

# 教育改革资讯

【2024 年第 6 期】

（总第 130 期）

山东省教育科学研究院

2024 年 4 月 28 日

---

编者按：STEM 教育的核心要义是以跨学科整合科学(Science)、技术(Technology)、工程 (Engineering) 和数学(Mathematics)四门学科的教育方式培养创新型人才。自美国国家科学基金会（NSF）1986 年首倡至今，历经 STS-STEM-STEAM 三个发展阶段，已经得到英国、法国、德国、芬兰、澳大利亚、新加坡等发达国家的普遍认可和大力推动。后因社会上对人文艺术教育的呼声逐渐增大，促进了 STEAM 教育的产生，并在基础教育领域中得到大力发展。如今，STEM 教育成为 21 世纪最具指导性的教育改革话语之一，引领世界各国教育变革趋势。近年，从课堂上百花齐放到多学段课标有机纳入，再到国家发展战略关注，STEM/STEAM 教育在我国获得越来越多价值辩护及实践投入。

## 一、【政策梳理】

◆2016 年国务院发布《全民科学素质行动计划纲要实施方案（2016-2020 年）》

方案提出，在义务教育阶段要基于学生发展核心素养框架，完善中小学科学课程体系，研究提出中小学科学学科素养，更新中小学科技教育内容，加强对探究性学习的指导；在高中阶段要鼓励探索开展

科学创新与技术实践的跨学科探究活动，同时规范学生综合素质评价机制，促进学生创新精神和实践能力的发展。（来源：中华人民共和国中央人民政府官网 2016 年 3 月）

### ◆2016 年教育部印发《教育信息化“十三五”规划》

要求“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。”（来源：教育部官网 2016 年 6 月 7 日）

### ◆2017 年教育部印发《义务教育小学科学课程标准（2017 年版）》

明确提出要加强科学与技术、工程、数学等学科的融合，将 STEM 教育列为新课程标准的重要内容之一，STEM 由此进入国家课程标准之内。（来源：教育部官网 2017 年 2 月 6 日）

### ◆江苏省出台 STEM 教育项目学校建设指导意见(试行)

2017 年 9 月，江苏省印发《江苏省 STEM 教育项目学校建设指导意见(试行)》，并公布 243 所 STEM 教育项目试点学校(其中幼儿园 32 所、小学 122 所、初中 47 所、高中 42 所)。明确指出，在课程内容的设计中有意识地将艺术人文、社会历史等知识融入其中，培养学生的综合素养。（来源：搜狐网 2020 年 9 月 25 日）

### ◆山西省出台《山西省基础教育信息化“十三五”推进意见》

2018 年，山西省提出开发创新教育课程，将培养学生的创新精神与实践能力作为重点，以项目学习方式积极推进创客教育、STEM 教育和机器人教育，开展创新教育模式实验研究，每市至少建设 3 所创新教育基地学校。（来源：搜狐网 2020 年 9 月 25 日）

## ◆深圳市印发《深圳市中小学科技创新教育行动计划（2022—2025）》

该计划提出研究开发具有深圳特色的科技创新教育课程，深入推进学科教育与创客教育融合。开发义务教育阶段科技创新教育地方课程和校本课程，开发高中阶段科技创新教育选修课程，注重促进项目式学习、STEM学习、设计型学习、探究性学习、体验式学习等学习方式应用。根据该计划，到2025年，发现、提炼与打磨100个创客教育与学科教育融合的典型课程案例，研发出一套具有全国示范意义的地方性科技创新教育课程体系，实现全市中小学科技创新教育课程全覆盖。（来源：深圳市教育局官网 2022年3月）

## ◆无锡出台指导意见大力推进中小学工程教育

无锡于近日出台了《无锡市关于推进中小学工程教育的指导意见》。确立了推进中小学工程教育的建设目标，即以培育“未来卓越工程师”核心素养为引领，明晰各学段工程教育目标定位和实施重点，在全省率先构建各学段衔接有序、一体推进的工程教育新格局。通过3年努力，打造具有示范引领意义的优质课程20个、教育基地30个、重点学校50所，力争到2035年，将无锡建设成为国内一流、国际知名的工程教育新高地。（来源：《新华日报》2023年5月11日第7版）

