

# STEM（科学、技术、工程和数学）教育 2035 行动计划

中国教育发展战略学会  
科学与工程教育专业委员会

2024 年 7 月

# 目 录

一、背景 .....	1
(一) 加强 STEM 教育成为重要国际趋势 .....	1
(二) 推进 STEM 教育是教育强国建设的重要主题 .....	3
(三) 当前我国 STEM 教育进展与挑战并存 .....	5
二、目标与任务 .....	7
(一) 目标 .....	8
(二) 任务 .....	8
三、行动举措 .....	8
(一) 构筑科技人才贯通培育新机制 .....	8
(二) 构建高品质 STEM 课程和项目体系 .....	11
(三) 开展 STEM 教育评价 .....	13
(四) 创新 STEM 教师培训模式，推动 STEM 教师教育循证实践 .....	15
(五) STEM 教育数字化建设 .....	17
(六) 引领学习方式变革，强化 STEM 教育育人价值 .....	21
四、组织实施 .....	24
(一) 加强组织建设 .....	24
(二) 优化联动方式 .....	24
(三) 加强课题引领 .....	25
(四) 促进成果分享 .....	25
(五) 持续追踪研究 .....	25
(六) 提供决策咨询 .....	26

科技兴则民族兴，科技强则国家强。当前，世界百年未有之大变局加速演进，加强 STEM 教育成为各国抢占科技竞争和未来发展制高点的重要战略举措。STEM 教育作为一种跨学科的教育理念与模式，通过建立学校、社区与企业之间的联系，促进学生将理论知识与现实生活、生产中的客观经验紧密结合起来，综合运用科学、技术、工程和数学等知识，有效提升他们解决真实问题的综合素养，从而造就复合型创新人才。我国高度重视 STEM 教育，一体推进教育科技人才事业发展，完善科教协同育人机制，强调做好科学教育加法，提出加快培养造就一支规模宏大、结构合理、素质优良的创新型人才队伍。中国教育发展战略学会科学与工程教育专业委员会全面落实党中央战略部署，积极投身教育强国、科技强国、人才强国建设，将服务 STEM 教育高质量发展作为使命，努力为 STEM 教育提供智力支撑和专业保障，探索具有中国特色的科学与工程教育模式。

## **一、背景**

### **（一）加强 STEM 教育成为重要国际趋势**

STEM 教育不仅是培养未来科技人才的关键，更是推动国家创新能力和竞争力的重要支柱，具有战略性、基础性、先导性地位。随着全球科技进步和经济发展的加速，各国更加强调掌握先进科技和培养创新型人才的重要性，并将 STEM 教

育提升到国家战略的高度。

美国 2018 年发布《绘制成功之路：美国的 STEM 教育战略》文件指出，全球创新的步伐正在加快，对科技人才的竞争也随之加剧，美国的创新能力及其繁荣和安全比以往任何时候都更依赖于一个有效和包容的 STEM 教育生态系统。<sup>①</sup>在具体实施中，美国联邦政府部门除教育部外，其他部门如国防部等也参与其中，同时还组织一些社会机构、企业等也参与。例如，2022 年，美国科学促进会(AAAS)牵头成立了“STEMM 机会联盟”，并于 2024 年发布《STEMM 公平与卓越 2050：国家进步与繁荣战略》，提出了到 2050 年充分利用美国 STEM 劳动力的蓝图。<sup>②</sup>

澳大利亚同样重视 STEM 教育的发展。2015 年发布《国家 STEM 学校教育战略 2016-2026》提出确保所有学生在完成学业时掌握 STEM 基础知识和相关技能、鼓励学生学习更具挑战性的 STEM 课程。<sup>③</sup> 2019 年出台了针对女性的 STEM 教育发展战略<sup>④</sup>，2024 年又发布《实现 STEM 劳动力多元化的途径审议总结性报告》，对澳大利亚 STEM 教育多元化发展提出了具体建议。<sup>⑤</sup>在推进过程中，澳大利亚也注重多机构参与。例

---

<sup>①</sup> Committee on STEM Education of the National Science & Technology Council. Charting a Course for Success: America's Strategy for STEM Education[EB/OL].(2018-12).

<https://www.energy.gov/sites/default/files/2019/05/f62/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf>

<sup>②</sup> SOL. STEMM Equity and Excellence 2050: A National Strategy for Progress and Prosperity ).(2024-05-01). STEMM Equity and Excellence 2050: A National Strategy for Progress and Prosperity )

<sup>③</sup> <https://www.education.gov.au/download/12532/national-stem-school-education-strategy/23618/national-stem-school-education-strategy/pdf>

<sup>④</sup> Australia Government. Advancing Women in STEM[EB/OL].(2019-09-01).

