 张平兮 肖 静 文流彩 谢 昕
朱 科 朱 清 吴小刚 柳小兵 郝玉林 周 杰 黄 燕
王瑞麟 朱其罡 宋中民 周 毅 张 鸽 彭常峰 林 嘉
吕立立 程 慧 杜 涛 章 炜 张 浩 高 钰 吴 鑫
余 凡 杨 帆 万 军 刘 凯 刘 洁 刘卫华 张小虎
王小威 段 芬 韩少飞 余 波 兰 皓 黄 静 熊 轶
胡 峰 段玉佩 谢 鹏 叶建宏 戴凯欣 蔡其瑞 章 炜
陈 威 陈俊强 秦赛玉 谢红英 杨 琳 王晓梅 刘 然
程 锐 汤 平 易立铁 罗 敏 张誉馨 张中华 李 寅

序

《国家创新驱动发展战略纲要》中指出“创新驱动是国家命运所系。国家力量的核心支撑是科技创新能力。”“科技和人才成为国力强盛最重要的战略资源。”培养掌握现代科技并具有创新能力人才是当前乃至今后一个时期教育工作的重中之重。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出“提高学生的学习能力、实践能力、创新能力，教育学生学会知识技能，学会动手动脑，学会生存生活，学会做人做事，促进学生主动适应社会，推动教育的改革和发展。”《教育信息化“十三五”规划》指出“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，养成数字化学习习惯，促进学生的全面发展，发挥信息化面向未来培养高素质人才的支撑引领作用。”因此，系统梳理国内外创客、STEM教育及其装备的发展现状、成功经验，将有助于我国创客、STEM教育的探索与发展，为我国教育信息化的“十三五”发展提供有益参考。

《2017 中小学创客·STEM 教育资源调研报告》以全球创客、STEM 教育的发展为背景，系统梳理了国内外创客、STEM 教育的发展历程和经验。纵观全报告，横向比较与纵向梳理相辅助、文献分析与典型案例剖析相补充、理论与实践相结合。报告紧紧围绕国内外中小学创客、STEM 教育发展的主线，对创客、STEM 教育理论、教学方法和课程案例进行全面介绍，对创客、STEM 教育所需的教育装备、课程资源、师资队伍进行调研，对我国中小学创客、STEM 教育发展中所面临的问题进行分析，并提出相应的建议。虽然报告中的一些研究观点和建议还有待实践检验，但是，这项工作对我国中小学创客、STEM 教育的探索 and 开展有所启发、有所贡献。



中国教育装备行业协会会长

2017年10月

前 言

2007年10月,美国国家科学委员会(National Science Board)正式宣布“美国科学、技术、工程和数学教育体系重大需求的国家行动计划”,报告强调要重新确保美国的“STEM教育体系能够培育美国的孩子为维持美国在未来科学技术领域的卓越地位做好准备”。同时,在英国、德国等发达国家,STEM教育已成为国家发展战略,承担着打造本国在全球范围内核心竞争力的重大任务。

知名的创客杂志(Maker Magazine)于2005年发起“创客行动”,2014年,美国将第一届白宫创客大会的举办日定为“国家创造日”,2015年,美国将第二届白宫创客大会的举办日期定为“国家创造周”,号召全美“每个企业、每所大学、每个社区、每位公民都加入到支持全美各地民众成为创造者的行列中来”。创客教育作为培养青少年创造力的创新教育新模式,被各国高度重视,并广泛开展。

本书以国内外创客、STEM教育发展历程为背景,对创客、STEM教育理论、教学方法、教育装备、课程资源等方面进行分析研究,为我国中小学创客、STEM教育的探索提供参考。

全书内容分为7章。第1章介绍创客、STEM、STEAM的基本理念;第2章介绍美国、英国、德国典型国家的创客、STEM教育;第3章介绍我国创客、STEM教育在具有代表性地区的开展情况;第4章介绍创客、STEM教育装备;第5章介绍创客、STEM课程;第6章介绍创客、STEM教育评价;第7章提出促进创客、STEM教育发展建议。

