

江苏教育考试科研月报

2026年第1、2期（总第132、133期）

江苏省教育考试院编印

本期内容简介

- 【热点透视】** 从科学教育到科技教育（下篇）——向科技教育进阶：从理念革新到实践破局。
- 【学术动态】** 2025年中国教育考试十件大事。
- 【研路同行】** 省教育科学规划2025年“教育考试招生研究”委托专项课题开题交流。
- 【域外资讯】** 美国高中生群体的STEM学科领域兴趣；日本启动大规模科技人才协同发展新政。

【热点透视】

从科学教育到科技教育（下篇）

编者按：本期月报延续上期主题，聚焦科学教育向科技教育进阶的路径，汇集高校学者、教研专家及一线教师的多元智慧，从宏观现状、实践中的探索、技术赋能乃至国际前沿等维度展开深度探讨。

科技教育的内涵、使命与发展路径

王素（中国教育科学研究院）

一、新时代科技教育的定义与内涵

《关于加强中小学科技教育的意见》（简称《意见》）中提出的科技教育理念，是我国在国际STEM教育理念本土化进程中作出的自主定义与命名，是立足于我国教育实际、文化传承与发展战略的政策表述。我国的科技教育在借鉴全球教育先进理念的同时也充分体现了中国本土特色，与国家战略发展方向高度契合。

当前的科技教育已经超越了单纯的学科知识累积，其背后承载着支撑国家发展战略的深

远责任，根本目标在于贯彻“一体推进教育科技人才发展”的国家战略布局，从而系统化培育能够推动中国实现科技自立自强所需的专业力量。因此，科技教育要聚焦立德树人根本任务，在青少年阶段筑牢学生坚定的科学信仰和为国家奉献的志向，塑造他们严谨务实、敢于探索的科学品格。在此基础上，借助多样灵活的跨学科项目式学习、动手实践及相关活动，激发学生对科学世界的好奇心和持久兴趣。我国要培养的不仅是能够创新解决问题的人才，

更是具有家国情怀、能将个人智慧融入国家发展大局的未来创新者和祖国建设者。

二、时代赋予科技教育的新使命

当前加强科技教育，不仅是教育改革的必然要求，也是适应复杂国际局势、支撑国家长远发展的战略举措。

科技教育强调面向全体学生，目标是为国家培养能够精准定义问题、实现跨界协作创新、推动技术持续演进的复合型人才。因此，科技教育必须加强“真实问题驱动”的教学方式，引导学生在解决具体现实问题的过程中，综合运用科学、技术、工程、数学等学科知识与技能，从而系统性提升应对复杂问题的能力。

当前，大国竞争的核心已演变为关键核心技术的自主可控性及原始创新能力的角逐。这意味着科技教育应更加注重对学生“批判性思维与原创精神”的培育，这与侧重标准答案和权威知识的传统教育模式形成鲜明对比。科技教育不仅关乎课程设置与教学方法的更新，更代表一种全新的教育理念，主张在教育过程中鼓励学生勇于质疑、敢于试错，包容“天马行空”的想象，引导学生从“了解是什么”转变为“探索为什么”，最终勇于突破“创造新事物”。

当前加强科技教育的关键在于推进探究式学习与工程思维的实践训练。学校必须加强学生科技素养与能力的贯通培养，并将“做中学”理念贯穿全过程，为学生提供充分的动手实践与项目式学习机会，使学生能够完整经历从创意提出、方案设计、原型制作、测试优化到成果展示的全流程，从而有效锤炼工程思维、问题解决能力及团队协作精神。

未来社会，科技素养、AI素养、工程思维、设计思维和计算思维等将成为必备的基本素养与核心能力。科技教育必须面向全体学生，成为提升国民整体科学素质的基石。科技教育的实施形式可以灵活多样，但首先要充分利用科技类课程以及跨学科实践课时，确保覆盖所有学生；其次，要结合人工智能等技术，为学生提供个性化的学习资源与发展路径，激发其独特的潜能与兴趣。