<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/March%202020/document/advancing-women-in-stem-strategy.pdf>

<sup>⑤</sup> Sally-Ann Williams, Mikaela Jade, Parwinder Kaur. Pathway to Diversity in STEM Review: final recommendations, (2024-02-13) .<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2024-02/pathway-to-diversity->

如，2019 年澳大利亚国防部制定了《国防工业技能与 STEM 战略》<sup>①</sup>，澳大利亚工程师协会 (Engineers Australia) 2018 年发布了《国家 STEM 战略 2019-2023：创造未来工程师战略优先级》文件。<sup>②</sup>

其他一些国家也把大力推进 STEM 教育作为新时期的国家重要战略内容。例如，2023 年芬兰发布《芬兰国家 STEM 战略与行动计划》，该战略行动计划被作为芬兰新的“研究、发展与创新路线图”的一项措施而制定，指出 STEM 战略的目标是确保芬兰的 STEM 能力促进福祉以及社会、生态和经济的可持续发展。<sup>③</sup>爱尔兰 2023 年发布的《到 2026 年 STEM 教育实施计划》提出培养学习者的参与度、提高幼儿教育工作者和教师的技能、支持 STEM 教育实践、用证据支持 STEM 教育等。<sup>④</sup>

## （二）推进 STEM 教育在教育强国建设的重要主题

强化 STEM 教育是我国战略发展的重要支撑。2023 年，习近平总书记在二十届中央政治局第五次集体学习时的讲话指出，“纵观人类历史，教育兴则国家兴，教育强则国家强。世界强国无一不是教育强国，教育始终是强国兴起的关键因

---

in-stem-review-final-report.pdf

<sup>①</sup>Department of Defence. Defence Industry Skilling and STEM Strategy.

<https://www.defence.gov.au/sites/default/files/2020-08/Industry-Skilling-STEM-strategy.pdf>

<sup>②</sup> Engineers Australia. National STEM strategy 2019-2023: ‘Create Tomorrow’s Engineers’ strategic priority.

<https://www.engineersaustralia.org.au/sites/default/files/2022-07/ea-stem-strategy-2019-2023.pdf>

<sup>③</sup> Publications of the Ministry of Education and Culture. Finnish National STEM Strategy and Action Plan.

<http://www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-733-8>

<sup>④</sup> STEM Education Implementation Plan to 2026. <https://assets.gov.ie/249002/3a904fe0-8fcf-4e69-ab31-987babd41ccc.pdf>

素。”<sup>①</sup> 2024 年，习近平总书记在全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上的讲话中进一步指出：“着力培养造就战略科学家、一流科技领军人才和创新团队，着力培养造就卓越工程师、大国工匠、高技能人才。”<sup>②</sup>STEM 教育将培养科技创新人才作为主要目标，是我国强国建设和人才战略推进的重要支撑。

推进 STEM 教育是我国教育改革的重要内容。2023 年习近平总书记在二十届中央政治局第三次集体学习时指出，“要切实推进科教融汇，在教育‘双减’中做好科学教育加法。”<sup>③</sup>2023 年 6 月，教育部等十八部门联合发布《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》，对中小学科学教育工作做了全面部署，明确提出，通过 3 至 5 年努力，中小学科学教育体系更加完善，科学教育教师规模持续扩大、素质和能力明显增强，科学教育质量明显提高，中小学生学习科学素质明显提升。<sup>④</sup>同时，STEM 教育是教育强国指数的重要组成部分，是教育服务能力的关键因素，加快推进 STEM 教育、打造中国教育品牌成为教育强国建设的重要抓手和重要任务。

⑤

---

① 习近平. 扎实推动教育强国建设. [http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-09/15/c\\_1129862386.htm](http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-09/15/c_1129862386.htm)

② 习近平. 在全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上的讲话.  
[https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202406/content\\_6959120.htm](https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202406/content_6959120.htm)

③ 习近平. 加强基础研究 实现高水平科技自立自强. [http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-07/31/c\\_1129776375.htm](http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-07/31/c_1129776375.htm)

④ 教育部等十八部门关于加强新时代中小学科学教育工作的意见.  
[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202305/t20230529\\_1061838.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202305/t20230529_1061838.html)

⑤ 马晓强, 等. 建设教育强国: 世界中的中国[J]. 教育研究, 2023 (2): 4-14.