本书由首都师范大学教育技术系乔凤天老师主编,有以下人员参与编写:北京教育学院纪方教授、香港科技教育学会梁伟业会长、北京理工大学孙远波教授、北京工业大学廖伟副教授、首都师范大学李慧副教授。全书由乔凤天老师修改统稿。

在本书编写过程中,作者参考了大量文献资料,使本书的结构更加合理,内容更加丰富,在此谨向有关作者表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

乔凤天

2017年9月

目 录

绪论	1
0.1 课题提出	1
0.2 研究目标	2
0.3 研究方法	4
0.4 研究实施	6
第一篇 创客、STEM 教育概述	
第 1 章 STEM、STEAM、创客	9
1.1 STEM、STEAM、创客(MAKER)介绍	9
1.1.1 STEM	9
1.1.2 STEAM	13
1.1.3 创客(MAKER)	15
1.2 工程思维、计算思维、设计思维	17
1.2.1 工程思维	17
1.2.2 计算思维	18
1.2.3 设计思维	21
1.3 项目学习及项目教学开展	22
1.3.1 项目学习	22
1.3.2 项目教学开展	24
第 2 章 典型国家创客 STEM 教育分析	28
2.1 美国创客、STEM 教育	28
2.1.1 美国创客、STEM 教育的时代背景	28
2.1.2 美国社会与创客 STEM 教育	29
2.1.3 美国创客 STEM 教育的开展情况	31
2.2 英国 STEM、技术教育	47
2.2.1 英国 STEM、技术教育的时代背景	47
2.2.2 英国 STEM、技术教育、创客的开展情况	49
2.3 德国教育	54
2.3.1 德国 MINT 教育的时代背景	54
2.3.2 德国 MINT 教育的开展情况	55
2.3.3 德国创客开展情况	56

第 3 章	中国创客 STEM 教育	58
3.1	创客 STEM 教育发展环境	58
3.1.1	社会、经济、教育环境	58
3.1.2	创客、STEM 的教育环境	61
3.2	创客、STEM 地区情况举例	65
3.2.1	北京市	65
3.2.2	上海市	69
3.2.3	深圳市	71
3.2.4	重庆市	72
3.2.5	武汉市	74
3.2.6	青岛市	76
3.2.7	绵阳市	77

第二篇 创客、STEM 教育资源

第 4 章	创客 STEM 教育装备	83
4.1	学习环境建设	83
4.1.1	空间建设理念	83
4.1.2	空间布局设计	85
4.1.3	软硬件设施	107
4.1.4	安全管理	131
4.2	虚拟学习空间	133
第 5 章	创客、STEM 课程	135
5.1	课程类型与设计	135
5.1.1	STEM 课程与设计	135
5.1.2	STEAM 课程与设计	153
5.1.3	创客课程与设计	161
5.1.4	设计思维课程与设计	185
5.1.5	隐性课程与设计	190
5.2	课程资源与支持	192
5.2.1	校内课程资源	192
5.2.2	校外课程资源	195

第三篇 创客、STEM 评价建议

第 6 章	创客 STEM 教育评价	203
6.1	综合评价概述	203
6.2	评价指标体系的建立	204

6.2.1 评价指标的筛选	205
6.2.2 评价指标类型的一致化	206
6.2.3 评价指标的无量纲化	207
6.3 指标权重的确定	208
6.4 评价方法的选择	211
6.5 综合评价在 STEM、创客教育中的应用	213
第 7 章 创客、STEM 教育发展建议	221
7.1 积极发挥政策引导作用, 加强顶层设计	221
7.2 推进创客、STEM 课程整体设计, 适应本土情况	221
7.3 发挥协会、学会优势, 构建创客、STEM 教育生态	221
7.4 依托高等师范院校, 加快师资培养和课程建设	222
参考文献	223
附录 1 中国创客、STEM 类教育企业汇编	225
附录 2 创客、STEM 教育解决方案汇编	228
附录 3 国内外创客、STEM 赛事活动汇编	313
附录 4 国内外创客、STEM 资源	315
后记	319