三、适合国情的科技教育发展路径

《意见》清晰规划了当前至2035年我国科技教育的整体发展路径。围绕教育目标、课程体系、评估机制、资源保障、师资建设以及国

际协作六个关键领域构建系统的实施框架。

科技教育作为国家发展战略的重要组成部分，以及在人工智能时代背景下实施教育的关键路径与载体，其在推动教学模式创新、引领课程体系重构方面将发挥关键作用。在人工智能时代，构建系统化的知识框架、掌握跨学科的方法论、培养创造性解决实际问题的能力显得至关重要。科技教育的实施需要注重根据不同学段学生的认知特点，采取差异化的跨学科学习策略，引导学生运用工程思维、设计思维与计算思维应对现实世界的复杂问题。这一过程不仅是学生实现知识迁移与应用的实践路径，也是接触和学习科技前沿内容的重要机会，是对中小学现有教学体系的有效补充与拓展。

开展科技教育需要聚焦三个关键支柱：课程标准与体系、课堂教学方式、教师发展支持与评价机制。科技教育需要参照国家课程标准，统筹考虑学科融合教学、特色校本课程开发以及社会科技活动资源建设。目前各学段的课程标准均按学科分立制定，有必要构建一个贯通各学段的科技素养框架，为多元化的科技课程建设提供基准指引。

科技教育是一个协同共生的生态系统，学校的课堂教学依然是其重要的实施途径。科技教育在教学实施中更加强调科学探究、工程实践、跨学科融合，以及基于工程的项目化学习、实验室/工坊式教学，并注重数据与证据的运用，尤其突出的是如何借助工程思维、设计思维和计算思维解决现实问题，以及如何利用人工智能等增强思维能力、激发创造力，这些都对传统教学模式提出了挑战。要有效推进科技教育，不仅需要变革教学方法，还需要在课程内容、课时设置和学习空间等方面作出系统性调整。

教师是落实科技教育的关键因素。鉴于科技教育并未作为独立的学科存在，承担科技教育的教师可能来自多个不同学科背景。然而，要有效开展科技教育，教师必须具备相应的科技素养和专业能力。因此，有必要构建教师科技教育能力框架，以此评估、培养并提升教师的科技教育教学水平。同时，应为教师提供科技教育能力提升的学习资源，并配套相应的教研支持服务。

（摘编自《人民教育》，2025年第22期）

STEM教育的内涵剖析及我国本土实践创新

顾建军（南京师范大学）

一、STEM教育的内涵剖析

1.国民素养层面。可以理解为国家战略层面的STEM，有STEM战略、STEM素养等相关提法。当代社会是一个以科技发展为主导的社会，一个合格的未来公民应当具有STEM素养。

2.人才类型层面。可以理解为理工教育范畴的STEM，有STEM学科、STEM领域、STEM劳动力、STEM人才等提法。

3.融合课程层面。可以理解为贯通意义上的STEM，有时也表述为I-STEM课程。有学者认为，STEM是一个偏理工的多学科融合领域，被称为“元学科”，其教育过程强调将原先独立的科学、数学、技术和工程四门学科内容组合成整体。这凸显了在科学技术日益发展的时代，科学、数学、技术、工程之间的联系越来越紧密，以及日常生活、科学研究、技术开发、工程研制等活动中科学、数学、技术、工程的统一性。

4.教学策略层面。可以理解为学习方式的STEM，有时也表述为STEM+。STEM教学策略强调从真实世界出发，采用项目式、主题式、探究式、合作式等方式，通过包括设计、假设、建模、探究与制作、测试等在内的完整的问题解决过程，使学生理解复杂的科学概念与原理、经历技术设计与工程实践等。其教学策略的核心在于注重跨学科学习和知识技能的综合应用、注重创新精神、实践能力和社会责任感的培养。

STEM中“T”并不等同于职业技术意义上的“技术”，而是作为学习对象和学习工具统一体的技术。STEM中的“E”，较早时期在高等教育阶段强调较多，在基础教育阶段更多包含在技术学科中。伴随着工程学科的发展和工程思想的日益丰富，工程教育在高等教育中的地位日显重要，对基础教育中的工程启蒙教育构成必然需求。当然，STEM教育并不局限于哪一类教育，而是适用于基础教育、职业教育、高等教育、特殊教育等。STEM教育也并不意味着只有一种教育形态，而是分科与融合相辅相成、辩证统一。