加强 STEM 教育是促进新质生产力发展的关键举措。习近平总书记指出：“新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征。”<sup>①</sup>在推进新质生产力发展中，教育发挥着重要作用。一方面，新质生产力的发展需要大量掌握先进科技知识和技能的人才，另一方面新质生产力的发展涉及多个学科的交叉与融合。传统的教育体系难以满足这种快速变化的需求，STEM 教育由于强调科学、技术、工程和数学的综合应用，能够培养学生的跨学科思维和综合解决问题的能力，成为发展新质生产力的应然之举。

### （三）当前我国 STEM 教育进展与挑战并存

近年来，在国家和地方政府大力支持下，教育研究机构、学术专业团体和各级各类学校等积极努力，我国 STEM 教育在国家行动、理论研究和实践探索上均取得了一定成果。

在国家行动方面，理念和项目同步推进。例如，我国于 2022 年推出新版义务教育课程方案把“加强课程综合，注重关联”“变革育人方式，突出实践”作为其中基本原则<sup>②</sup>。2022 年教育部与中科院启动了推进科学教育的项目，就加强科学教育研究和实践探索达成战略合作。<sup>③</sup>2023 年，教育部启动

---

<sup>①</sup> 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点.

[http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2024-05/31/c\\_1130154174.htm](http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2024-05/31/c_1130154174.htm)

<sup>②</sup> 义务教育课程方案（2022 年版）.

<http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/W020220420582343217634.pdf>

<sup>③</sup> 教育部与中国科学院会商科学教育工作.

[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/moe\\_1485/202203/t20220318\\_608745.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/202203/t20220318_608745.html)

全国中小学科学教育实验区、实验校建设项目，首批有 124 个实验区、994 所实验校入选。<sup>①</sup>此外，教育部还推出卓越工程师教育培养计划、建设国家卓越工程师创新研究院、国家卓越工程师学院<sup>②</sup>，开展未来技术学院建设<sup>③</sup>等。清华大学等高校按照强基计划的人才培养要求，与国家关键领域的若干工程方向相衔接，探索进行数理基础科学（含工程衔接方向）专业理—工衔接双学士学位本科人才的培养。

在理论研究方面，专著和学术论文均有较大突破。例如，教育科学出版社出版了“中国 STEM 教育 2029 行动计划”丛书 12 本、上海科技教育出版社出版了《技术与工程素养标准：技术与工程在 STEM 教育中的作用》、清华大学出版了《STEM 教育理论与实践》等。另外，从论文发表情况来看，基于中国知网数据，可以发现近年来有关 STEM 教育、科学教育、工程教育的研究主题不断丰富。

在实践探索方面，社会机构和地方政府均有不少创新做法。例如，中国教育科学研究院于 2018 年发起的“中国 STEM 教育 2029 行动计划”在全国建立了 STEM 教育创新中心，遴选了 STEM 教育的领航学校、种子学校、种子教师，设立了 STEM 教育课题项目、研发并开展了 STEM 教师能力等级测评

---

<sup>①</sup> 教育部公示全国中小学科学教育实验区、实验校名单.

<https://wap.bjd.com.cn/news/2024/02/01/10692799.shtml>

<sup>②</sup> 近年来我国大力推进卓越工程师培养——臻于卓越 奋楫笃行.

[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s5147/202405/t20240510\\_1129731.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/202405/t20240510_1129731.html)

<sup>③</sup> 教育部办公厅关于公布首批未来技术学院名单的通知.

[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe\\_742/s3860/202105/t20210526\\_533701.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_742/s3860/202105/t20210526_533701.html)



等。浙江建立了 STEAM 项目学习资源平台<sup>①</sup>，四川建立了“STEAM 科创教育科普基地”<sup>②</sup>，吉林推出“STEM 教育师资培养科研创新立项建设基地”项目<sup>③</sup>、湖北积极打造“中小学提需求、高校送服务、教育搭平台、地方汇资源”工作模式，推动大中小学科学教育有机衔接<sup>④</sup>等。

与此同时，我国在 STEM 教育发展也面临一些挑战。一是 STEM 教育体系化建设不足。在课外 STEM 教育活动上，不同组织机构力量分散，尚未形成有效合力；在学校 STEM 教育上，不同教育阶段之间以及与校外教育衔接不够紧密。二是课程资源建设不健全。我国中小学阶段体现跨学科性质的 STEM 课程多为临时性、补充性课程，缺乏整体设计和规划。三是教师队伍建设严重滞后。STEM 教育作为一种理念，需要具有跨学科教学的能力，但我国目前合格的“跨学科整合”专业化 STEM 教师不到 5%<sup>⑤</sup>，教师实践经验缺乏，特别是和产业相关的工程实践经验匮乏，从而导致 STEM 课程教学难以做深做实。

## 二、目标与任务

中国教育发展战略学会科学与工程教育专业委员会以

---

<sup>①</sup> <https://zjsteam.ooowin.com/>

<sup>②</sup> <https://www.cdnu.edu.cn/kpjd/jdkk.htm>

<sup>③</sup> <https://www.ccnc.edu.cn/info/1004/2318.htm>

<sup>④</sup> [https://hudong.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/moe\\_2082/2021/2021\\_zl53/kxjy/202404/t20240410\\_1124785.html](https://hudong.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/2021/2021_zl53/kxjy/202404/t20240410_1124785.html)

<sup>⑤</sup> 曾丽颖，任平，曾本友. STEAM 教师跨学科集成培养策略与螺旋式发展之路[J]. 电化教育研究. 2019,40(03).