绪 论

目前,我国教育还不能完全适应国家经济社会发展和人民群众接受良好教育的要求,深化教育改革成为全社会的共同心声。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》明确指出“坚持以人为本、全面实施素质教育是教育改革发展的战略主题”“坚持能力为重”“着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力、教育学生学会知识技能,学会动手动脑”“勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力”。《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)》指出“完善基础教育阶段的科技教育,增强中小学生的创新意识、学习能力和实践能力,促进中小学科技教育水平大幅提升。”《教育部关于全面深化课程改革 落实立德树人根本任务的意见》强调“个人修养、社会关爱、家国情怀,更加注重自主发展、合作参与、创新实践。”“支持探索建设教育创客空间。”“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(STEM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,养成数字化学习习惯,促进学生的全面发展,发挥信息化面向未来培养高素质人才的支撑引领作用。”为了贯彻落实上述文件精神,在中国教育装备行业协会的指导下,中国教育装备研究院批准开展“中小学创客教学环境构建与教学研究”的课题研究,在确立中小学创客、STEM教育资源研究为课题研究核心后,进行顶层设计,对案例选择、调研工具编制、研究方法的使用等进行研究设计,努力追求科学严谨,研究实施遵循规范、扎实开展,以确保研究结论的客观、准确,更好地服务中小学创客、STEM教育的探索与开展。

0.1 课 题 提 出

2016年,国务院印发了《国家创新驱动发展战略纲要》,纲要指出“全球新一轮科技革命、产业变革和军事变革加速演进,科学探索从微观到宇观各个尺度上向纵深拓展,以智能、绿色、泛在为特征的群体性技术革命将引发国际产业分工重大调整,颠覆性技术不断涌现,正在重塑世界竞争格局、改变国家力量对比,创新驱动成为许多国家谋求竞争优势的核心战略。”“创新驱动是世界大势所趋。”“创新驱动是国家命运所系。国家力量的核心支撑是科技创新能力。”“科技和人才成为国力最强最重要的战略资源。”培养掌握现代科技具有创新能力人才是当前乃至今后一个时期教育工作的重中之重。

培养具有服务国家服务人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和具有善于解决问题的实践能力的学生,是教育改革与发展的本质要求。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出“从提高学生的学习能力、实践能力、创新能力,教育学生学会知识技能,学会动手动脑,学会生存生活,学会做人做事,促进学生主动适应社会等方面着手,推动教育的改革和发展。”

教育部《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》对如何深入推进提出具体指导:“各级教育行政部门要采取多种形式,积极鼓励广大师生在

日常教学与学习过程中根据需要广泛应用已较为成熟的各类信息技术、设备和工具,探索使用新技术、新设备与新工具。鼓励企业和社会机构根据师生需求积极研发、改造适应我国教情学情、符合教育教学改革方向与需要、用户友好、有针对性的信息技术、设备和工具。”“广大师生要将技术、设备、工具的使用与教学改革相结合,利用技术、设备和工具探索、创设适应信息时代特点的新型教学环境(如新型教室),创新教学模式,切实提升教育教学的现代化水平。”“推进信息技术在日常教学中的深入、广泛应用,有条件的地区要积极探索新技术手段在教学过程中的日常应用,有效利用信息技术推进‘众创空间’建设,探索 STEAM 教育、创客教育等新教育模式,使学生具有较强的信息意识与创新意识。”

为及时总结创客、STEM 教育发展中的经验和举措,介绍国内外创客、STEM 教育发展状况,了解我国创客、STEM 教育发展过程中所面临的主要问题和困难,中国教育装备研究院充分发挥教育研究职能作用,将“中小学创客教学环境构建与教学研究”作为立项项目,深入开展中小学创客、STEM 教育资源调研并形成相应研究成果,为从事和参与中小学创客、STEM 教育的人士提供参考和借鉴,供政府及教育主管部门决策参考。

0.2 研究目标

创客、STEM 教育是国家在教育信息化建设领域开展的一项重要探索,是当前及今后较长一段时间探索新教育模式的重要组成部分;同时,创客、STEM 教育体现了新时期教育理念“面向全体学生、促进学生全面发展,着力提高学生服务国家、服务人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力。”如何科学建设、有效运用创客(STEM)教育资源引起国内外教育界重视。开展中小学创客 STEM 教育资源研究既是一个重大学术问题,也是新时期教育改革的内在需求。鉴于此,课题组对研究定位、研究基本思路、研究目标和主要内容进行了充分论证,对研究的具体实施进行总体设计。