## 二、【理论研究】

### ◆STEM教育的目标和核心特征

STEM教育的基本目标是培养学生的STEM素养，STEM素养包含科学素养、技术素养、工程素养和数学素养，同时又不是四者的简单组合；它包含运用这四门学科的相关能力、把学习到的零碎知识与机械过程转变成探究真实世界相互联系的不同侧面的综合能力。STEM教育中四门学科的教学必须紧密相连，以整合的教学方式培养学生掌握知识和技能，并能进行灵活迁移应用解决真实世界的问题。融合的

STEM 教育具备跨学科、趣味性、体验性、情境性、协作性、设计性、艺术性、实证性和技术增强性等核心特征。(来源:《开放教育研究》2015 年第 4 期 《STEM 教育理念与跨学科整合模式》 余胜泉, 胡翔)

#### ◆坚持正确的 STEM 育人观, 坚持立德树人, 促进学生全面发展

中国特色的 STEM 教育不仅仅应该包括科学、技术、工程和数学等理工“STEM”, 也应该包括社会、态度、环境和梦想等人文“STEM”, 即应该承担起社会责任, 对任何事情都有积极向上乐观的态度, 能够正确处理好人与人之间、人与环境之间的关系, 富有理想和梦想并为之而努力, 即将社会主义核心价值观完整地嵌入到学生的健康成长和发展中, 嵌入到创新人才的培养体系中, 这符合当前我国 STEM 教育发展的现实情况。(来源:《中国电化教育》2016 年第 10 期 《STEM 教育的五大争议及回应》 赵兴龙, 许林)

#### ◆通过 STEM 教育促进中小学育人方式的变革

首先, STEM 教育要有助于推动实践育人。学校教育改革强调通过开展各类主题实践、劳动实践、研学旅行、志愿服务等, 增强学生的社会责任感、创新精神和实践能力。其次, STEM 教育要有助于推动跨学科育人。中小学主要开展的是分科教学, 其主要优点是学生可以分领域系统学习各科知识, 学生对知识的学习比较系统而且深入。但缺点也是很明显的, 那就是各学科知识之间缺乏整合, 难以迁移到其他领域, 难以培养学生综合运用多学科知识解决现实问题的能力。最后, STEM 教育要有助于落实项目式学习。(来源:《现代远程教育研究》2024 年第 1 期《论 STEM 教育的本土化建构: 内涵、价值及实践探索》 杨明全)

### 三、【实践探索】

#### ◆国际 STEM 教育研究所(UNESCO IISTEM) 在中国上海设立

2023年11月9日，联合国教科文组织第42届大会决议在中国上海设立教科文组织国际STEM教育研究所(UNESCO IISTEM)，标志着国际社会着力加强STEM教育在全球的发展与推广，也表明国际社会注重STEM教育在全球数字化转型中的关键作用。(来源：《光明日报》2024年01月18日)

#### ◆北京海淀区开展STEM教育

海淀区教师进修学校与中国教科院共同建设中国STEM教育研究中心，开展了一系列种子教师培训，以众筹的方式建设课程，取得初步成效。海淀区翠微小学为三至六年级学生开发了STEM校本课程，每个学期每个年级实践2个主题，结合学生年龄特点，四个年级共开发了12个系列主题科学活动。(来源：搜狐网2021年6月26日)

#### ◆深圳乐群小学开展跨学科课程改革实践

该校开设的喂鸟器STEM项目课程，让学生通过观察记录、实地调研等多种方法研究认识鸟类，并以此为基础，亲历设计、制造、美化、推销、完善喂鸟器产品的过程，从而使学生在逐层分析问题、逐步解决问题、探讨新问题的过程中获得知识，体会科学与工程在实际生活中的融合方法，培养学生的创新能力与创造能力。2019年6月，项目组同学赴芬兰参加了StarT全球峰会，荣获“2019年度StarT中国区最佳学生项目”。(来源：中国新闻网2022年07月20日)