推进 STEM 教育发展为主要任务，聚焦 STEM 教育大中小一体化体系构建与实践应用，通过加强自身建设，团结广大志同道合者，共同推动我国创新型人才培养。

### **（一）目标**

到二〇三五年，努力成为：高质量中国特色 STEM 教育体系建设的有力推动者；高效能 STEM 教育实践的杰出组织者；以 STEM 教育服务教育强国建设的积极参与者；国际 STEM 教育发展与合作的积极探索者。

### **（二）任务**

1. 构建适应中国国情的 STEM 教育研究与实践体系。
2. 探索 STEM 人才贯通培养机制（育人方式、办学模式、管理体制、保障机制）。
3. 开发高质量 STEM 教育资源。
4. 建立 STEM 教育测评体系。
5. 建立 STEM 教育师资培养培训体系。
6. 推进 STEM 教育数字化。
7. 完善 STEM 教育协同机制。

## **三、行动举措**

### **（一）构筑科技人才贯通培育新机制**

探索以贯通培养为主体，以激发创新思维、提升创造能

力为两翼，以资源整合、模式创新、智库建设为驱动的“一体两翼三驱动”STEM教育贯通培育机制。

## 1. 创建 STEM 教育全国智库

深入开展 STEM 教育研究与实践，更加注重产业需求导向，更加注重跨界交叉融合，更加注重支撑服务，探索建立 STEM 教育的新理念、新标准、新模式、新方法、新技术、新文化。整合全社会资源，在共识基础上积极参与、交流协作和多元投入，共同搭建 STEM 教育智库，把教学、科研、实践紧密结合，倡导创新精神，营造创新氛围，激发创新活力。密切联系区域经济发展和产业转型升级，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势，积极打造 STEM 教育创新生态系统。

## 2. 打造 STEM 教育研究基地

面向未来发展趋势，在我国东中西部分别建立、打造 STEM 教育创新研究基地。支持研究基地的学校和相关教育机构打破传统的基于学科的教学组织模式，加大课程整合力度，促进理工结合、工工交叉、文理渗透、跨学科、跨专业培养 STEM 人才。推广实施启发式、案例式、项目式等探究式教学改革创新实验，注重综合性、跨学科学习；实施普通教育与职业教育衔接试验，推动高端创新人才和产业技能人才培养

体系建设；强化学生 STEM 伦理意识与职业道德，融入教学环节，注重文化熏陶，培养以造福人类和可持续发展为理念的现代创新人才。

### 3. 推动 STEM 教育学段衔接

大中小学联合教研，强化 STEM 教育各学段的有序衔接、循序渐进、螺旋上升。对于幼小學生，注重激发 STEM 学习兴趣，培育探究精神。对于中学生，着力提升解决复杂工程问题的能力。为中小学设计、开展、实施场景式、体验式的 STEM 实践活动项目给予专业支持。对于职业学校学生，引导树立工匠精神，强化 STEM 技能技术训练；对于大学生，鼓励积极投身 STEM 领域，提高科技创新能力和就业创业能力。

### 4. 构建 STEM 教育新生态

组建全国或区域、校际 STEM 教育共同体，定期组织开展研讨活动，加强校际、区域间的沟通与交流，促进资源共建共享。认定一批 STEM 教育实践基地，布局建设一批集教育、培训及研究为一体的共享型人才培养实践平台，拓展见习、研习、实习资源。构建产学研合作协同育人项目三级实施体系，搭建校企对接平台，以产业和技术发展的最新需求推动人才培养，推进产教融合、校企合作的机制创新，深化产学研合作办学、合作育人、合作发展。建立基于地区特色的 STEM 实

践社区，鼓励博物馆、青少年宫、科技馆、数字媒介等社会机构积极开放空间，为学习者提供更加广阔的学习平台。联合政府、学校、高新企业、社会组织等各方力量，建立健全长效合作机制。开展 STEM 教育法律法规、战略规划、机制体制等方面理论研究和实践探索，为 STEM 教育生态建设提供参考和借鉴。

## **5. 搭建 STEM 教育国际合作网络**

积极支持联合国教科文组织在中国上海设立的教科文组织国际 STEM 教育研究所（UNESCO IISTEM）发挥作用。积极引进国外优质 STEM 教育资源，加强国际合作培养；组织学生参与国际交流、到海外企业实习，支持学生利用国内国际、校内校外资源和条件开展科学研究和创新创业实践工作，加强学习与未来工作生活的联系，拓宽学生的国际视野，提升学生全球胜任力。推动学校与“走出去”的企业联合，培养了解中国文化、熟悉国际标准的创新人才。