1. 研究定位与研究基本思路

1) 研究定位

本报告将中小学创客、STEM 教育资源研究立足于基础研究同时兼顾决策研究,服务中小学教师进行创客、STEM 教育探索,以及政府和教育行政部门决策。在研究过程中,我们本着学术规范,坚持“价值中立”原则,进行学术思考和独立判断。在具体的研究过程中,理论与实际相结合,克服“形而上”的研究模式。

2) 研究基本思路

(1) 以科学的理论为指导。

教育有其自身内在规律,中小学创客、STEM 教育体现了一种新的教育模式,它既是一个急需探索的实践问题,也是一个需要深入研究的理论问题。中小学创客、STEM 教育资源是中小学创客、STEM 教育发展的根本,既关乎教育装备、课程资源,也关乎师资队伍的建设,还关乎协同调配社会教育资源等问题。因此,在研究中需要科学的理论为指导。

(2) 运用系统论观点开展研究。

中小学创客、STEM 教育资源表面上看是基于中小学内部的问题,实则涉及国家教育改

革和发展战略、创新教育模式探索,以及将社会教育资源融入中小学教育信息化建设的系列问题。因此,在研究中,本着系统论思想,将中小学创客、STEM 教育资源研究放在国家教育改革和发展的大背景下进行研究;同时,将中小学创客、STEM 教育资源研究放在国家创新驱动发展的宏观大背景下进行思考,用系统的观点对其进行整体分析。

(3) 以实证研究为基点。

从实证研究出发,更好地服务中小学创客、STEM 教育探索及决策实施。在研究中,努力体现“用事实说话”。“事实”在研究中主要体现为一些典型案例和现象。对于这些案例和现象,在具体呈现时注明出处,努力做到严谨。同时注重数据呈现,报告中所涉及数据,也均注明数据来源,努力确保数据真实性、准确性。

2. 研究目标

1) 指导实践

根据探索中小学创客、STEM 教育的实际需求,本研究介绍国内外中小学创客、STEM 教育装备、课程资源、师资队伍,以帮助读者了解中小学创客、STEM 教育的开展形式及实施方式,为从事和参与中小学创客、STEM 教育的人士提供参考和借鉴。

2) 理论拓展

本研究在学习相关研究成果和对相关政策文献进行梳理、分析的基础上,对“为什么要开展中小学创客、STEM 教育”“中小学创客、STEM 教育资源是什么”“如何推动中小学创客、STEM 课程建设”等基本问题进行了回答,阐释了中小学创客、STEM 教育资源的内涵、实质和基本特征,并通过介绍国内外有代表性的区域及个案如何开展中小学创客 STEM 教育,以期为中国创客、STEM 教育的探索有所启发和借鉴。本研究将在一定程度上促进了中小学创客、STEM 教育资源相关理论的发展。

3) 服务决策

本研究通过深入调研、案例研究、数据分析,发现和总结推动中小学创客、STEM 教育进行有效探索的经验及举措,客观呈现中小学创客、STEM 教育资源存在的主要问题和困难,对其影响与制约因素进行深入分析,并结合我国基础教育实际,提出开展中小学创客、STEM 教育探索的相关建议,供政府及教育主管部门决策参考。

3. 研究主要内容

1) 了解中小学创客、STEM 教育资源现状

通过调研,了解中小学创客、STEM 教育资源现状;了解开展创客、STEM 教育所必需的教育装备、课程资源、师资队伍存在的那些问题和困难;了解对进一步完善创客、STEM 教育资源,发展创客、STEM 教育的建设性建议。

2) 发现总结建设创客、STEM 教育资源的有效举措和经验

首先,及时总结国家及各省市教育行政部门在推动创客、STEM 教育发展,建设创客、STEM 教育资源过程中形成的有效举措;其次,通过实地调研,发现和总结各地在开展创客、STEM 教育,建设创客、STEM 教育资源过程中形成的有效经验。