二、我国科学技术工程数学教育的本土实践与创新

我国STEM领域本土实践创新的主要特点，表现在以下几个方面。

1.强化教育科技人才一体发展战略导引的科教融汇体制机制建设。在教育科技人才一体发展战略引导下，**高等教育**加强STEM领域专业建设与改造，强化聚焦重大国家战略的STEM领域实验室建设和协同创新中心建设、产业研究院建设，推进数学、物理、化学、生物学等学科的强基计划等。**在基础教育领域**，加强中小学科学技术教育和工程启蒙教育，建设一批科学教育实验区、实验校，探索建设一批科学特色高中，强化信息科技和技术与工程课程标准建设等，产生了显著的成效。高等教育的龙头作用和基础教育的基点作用的充分发挥，形成了具有中国特色的STEM国家战略实施体系与机制，催生了举国创新体制下的文化建设和STEM领域教育发展、科技创新与人才培养的高度统一性。

2.探索科学技术工程数学教育的多元课程模式。早在新中国成立初期，我国的**高等教育**已形成数学、科学、技术与工程教育的完备体系，形成了一批以理工农医为特色的高等院校和更为广泛的专业体系。近年来，学科的交叉性、综合性成为趋势，理工农医高校也日益发展成多学科高校，课程体系增加了课程群，“科学技术概论”“现代信息技术”成为诸多高校的通识课程。**在基础教育阶段**，首先是作为分科的数学类、科学类、技术类（技术与工程）的国家课程模式，也有融合STEM的国家课程中的选修模块，这在一定程度上弥补了科学技术工程数学融合课程的不足。其次是作为校本课程的科学技术工程数学课程或课程群模式，以及作为融合课程的STEM校本课程。再次是作为以科学技术工程数学为主要内容的学校社团课程和活动课程模式。课程的多种样态表明，我国科学技术工程数学教育的创造性和本土特征发挥着相互补充、相互促进的作用。

3.推进融入科学技术工程数学内容的跨学科实践学习方式。我国从20世纪90年代后期开始特别关注综合实践活动和跨学科主题学习。《义务教育课程方案（2022年版）》更是

将“跨学科主题学习”纳入义务教育阶段，作为培养学生核心素养的创新课程改革方法，并规定各学科以原则上不少于10%的课时开展此类学习。与此同时，**高等教育**中新工科、新医科、新农科、新文科建设与改革也蓬勃兴起，理工融合、工工贯通、医工融合、农工交叉得到推广，对培养高素质复合型、创新型人才起到积极作用。因此，加强跨学科学习和综合学习，促进学科交叉，形成“小跨”“中跨”“大跨”的跨学科体系，不仅体现了STEM教育的融合理念，而且形成了更为体制化、政策性的跨学科学习样态。

4.注重科学技术工程数学教育特色学校、

特色基地、特色实践场所的建设。近年来，我国各地和中小学校在STEM教育方面进行了大量探索和实践，如建设以STEM为基础的科学技术特色学校，以校外社会实践基地为依托开设STEM教育项目，或建设经过地方教育行政部门或教研机构认定的STEM类课程基地，在校外科技场馆建设STEM学习空间等。其中不少中心、基地是由学校和社会力量统筹规划、协同建设、协同管理。这些也构成了我国科学技术工程数学教育实施策略的重要特色。

（摘编自：《人民教育》，2025年第19期，原文题为：《STEM教育的历史发展、内涵剖析及我国本土实践创新》）

教育强国背景下STEM教育创新发展的“中国方案”

崔允灞、杨澄宇等（华东师范大学、杭州师范大学）

一、明晰核心理念：STEM教育体系建构应切入新课程本土话语

1.工程育人：以工程学习为抓手，联结科技与数学知识。STEM教育的核心理念在于以工程学习为抓手，实现科技与数学知识的深度融合，推进学生跨学科整合能力与思维发展。中国式STEM教育应坚持服务国家科技自立自强的战略价值，以核心素养发展为指向，用工程问题解决驱动数学与科技的知识应用，撬动工程育人。在工程学习过程中，学生经历界定工程问题、设计工程方案、实施工程方案和优化工程方案的完整学习链条，综合应用科技、数学和工程等知识，逐步发展系统思维、设计思维和迭代思维。

2.综合育人：以核心素养培育为宗旨，开展跨学科教学。贯彻新课程的综合性变革理念，跨学科教学是实现中国式STEM教育综合育人的关键策略。STEM教育通过打破传统分科教学壁垒，强化学科内和学科间的有机联系，实现了知识的跨域融合。中国式STEM教育应倡导跨学科教学，实现从“学科中心”向“问题中心”的教学范式转变，注重以问题为指向，在真实科创情境中促进科学、技术、工程、数学和人工智能等知识与技能的综合应用，为学生提供系统化解解决现实跨学科问题的实践机