### **（二）构建高品质 STEM 课程和项目体系**

工程教育是 STEM 教育的重要组成部分，具有鲜明的专业性、实践性、创新性、跨学科性和系统性。当前，以工程为载体、以工程教育来牵动 STEM 教育，可以促进跨学科实践、项目式学习和综合性教学，培养学生的创新能力、问题解决能力、团队合作和项目管理能力等，推动课程教学改革

深化和科学教育发展。

## 1. 协同开发优质 STEM 教育课程资源

面向全国范围内的高等院校、科研机构、企事业单位、教育机构、高科技公司等机构，公开征集工程教育相关课程资源。重点围绕人工智能、量子信息、集成电路、先进制造、生命健康、脑科学、生物育种、空天科技、深地深海等前沿领域，征集大国工程、大国重器等服务国家重大战略相关课程资源。组织专业力量，对已有课程和项目资源进行梳理、评议、修改、完善，提高课程资源质量，努力推出一批理念科学、结构合理、利教易学的 STEM 精品课程资源，着力打造一批系统性强、参与度高、育人效果好的 STEM 教育品牌项目。

## 2. 探索 STEM 课程资源开发有效机制

立强各级各类学校合作，共同推进 STEM 教育，建设一批课程资源、开发一批实践项目。明确课程资源开发的基本思路 and 主要环节，找准地位和依据，结合当地、本校实际情况，选择合适的 STEM 教育主题，设计项目实施方案，开发配套课程资源。加强合作研讨，组织开展 STEM 教育资源开发建设交流活动，展示交流建设成果，分享有效开发经验，共同研讨问题及对策。强化培训和指导，帮助学校、教师提升课程和

项目开发建设能力，总结归纳资源开发的规律和做法，形成培训资料和相关指南、模板。

### **3. 推进 STEM 特色课程建设**

聚焦科学与工程教育课程体系、实施方式改进、评价改革等重点难点问题，集中专委会、学校、科研机构等力量，开展特色项目研究与实践。选择有意愿、有基础的地方和学校，以试点项目的形式共同探索科学与工程教育课程体系建设的理论和实践，推动区域、学校科学与工程教育可持续、特色化发展。加强 STEM 课程国际比较研究，收集、整理、分析国内外 STEM 课程资源和项目，了解 STEM 教育资源的建设现状和发展趋势，创造性构建体现中国特色的 STEM 教育资源体系，打造高质量 STEM 课程。注重 STEM 课程在使用中优化、在推广中改进，结合课程实践效果和领域最新发展，积极推进 STEM 课程修订、完善、改造、迭代，打造一批质量高、特色明、效果好的 STEM 特色课程。

#### **（三）开展 STEM 教育评价**

评价是 STEM 教育提质增效的主要抓手。建立学生 STEM 素养评价、教师 STEM 教育能力评价、学校 STEM 发展评价三大模块的评价体系，将有助于 STEM 教育在个体、课堂、学校层面的有效落实及健康发展。

## 1. 开展学生 STEM 素养评价

开发分年龄段的学生 STEM 素养框架，提出对学生未来发展、国家科技人才培养具有重要价值的关键因素，构建 STEM 素养指标。开发评价工具，形成学生 STEM 素养评价体系。对学生进行 STEM 素养评价，总结学生在 STEM 素养方面的成长规律，推动 STEM 课堂教学质量的健康发展，激励学生的学习积极性。基于学生成长数据分析不同培养项目的培养效果，为教学改进及课程开发的方向提供证据支持，推动 STEM 课程优化迭代。探索基于实证数据的科技创新人才基本特质和成长规律，为选拔人才、培养人才提供参考依据。

## 2. 开展教师 STEM 教育能力评价

开展教师 STEM 教育能力评价可以帮助教师了解自身的发展状况，从而更好地使得教师专业发展更优质、高效。筛选关键指标、形成教师 STEM 教育能力框架，开发相应的评价工具，形成较为全面的教师 STEM 教育能力评价体系。基于教师 STEM 能力的评价结果，帮助教师选择具有针对性的教师专业发展内容，选择对自身成长最有帮助的培训、研讨、导师支持等。

## 3. 开展学校 STEM 教育发展评价

学校作为开展 STEM 教育的土壤，学校的政策及资源支



持对于 STEM 课程及活动的开展和实施具有关键的支持作用。开展 STEM 教育发展评价，对学校政策、课程体系、活动体系、教师培养支持、学校氛围环境建设等层面的评价。构建评价框架，开发适用于不同特色学校的多维度评价工具和方法体系，综合分析学校 STEM 教育发展状况。通过定期开展学校 STEM 教育发展评价，将其数据及结论应用于制定校本的 STEM 教育改进计划，促进学校 STEM 教育的良性发展；此外，学校 STEM 教育发展评价的结果可作为确定 STEM 领航学校的依据，为校际的 STEM 教育学校建设交流及借鉴提供示范及参考。