3) 客观分析建设创客、STEM 教育资源所面临的主要问题和困难

通过研究,中小学创客、STEM 教育资源现状及存在的主要问题和困难是:创客、STEM 教育装备建设不均衡;创客、STEM 教育装备有效使用率低;创客、STEM 课程体系不健全,课程资源不足,课程设计乏味;师资不足,教师能力有待提高。

4) 提出推进创客、STEM 教育发展的相关对策建议

在对中小学创客、STEM 教育资源现状及制约因素进行深入分析的基础上,结合我国基础教育实际,提出中小学创客、STEM 教育课程开展的相关建议,供中小学创客、STEM 教育工作者实际工作中借鉴参考;提出加快探索中小学创客、STEM 教育的相关政策建议,供政府及教育主管部门决策参考。

0.3 研究方法

社会研究中存在人文主义研究方法和实证主义研究方法。定性研究和定量研究是这两种方法的集中体现。定性研究主要通过挖掘问题、理解事件现象、分析人类的行为与观点以及回答提问来获取敏锐的洞察力。定量研究则是一种对事物可以量化的部分进行测量和分析,对社会现象的数量特征、数量关系与数量变化进行分析的方法,以检验研究者关于该事物的某些理论假设的研究方法。定性研究与定量研究在研究过程中往往相互补充,方能达到理想的研究效果。

中小学创客、STEM 教育资源是一个复杂的系统,既涉及教育装备,也涉及课程资源和师资队伍,还涉及教育领域诸多方面。本报告在研究中采取了定性和定量相结合的方式,采用了文献分析法、访谈法、实地观察法、案例分析法、数据分析法等。

1. 文献分析法在本研究中的运用

1) 相关国家战略、教育规划纲要及重大报告

主要包括《国家创新驱动发展战略纲要》《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》等。通过研究和分析上述文献,进一步明确“坚持以人为本、全面实施素质教育”“面向全体学生、促进学生全面发展,着力提高学生服务国家服务人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力”是我国中长期教育改革和发展的战略主题,进一步提高对研究此问题的重要性和重大意义的认识,增强研究的使命感和责任感。

2) 各级教育行政部门的相关政策文件

主要包括《教育部关于全面深化课程改革 落实立德树人根本任务的意见》《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》《深圳市中小学科技创新教育三年行动计划(2015—2017年)》《2015温州市教育局关于印发加快推进中小学创客教育发展指导意见的通知》《郑州市教育局关于开展创客教育的实施意见》等。

通过研究上述政策文献,一是明确各级教育行政部门推进创客教育发展的目标任务和重点工作(主要包括修订课程方案和课程标准、编写修订相关教材、师资培养、创客空间建设等);二是了解各级教育行政部门推进创客教育发展的战略规划和部署,特别是创客教育资源建设

的相关设计规划。以上研究文献所形成的认识,为研究指明了方向,明确了“研究什么”;同时,围绕研究内容,适当地选择研究方法。

3) 创客、STEM 教育资源相关学术研究成果

主要包括:创客、STEM 教育资源的相关学术著作;创客、STEM 教育资源的相关学术论文;创客、STEM 教育资源的相关研究报告。围绕上述几个方面,对教育部、中国教育科学研究院、中国教育装备研究院等国内教育行政部门、权威教育科研机构等出版的相关著作进行学习和研究。同时对中国学术期刊全文数据库等进行了专题检索,共检索了含有“创客教育”“STEM 教育”等关键词的学术论文 423 篇;同时对国外(如美国、英国、日本、德国等)创客教育发展情况进行检索与分析。

研究分析上述相关文献,一是能更好地整体把握中小学创客、STEM 教育的内涵、本质特征及相关理论基础;二是能了解中小学创客、STEM 教育资源现状及建设举措;三是将中小学创客、STEM 教育资源建设放在国际大视野下进行分析,特别是对美国等代表性国家的比较研究,为我国创客、STEM 教育资源建设起到启示作用。