会，提升学生的综合能力。

3.实践育人：以系统化解解决真实问题为路径，强化知行合一。中国式STEM教育应秉持“做中学、创中学、赛中学”的理念，倡导立足真实情境创设项目任务，鼓励学生通过设计、探究、操作等多样化学习方式，将知识习得与实践运用紧密结合，统摄知与行，并关照作品、产品的生成与产出，达成从知识理解到迁移应用的深度系统化学习进阶。中国式STEM教育的实践育人强调将科学思维的抽象概括、推理论证、质疑创新等思维要素与工程思维所强调的“需求分析—方案设计—模型制作—测试改进”的系统性问题解决过程融于学生的具体学习实践，促进课堂教学与科创实践的有机贯通，从而有效克服学科割裂的局限性，突破学校教育与社会实践脱节的瓶颈，有利于培育学生的创新能力。

4.数智育人：以有温度的数字技术赋能STEM教育的创新实践。一方面，以科学、技术、工程、数学为核心的传统STEM教育难以充分覆盖智能时代对人才的能力要求；另一方面，融入人工智能不仅能拓展STEM教育人智协同的学习空间，更能直接培养学生解决前沿科技问题的能力。人工智能所催生的新方法与新思维更将助力STEM教育从学科整合到技术赋能的观念跃迁，为新兴技术的融入提供了理

论支撑,有利于推动人工智能融入综合素养培育,进而为培养适应智能时代的数智素养人才提供有力支撑。

二、聚焦课程实践:中国式STEM教育的创新整合实施

1.基于国家课程,融入STEM元素。我国中小学开设“科学/物理/化学/生物学/地理”等国家必修课程,为中国式STEM教育提供了重要的实践场域;新课程方案所倡导的素养导向、学科实践、综合学习等理念,则为中国式STEM变革育人方式提供了方案引领。特别是我国新课程方案明确提出,各门课程原则上用不少于10%的课时设计跨学科主题学习。这在国家课程框架下实施中国式STEM教育提供了巨大空间。在具体实践中,应立足数学、科技类学科课程标准,挖掘科学、技术、工程、数学以及信息科技等学科之间的内在关联,设计兼具综合性和实践性的跨学科学习任务,并通过典型案例的组织与实践,促进国家课程的高质量实施。

2.开发STEM地方/校本课程,凸显育人特色。STEM地方/校本课程是满足学生需求、拓展国家课程、丰富育人空间、凸显学校特色的重要途径。各地/学校可依托地域优势、校本资源和学生实际,构建特色化的STEM地方/校本课程体系,开发差异化和多样化的STEM课程。同时,STEM地方/校本课程的开发应突出课程内容主轴,避免知识的零散拼凑,注重学段系统衔接,促进科学技术与人文关怀相融合。

3.开展课外STEM社团课程,拓宽育人空间。中国式STEM教育通过突破学科壁垒,以科创实践活动为主要载体,倡导学生在真实而复杂情境中开展科学探究与工程实践,可借助科学社团、创客工作坊等多样化形式,创造自主探索与合作学习的空间,形成兴趣导向型、资优发展型以及社会服务型为主的课外STEM社团活动。**兴趣导向型**课外活动注重扩大STEM学习参与的覆盖面,主要以科创实验、科普认知等形式开展,旨在保护和激发学生的STEM学习兴趣。**资优发展型**课外活动着眼于培育具有拔尖创新潜质的科创人才,为其提供创新项目孵化、科技创新竞赛训练支持。**社会服务型**课外活动注重STEM教育的社会育人价值,倡导学生运用STEM知识与技能服务于学校、社会,凸显STEM教育的社会价值。

4.借助教育机构丰实校外课程,补充多样化的STEM学习。在营造真实生活的学习场景、保障公平且低利害的学习环境和提供多元化的学习内容的基础上,校外STEM教育能够为学生创造更为丰富的STEM探索场景与技术体验,有效拓展STEM教育的实践边界,有效提升学生的STEM学业成就。可通过建设以夏令营、研学营、集训队等实施类型为主的校外STEM项目,联动科技馆、博物馆、少年宫、科技企业、研究院、社区以及高校科研机构等优质社会资源,合理创设比赛、竞赛、联赛等赛事活动,为学生提供生活化、公平化、多元化的STEM学习机会。