#### **（四）创新 STEM 教师培训模式，推动 STEM 教师教育循证实践**

以“引领、指导、示范、创新”为行动指南，开展基于循证实践的 STEM 教师培训，构建一个创新、高效的 STEM 教师培训体系，涵养 STEM 教师教育新生态。

##### **1. 提升 STEM 教师跨学科教学能力**

随着科技的飞速发展，STEM 教师亟需提升数字素养和人工智能技能，深化跨学科教学能力。通过实践活动和案例教学，探索数字素养、科学素养、技术与工程素养以及智能素养的深度融合，从而全面增强教师在数据驱动教学、人工智能应用及科学探究等领域的专业能力。项目式学习（PBL）

和探究式学习 (IBL) 等教学方法, 帮助教师建立科学、技术、工程和数学之间的紧密联系, 以激发学生的创新思维和综合应用能力。

## **2. 开展 STEM 教师能力诊断与个性化培训**

为了适应 STEM 教育的动态发展, 基于 STEM 教师素养测评标准, 进行全国范围内的教师能力和素养评估。通过精准诊断, 为每位教师制定个性化的培训方案, 并通过专业发展工作坊、研讨会和高级研修班, 激励教师持续学习最新的 STEM 教育理论和实践。同时, 建立教师学习共同体, 促进交流与合作, 共同提升教学质量。

## **3. 建构基于双导师制的 STEM 教师培训体系**

建立全国 STEM 教育教研及跨区交流平台, 实施理论导师和实践导师相结合的双导师引领机制。通过遴选 STEM 领航学校和种子教师, 开展基于循证的 STEM 教师培训和研修活动。同时, 建立科学的评价体系和激励机制, 如教学竞赛和优秀 STEM 教师奖励制度, 激发教师的积极性和创新性。

## **4. 构建基于校企合作的 STEM 教师教育生态**

与企业 and 大学合作, 建立 STEM 教师实践基地, 让中小学教师有机会在大学实验室和企业科研项目中亲历实验过程,

提升实践教学能力。结合国家政策支持，整合多方资源，共同推动 STEM 教师培训的创新发展。支持有条件的高校设置科学教育专业，加强科学教育学科建设，强化科学教育人才培养。

## **5. 推进 STEM 教师教育模式国际化**

鼓励教师参与国际交流和合作项目，拓宽国际视野，学习借鉴国际先进的 STEM 教育理念和实践，促进 STEM 教师教育模式的国际化发展。

### **（五）STEM 教育数字化建设**

以数字化转型赋能科学教育发展，参考国际数字化转型开放资源的典型做法，推动高质量科学教育资源的数字化建设，保障教育公平；以数字化手段赋能教与学方式变革和评价改革，推动生成式人工智能在中小学教育教学典型应用场景下的重点突破，探索人工智能辅助下的素养课堂实践；以科学教育数字地图为纽带，链接校内外科学教育场景与资源，构建多元主体有效参与、校内外联通的科学教育新生态。

## **1. STEM 教育数字资源建设**

**（1）前沿科技的数字科普资源。**一是通过与国内外顶尖科研机构合作，收集各学科领域的最新科研成果，重点关注人工智能、量子信息、生物科技、可持续能源等科技发展主

流方向。二是将科研成果转化为包括高清视频讲座、动画演示、互动模拟实验和科学游戏等形式的数字资源，旨在提升公众尤其是青少年的科学知识水平和探索兴趣。三是定期邀请著名科学家开展线上直播讲座，分享科技前沿与学科发展趋势，营造“爱科学、重科学”的社会氛围。

**(2) 高新技术企业数字课程资源建设。**一是推动与高新技术企业联合成立科学教育联盟，与人工智能、新能源、智能制造等领域头部企业联合开展“企校合作”项目。二是发布数字课程资源建设指南，指导高新技术企业研制符合教育规律的课程资源，围绕包括行业背景介绍、核心技术解析、应用案例分析等方面开展课程研发，以实际案例驱动学习过程，帮助青少年理解复杂概念，提升其实际问题解决的能力。三是为青少年提供基于企业真实情境的科学实践机会，以企业真实问题为挑战问题，开展项目化学习，培养青少年职业意识与科学实践能力。

**(3) 科学家精神与科学家故事微课资源。**一是采访中国科学院、工程院等机构的著名科学家，记录他们的科研经历和个人故事。制作成系列微课，包含科学家的成长历程、研究心得、突破性工作背后的故事等，用生动的叙述方式展现科学家的执着精神和创造力。二是通过社交媒体、在线教育平台等多渠道推广，激励青少年树立远大志向，培养创新思维和勇于探索的科学态度。