#### ◆青岛实验小学开展STEM教育

青岛实验小学在各年级积极开设STEM课程，如三四五年级的学生开设《风、船、桥》等主题的STEM课程。另有家长广角课程作为补充和渗透，像编程体验、卫生与营养搭配等来激发孩子兴趣，后续孩子可进一步参加高年级的STEM课程。暑期各班级的STEM研究中，孩子们用STEM的方式研究自己感兴趣的话题，真正实现了“思维活、

能力强、品格优、身心健、潜力大”的育人目标。（来源：搜狐网 2018 年 8 月 15 日）

### ◆曲靖市陆良县文化小学开设“STEAM+劳动教育”多学科融合课程，创造性、跨学科地培养学生创新意识和能力

陆良县文化小学以“田间课堂”为突破，合理利用地域资源，从学生的真实生活和发展需要出发，从生活情境中发现问题，转化为课程主题，寓教于劳、育才于勤，让学生经历从一粒种子的生长、成熟再到亲手烹饪一道美食的全过程，培养学生亲农爱农的劳动观念及综合素质。（来源：人民网 2023 年 12 月 6 日）

## 四、【国际观察】

### ◆美国 STEM 课后服务项目开展经验

2010 年，美国发布《准备与激励：为了美国未来的 K-12 科学、技术、工程和数学教育》，正式把 STEM 教育从课内延伸至课后。2016 年，美国出台《STEM2026：STEM 教育创新愿景》，提出拓展网络化 STEM 教育实践社区，纵向融合正式教育与非正式教育，横向调动家校社三方力量，营造全方位的课后 STEM 学习环境，从根本上提高 STEM 课后服务项目的参与度。此外，还成立了一个多元化的合作机构——课后 STEM 中心(Afterschool STEM Hub)，致力于促成国家、州和地方层面的跨部门合作，系统地扩大 STEM 课后服务项目的影响力。（来源：《科学咨询》2024 年第 2 期《美国 STEM 课后服务项目开展经验》岳王菲，胡若琦，陈诗怡）

### ◆美国促进 STEM 教育保障举措

一是法律保障是美国 STEM 教育战略落地实施的基础；二是充足的财政投入是美国 STEM 教育快速发展的前提；三是优秀的科学教师队伍是提升科学教育质量的关键；四是全学段贯通式的课程标准是课程内容科学性的保障；五是多主体协同机制是促进 STEM 教育全面发

展的核心。

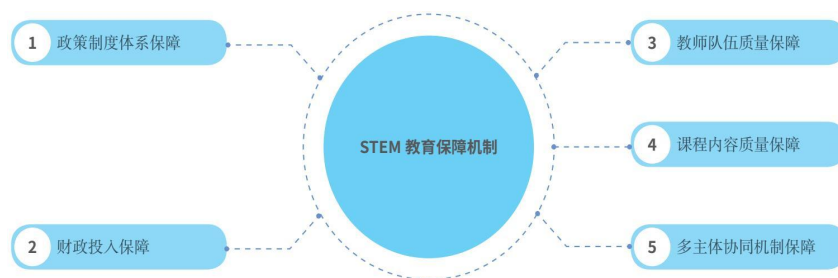


图1 美国 STEM 教育保障机制关键要素

（来源：《中国科技人才》2022 年第 8 期《美国 STEM 教育保障机制的经验与启示》刘杨，周建中）

### ◆德国开放 STEM 中央学习平台

2023 年 11 月 6 日，由德国联邦教科部资助的“MINT 校园”（MINT-Campus，德语 MINT 即英语 STEM）学习平台正式上线。该平台的启动标志着德国联邦政府在推广优质 STEM 教育方面迈出了重要一步。“MINT 校园”的目标是为满足不同群体的多样兴趣提供免费、高质量的学习机会，加强德国 STEM 教育的吸引力，以及在不同人生阶段的可及性。（来源：《MINT 校园》2023 年 11 月 上海师范大学国际与比较教育研究院 郭梦涵编译）