三、持续推进中国式STEM教育创新发展的建议

1.完善系统设计,形成STEM教育的一体化育人画像。建构富有国际视野和中国特色的青少年STEM素养框架,明确学段特点、素养维度和学业表现,为中小学STEM课程开发、教材编写与教学评价提供依据。同时,统筹制定科技类课程标准,在凸显学科育人的同时,注重跨学科融合,推动中国式STEM教育实现从“局部突破”到“整体推进”的转型与跨越,促进STEM教育纵向贯通与横向协调。

2.补齐师资短板,提升教师的STEM育人能力。**首先,强化STEM师资建设相关政策的执行力度与专项支持。**可在职称评聘中设置STEM教育专项通道,并将STEM教育成果纳入跨学科绩效考核体系。**其次,统筹推进职前职后教师的STEM教学能力发展。**职前教师培养环节要注重设置STEM教育相关课程与实践,强化师范生的跨学科课程设计能力、工程实践与创新素养的培养;在职教师培训环节要打造高质量的STEM专项培训项目 and 实践导向的研修共同体,还应推动高校、科研院所、企业与中小学深度联合,为教师提供真实STEM应用场域与学科前沿资源,持续形成STEM教育的专业支持。

3.健全保障机制,支撑STEM教育的战略实施。**一是提高STEM教育的战略站位,**充分认识到STEM教育是服务国家高质量发展的基础性、战略性教育工程,是提升人才自主培养质量的基础支撑;**二是建立稳定的经费投入机制,**将STEM教育纳入财政专项支持范围,同

时鼓励社会力量与企业参与，形成统一的STEM教育发展合力；三是**出台配套政策**，明确各级教育部门、学校与社会的责任分工；四是**打通校内与校外的STEM教育**，实现教育资源的整合。由此，持续构建起对标国家重大战略的STEM教育发展的长效机制，为中国式STEM教育的高质量、可持续发展提供保障。

4.建构中国话语，彰显中国式STEM的本土认同。当前，主张切入新课程场域，整合科技教育、融创教育等已有实践，本土建构中国式STEM教育的实践方案体系（即1.0阶段）。未来，随着中国式STEM教育的持续推进，倡导进入2.0阶段的中国式STEM教育体系可进一步整合相关理念，从实践方案建构转向标识性话语建构，以促进STEM教育体系的迭代发展。兼顾英文发音与内涵，未来可考虑以“赛

数码”作为中国式STEM教育的标识性概念。其中，“赛”源于五四时期的“赛先生”，彰显学生在STEM实践中的科学精神、创新精神；“德”既关照学生在相关实践中的探究精神、民主协作和回应社会文化议题、经世致用的“德性”传统，又代表了国际STEM/STEAM教育统整发展的科技与人文融合的转向，通过科学、技术、工程、数智教育实现立德树人；“码”既以“尺码测量”“堆叠搭建”隐喻工程实践中的标准有序和动手操作，又以“数码”之义考量STEM在人工智能时代的转型进阶，承载着数学、数码以及跨学科内涵。未来研究当以持续对话和实证调研为支撑，推进中国式STEM话语体系的标识性和进阶性建构。

（摘编自《全球教育展望》，2025年第11期）

发展一种“完整的人”的教育——强化科技教育和人文教育协同刍议

李凤亮、陈弘（华南农业大学、深圳大学）

科技教育和人文教育协同的深层的含义是：在当今科技主导的背景下，人文教育应当与科技教育形成良性互动，避免单一科技发展造成的人文缺失，进而培育具备科技创新能力、社会责任感以及人文素养的全面人才。发展一种“完整的人”的教育是人本主义教育观的核心目标之一，是对人的全面发展进一步深化，不仅注重人的智力和技术能力的培养，也重视情感、人格和社会责任感的形成。科技教育与人文教育的协同需遵循以下原则：

一、结构化整合——以“跨学科融合”来增强协同效应

在智能时代，跨学科融合成为提升科技教育与人文教育协同效应的关键路径。通过有效整合技术知识与人文价值，促进技术发展引导对人类价值和伦理的思考。奚英伦提出通过设置跨学科创新项目学分、阶梯式实践学期和校企联合培养实训，系统性推进知识传授、思维训练与真实场景磨砺的深度融合。这种融合有助于拓展科技教育和人文教育的深度与广度。**理论层面**，跨学科融合有助于打破传统学科壁垒，促进知识交叉与创新，形成新的研究视角和解决方案。**实践层面**，跨学科融合推动“知识灌输”转向“问题驱动”，引导学生围绕真实问题整合学科知识，培养学生在自我认同中实现认知