**(4) 科学主题项目式学习情境资源。**一是参考国际科学教育内容分类，在自然科学、社会科学、工程教育等领域，分年龄段确定一批项目式学习主题，搭建课程内容框架。二是体系化设计并开发科学主题的项目式学习模块，包括详细的背景资料、学习目标、实验指导和项目任务，旨在让学生在老师的指导下自主学习，通过实际操作加深理解。学习情境将模仿真实世界的挑战，培养学生的问题解决能力、团队合作精神和批判性思维。

## **2. 数字手段赋能 STEM 素养提升**

**(1) 数字手段赋能薄弱地区学生 STEM 素养提升。**一是针对偏远及资源贫乏地区，启动数字 STEM 教育资源共享计划，共享高质量 STEM 教育数字资源。二是结合薄弱地区学情，开发适配的数字化教学内容，如简化的科学实验、图形化的数学教程等，个性化支持薄弱地区 STEM 教育发展。三是开展 STEM 教育教研、培训帮扶活动，提升资源的使用效率和效果，推动 STEM 教育质量提升。

**(2) 数字手段赋能学生、教师 STEM 素养诊断。**一是开发基于人工智能和人机交互的 STEM 素养评价框架、工具和数字化平台。二是开展全国学生、教师 STEM 素养调查，形成全国常模。三是强化诊断数据分析与挖掘，诊断学生、教师 STEM 素养发展的不足。

**(3) 人工智能大模型赋能学生科学思维养成。**一是探索人机共教，运用对话机器人、智能导师等人工智能工具，辅助教师开展科学思维型课堂的实施。二是基于人工智能大模型辅助的科学教育课前备课工作，支持、启发开展情境创设、教学活动设计、驱动问题设计等具体工作。三是培养学生的计算思维和逻辑思维，充分发挥生成式人工智能的对话交互优势，通过多轮个性化对话锻炼其逻辑思维和问题解决能力。

### **3. STEM 教育数字地图**

**(1) 我国 STEM 教育数字地图建设。**一是制定全国 STEM 教育数字地图建设规划，整合线下 STEM 教育资源，如学校、研究所、企业的实验室和科普教育基地等。二是建立统一的数字化信息平台，为公众提供便捷的在线查询和预约服务，同时为教育管理者提供资源分布和利用情况的大数据支持，助力教育资源的优化配置和决策。三是搭建线上交流社区，促进教育工作者之间的经验分享和互动协作。

**(2) 各类 STEM 场馆数字地图建设的国际比较研究。**一是通过国际比较，研究全球范围内的 STEM 教育设施，包括科技博物馆、实验室、研究机构等，调查其数字化服务水平与手段；二是分析比较不同国家如何利用数字技术提高公共科普服务的可达性和教育效果，同时对中国在建设和服务方面的现状进行深入分析，找出差距，提出改进建议。三是针对

已经建设有 STEM 教育数字地图的国家或区域开展针对性研究，厘清 STEM 教育数字地图建设的重点与难点，明确数字地图的运行与使用机制。

## **（六）引领学习方式变革，强化 STEM 教育育人价值**

以 STEM 教育为支点，引领学习方式的变革，提高广大学生参与科学与工程实践的意愿；建立并强化规则体系，规范实践过程；强化 STEM 教育育人价值，促进学生科学精神的养成和身份认同。

### **1. 变革学习方式，倡导合作参与**

转变教的方式为学的方式，坚持面向全体学生，突出学生主体地位。在 STEM 教育中采用项目导向，鼓励学生发挥创造力，激发学生好奇心，提高学习意愿、参与意愿、交流意愿、服务意愿、合作意愿。具体举措如下：

**（1）变革学习方式。**遴选 STEM 项目议题，构建愉快的学习氛围，激发学习的内在动机和意愿；关注解决实践过程，关联真实社会和职业，建构不同领域之间的联系，提高对学科本质的认识和学习兴趣；充分利用学校、家庭、社区、网络等资源和现代技术聚焦社会问题解决，提高学生的责任感和使命感。

**（2）赋予学生话语权和选择权。**允许学生根据自己的兴趣选择项目和研究方向，以个性化的学习路径提高学生的内

在动机和创新的意愿，积极参与 STEM 实践交流，依据证据提出自己的观点。

**（3）完善 STEM 教育支持体系。**构建面向全体学生的学习共同体，提供及时的反馈，教师、同伴的支持，设置 STEM 相关竞赛和展示活动，为学生提供展示自己工作的机会。

## **2. 规范实践过程，践行科学精神**

规范科学与工程实践过程，增强安全保护意识和诚信意识。注重科学与工程伦理教育，增强生态文明意识，践行格物致知的科学精神。引导学生崇尚科学、理性思维，养成实证意识、严谨与批判的思维方式，具体举措如下：