4) 创客教育资源建设的相关专题材料

主要包括《上海市宝山区青少年科学技术指导站“以人为本、推进家庭创客行动”》《北京市西城区青少年科技馆申报北京市学生金鹏科技团校外分团工作汇报》《北京市东城区教育研修学院“3D 打印与三维创意设计课程牵引下的中小学创新课程教育体系研究”》等所提供的相关专项材料以及实地调研过程中获取的相关资料等。

上述相关专题材料主要内容包括:创客、STEM 教育资源建设的主要有效举措及经验;推动创客、STEM 教育资源建设所面临的问题;推动创客、STEM 教育资源建设的相关建议。

2. 访谈法在本研究中的运用

本研究主要采用了半结构化访谈形式,围绕研究目标和内容,主要涉及中小学创客、STEM 教育理念及思维养成访谈提纲,中小学创客、STEM 教育空间基本构成条件访谈提纲,中小学创客、STEM 教育装备状况访谈提纲,中小学创客、STEM 教育课程资源现状及课程设计方法访谈提纲,教师队伍建设访谈提纲,社会资源如何协同促进中小学创客、STEM 教育发展访谈提纲,中小學生创客、STEM 教育体验及感受访谈提纲等。访谈对象主要包括教育行政部门领导、部分校长和教师代表、高校及科研院所专家学者、行业专家、中小学校在校生等。

3. 实地观察法在本研究中的运用

在实地调研中,重点观察从事创客、STEM 教学活动的空间,创客、STEM 教学所用的器材装备,教学过程,师生运用的课程学习资源等。实地观察的记录经过整理分析后形成相应的研究结论。

4. 案例分析法在本研究中的运用

本研究中案例分析法主要体现在如下几个方面:

(1) 通过有代表性的创客、STEM 教师做本质性个案研究,探究创客、STEM 教育所需的师资特点。

(2)对创客、STEM 课程进行工具性个案研究,研究创客、STEM 教育资源如何在教学过程中有效呈现。

(3)对中小学校及创客、STEM 教育企业进行集合性个案研究,探究中小学创客、STEM 教育资源所面临的问题。

5. 数据分析法在本研究中的运用

就本研究而言,数据分析方法的运用主要体现在如下几个方面:

(1)创客、STEM 教育资源基本情况分析。通过汇总调研中所涉及的中小学创客、STEM 课程开展情况进行分析,得出中小学创客、STEM 教育装备、课程资源、师资队伍所面临的问题。

(2)相关专题性数据分析。通过对相关文献及专题资料中所涉及的数据进行分析,发现中小学创客、STEM 教育资源所面临的问题。

0.4 研究实施

为确保课题研究扎实深入地开展,整合国内相关高等院校、科研院所、中小学校、企业等多领域科研力量,经历三个阶段。

1. 前期准备阶段

本研究广泛搜集和整理分析国家和各省市关于开展创客、STEM 教育相关政策文件,对国内外相关学术文献进行了检索和分析。在此基础上,结合我国创客、STEM 教育实际,研究形成了课题研究的基本目标和主要内容。同时,该研究得到中国教育装备研究院的支持,并对研究工作进行了安排和部署。为研究的深入开展奠定了坚实的基础。

2. 实施调研阶段

本研究着重对我国创客、STEM 教育代表的地区——北京、上海、深圳、重庆、武汉、青岛等地开展历时五个月的深入调研工作,得到北京青少年科技中心、重庆市教育学会科学教育专委会、四川省电化教育馆、武汉市教育科学研究院、青岛市少年科学院等单位的支持。调研的形式包括访谈、深入中小学校实地观察、发放调查问卷和搜集资料等。参与调研的人群包括教育行政部门领导,中小学校创客、STEM 教师,中小學生,高等院校专家学者,企业专家等。通过实地调研,比较深入地了解我国创客、STEM 教育资源现状,以及面临的主要问题和困难。同时,也为研究的深入收集了相关资料和数据。

3. 分析形成成果

通过对文献资料、调研资料、数据信息的整理和分析,逐步梳理我国创客、STEM 教育资源现状及所面临的问题,初步构建了调研报告的基本框架。在充分吸取创客、STEM 教育领域专家的修改意见和建议的基础上,最终形成了《2017 中小学创客·STEM 教育资源调研报告》。

第一篇 创客、STEM 教育概述