### ◆新加坡的 STEM 教育——走向进一步的融合

新加坡 STEM 教育课程在 K-12 年级拉通开设并以单一课程形式出现，目前政府正在努力探讨将 STEM 课程以综合方式引入学校的可能性。新加坡教育部还专门为 STEM 教育开发应用学习项目，将 STEM 教育应用于现实生活的具体实践中。新加坡所有中学都开设了应用学习项目，2023 年逐步推广到小学阶段。新加坡政府在国立教育学院(National Institute of Education, NIE)设立 STEM 教育研究中心，负责培训在职科学教师的 STEM 教育能力，并颁发 STEM 课程开发资格证书。（来源：《中国科技教育》2024 年第 2 期《新加坡的 STEM 教育——走向进一步的融合 TAN Aik Ling, TEO Tang Wee》）

## 五、【专家观点】

### ◆中国教科院 STEM 教育研究中心主任王素：推行 STEAM 教育必须提升教师能力

王素认为 STEAM 教育的落地需要课程与资源、课时、教师、环境创建等多方面共同发力，但相比于教学设备的升级，更应该提升 STEAM 教师的能力。此外，学习空间是由课程和学习方式决定的，未来的学习空间必须变得更加灵活多样，满足多样化的学习需求，适应学生各类实践活动的需求。（来源：搜狐网 2021 年 2 月 3 日）

### ◆全国人大代表、安徽大学金葆康建议推进 STEM 教育高质量发展

一要出台国家层面的 STEM 教育发展战略规划，建立多部门协同合作机制，汇聚多方力量共同参与 STEM 教育战略的顶层设计；二要构建完善的 STEM 教育体系，明确 STEM 教育的核心素养，建立 STEM 课程资源开发与管理的常态机制，设计规划系统科学的 STEM 教育课程体系；三是要加强 STEM 教育师资力量培育，设定统一的 STEM 教师培养和招聘标准，建立 STEM 教师常态化培训模式；四要健全 STEM 教育协同生态，利用高校、科研院所、图书馆、博物馆、企业等社会资源，搭建学科实践活动平台，加强校企合作和产学研交流。（来源：搜狐网 2024 年 3 月 7 日）

### ◆第十四届全国政协委员、上海师范大学校长袁雯：要加快推进 STEM 教育本土化过程，提供中国式成功实践

目前就中国 STEM 教育实施的现状来看，一是缺乏国家对 STEM 教育顶层的设计：STEM 教育理念在学科融合、大中小学贯通、普职和继续教育衔接、学校和企业的协同沟通等方面体现的还远远不够，实践类和创新类 STEM 教育还非常缺乏，未能作为培养创新人才的有效途径；二是 STEM 教育在课程方面良莠不齐，缺乏系统设计和标准规范，没有建立质量和成效的评估认证机制，严重影响了 STEM 教育



的社会认同度和发展的可持续性；三是 STEM 教育人才缺失。建议加快研究推进大中小衔接的 STEM 教育体系，选择部分城市作为试点先行先试，为创新人才的成长提供土壤；实施立法，为 STEM 教育实施提供法律保障；在高校加快布局 STEM 相关专业，培养高质量 STEM 教育人才，同时职前职后要同步，现有教师的 STEM 教育能力也要提高。（来源：澎湃新闻 2024 年 2 月 28 日）

## 六、【教育时评】

### ◆要回归 STEM 教育的本质和核心

《中国 STEM 教育白皮书》指出 STEM 教育在中国应该包含五个层面的含义：STEM 教育应该纳入国家创新型人才培养战略；STEM 教育是一场国家终身学习活动；STEM 教育是跨学科、跨学段的连贯课程群；STEM 教育是面向所有学生的培养综合素质的载体；STEM 教育是全社会共同参与的教育创新实践。

不论是 STEM 教育，还是 STEAM 教育，抑或是现在提的 STR（阅读）EAM 教育、STEAM+ D（数据）教育等，其核心都是跨学科，其实是 STEM+ 的概念。我们不应该过度聚焦应该包含什么领域，而应该回归 STEM 教育的本质和核心，即跨学科融合。

（注：《教育改革资讯》电子版见山东省教育科学研究院网站）

本期编辑人员：刘燕飞 孙维胜 薛原 赵燕朋 丁德文 孙伟力