**（1）建立并强化规范操作守则。**如实验室安全规范、技术操作规则、不同场所的安全规则、信息技术安全规范、研究成果规范等。规范科学与工程实践过程，增强安全保护意识，保证课程安全、稳定运转。

**（2）约定 STEM 研究诚信规范。**在 STEM 活动中实事求是，尊重和保护自我和他人的成果。加强科研诚信和作风学风建设，推动形成风清气正的科研生态。

**（3）明确并认同伦理的重要性。**在 STEM 相关议题中遵循伦理，选择符合伦理的决策；倡导生态文明意识，形成对可持续性发展观的理解、认识和行为倾向。

**（4）践行科学精神。**科学精神以实证意识和批判性思维



为基础，鼓励创新和创造性思维，强调终身学习和适应性。科学精神不是孤立的，需要合作与交流，包容多样性。

### 3. 强化 STEM 育人价值，促进文化建设

明确 STEM 教育价值与使命，坚定理想信念。建设德育与科教融合的教育合作基地，开发本土化的 STEM 教育资源。创设科技国情教育载体、本土科技榜样，促进科学认同和科技报国情怀，深入践行构建人类命运共同体理念。具体举措如下：

**（1）明确 STEM 教育价值与使命，坚定理想信念。**紧跟国家科技政策和战略，探索科技与本土文化的结合点，形成 STEM 价值认同，理解 STEM 与个人生活、社会发展、祖国需要的联系及其价值。

**（2）建设德育与科教融合的教育合作基地，开发本土化 STEM 教育资源。**与科技馆、博物馆、研究机构、社区、企业等机构合作建立教育基地，展示本土科技发展的重大成就和创新产品。组织学生参观科技企业、研究所和高新技术园区，亲身体验科技工作环境。利用在线平台和社交媒体，建立科技教育社区，分享资源和经验。

**（3）树立本土科技榜样，创设科技国情教育载体。**挖掘教学内容的德育价值，促进科学认同和科技报国情怀。大力弘扬科学家精神，挖掘、识别和宣传在科技领域做出杰出贡

献的本土科学家、工程师和创新者。制作教材、视频和其他教育材料，介绍本土科技发展和科技政策。

**（4）深入践行构建人类命运共同体理念。**推动 STEM 教育开放合作，拓宽政府和民间交流合作渠道，积极融入全球创新网络，共同应对全球性挑战。提供跨文化交流的机会，促进国际理解。在 STEM 活动建立国家意识，认同公民身份的同时，尊重文化差异，认同多元文化。

## **四、组织实施**

### **（一）加强组织建设**

行动计划将积极贯彻党和国家在新时期关于科学教育的指导思想和相关部署，确保各项活动都在党关于科学教育的思想指导下开展。

### **（二）优化联动方式**

建立中小学校 STEM 教育教学共同体，携手发展；加强与高新企业、各地教育智库联系，包括但不限于联合国教科文组织国际 STEM 教育研究所(UNESCO IISTEM)及其他国际 STEM 教育组织、高校与科研院所、各地 STEM 教育研究组织等。通过学术交流、协同开展教育教学改革实验、联合举办论坛等，汇聚国内外教育智库力量，为本计划的开展提供充沛的智力支持。

### **（三）加强课题引领**

考虑当前各地中小学校科研引领教育教学改革的现实需求，结合国际国内教育创新前沿，根据本研究计划所涉及的科技人才培养机制、STEM 教师素养、STEM 教育数字化建设、STEM 教学测评等专题，有组织、有计划、分专题设立相关研究项目，鼓励各地中小学校积极申报。加强课题过程管理，切实发挥课题引领学校教育改革的引领、指导作用。

### **（四）促进成果分享**

鼓励各共同体学校在开展科学实验过程中，注重积累、总结相关经验，并组织专家对学校实验进行指导，鼓励新时期大批 STEM 教育创新案例脱颖而出，并择优加以推广。同时，本行动计划的组织实施方，科学与工程教育专业委员会加强国际国内 STEM 教育研究，追踪国内外最新动态，及时发布研究成果，深化研究交流。同时，关注一线案例总结与国内外学术前沿探索，并及时反馈一线教育教学，切实推进 STEM 教育教学实践向纵深发展。

### **（五）持续追踪研究**

“STEM 教育 2035 行动计划”的实施范围涵盖了从义务教育到高等教育阶段，学校类型涵盖普通中小学、大学以及职业学校，创造了对学生开展纵跨不同学段的追踪研究条件。拟遴选一批学校，择定部分群体学生，对其不同学段的 STEM 学习行为、STEM 素养、深度学习以及学业成就等展开追踪研

究，以期推进人才贯通式培养。

#### **（六）提供决策咨询**

“STEM 教育 2035 行动计划”深植一线教育教学实践。面向广大中小学校科学与工程教育教学改革，在动态追踪、案例研究的基础上，进一步总结、提炼与研究 STEM 教育实践模式，从我国当前科学教育实施战略实施出发，形成决策咨询报告，服务教育高质量发展。