自洽的能力，适应智能化社会的复杂需求。

二、阶段性适配——以“科技赋能”来驱动发展创新

“科技赋能”的阶段性适配核心是根据人的认知发展规律与社会需求进行匹配，在不同的教育阶段，利用科技工具与人文引导动态调整介入教育过程，在协同中逐步融合，最终指向“完整的人”的培养。

高校陆续为理工科学生设立伦理课程，如清华大学开设《人工智能伦理》与《工程伦理》课程、复旦大学开设《技术哲学》与“复旦通识”核心课程。国内高校在科技与人文伦理结合的教育实践围绕当前社会现实问题展开，而非空谈。在高等教育阶段，科技教育是驱动创新的重要力量，强化人文思辨与科技能力的双轮驱动，引导学生深入参与理论探索与实践应用。

应对百年未有之大变局，科技创新是产业升级转型的关键因素。**阶段性适配需要注重科技赋能的核心作用，产业结构优化、创新生态构建不仅依赖于技术进步，也亟需人文视野的创新管理人才。**随着产业转型的深入，教育体系应根据学生的不同发展阶段，设置针对性的课程和实践环节，优化课程的专业设置，帮助学生逐步从专业技术人才转变为复合型人才。科技赋能贯穿于课程内容与实践深度融合当

中,通过校企合作、项目驱动的方式,以实践为本,让学生在真实的产业环境中,进行技术开发与创新实践。

三、持续性提升——以“终身学习”来同步知识更新

构建服务全民终身学习的现代教育体系是《中国教育现代化 2035》规划所确立的首要目标。**纵向维度**,我国教育体系存在一定的封闭性,开放性不足,制约高质量的终身教育体系的形成。在知识更新周期不断加快的背景下,个体不仅需要持续学习、更新知识结构、提升综合能力,同时应丰富精神世界,适应社会和科技的快速变迁。终身学习既是提升个人能力的关键路径,也是串联科技教育与人文教育、实现深度融合的重要纽带。发展一种“完整的人”的教育强调个体发展与社会责任的统一,这种完整性绝非某一教育阶段的成果,而是贯穿终身学习的动态整合。

横向维度,立足“完整的人”的教育理念。必须增强教育体系的包容性与开放性,终身教育体系应以提升文化素养、道德判断与批判性

思维为目标,个体在持续学习中实现能力与精神的整合,培养出具有全球视野、适应力和创新力的社会成员。这种教育理念可以推动整个社会创新力的提升与文化素养的增强。2025 年全球数字化终身学习联盟圆桌会议与会者围绕教育公平、资源共享、技术融合等议题深入交流,为产业升级、社会进步提供源源不断的动力,更智能、开放、协同的全球数字化终身学习新生态正加速形成。

从国家战略到具体措施,以科技教育与人文教育协同育人为基础,以科技创新为引擎,最终目标实现人才战略资源。如何将资源切实落地,关系到人才效能发挥与社会高效运转。科技教育与人文教育的融合不仅是应对未来社会需求的关键,也是推动教育、科技与人才战略深度协同的必要途径。通过发展一种“完整的人”的教育观念,科学合理的教育管理和教学创新,能够为社会培养出更多具备创新能力、责任意识和全面素质的人才,为国家的长远发展奠定坚实的人才基础。

(摘编自《高教探索》,2025年第6期)

全球八个主要国家 K-12 阶段 STEM 课程政策的启示

张晓蕾、朱天润(华东师范大学)

STEM 教育改革是世界各国提升综合国力的重要战略。本研究聚焦全球八个主要国家(德国、芬兰、爱尔兰、澳大利亚、加拿大、美国、日本、新加坡) K-12 阶段 STEM 课程政策,通过主题分析与比较分析发现,国际社会普遍认可 STEM 整合教育的价值,但科学、技术、工程与数学分科课程仍是各国课程方案的主流。多数国家选择在学科课程或跨学科课程中融入 STEM 理念与内容,或将其作为跨学科教学方式应用于教学实践,仅个别国家单独设立整合式 STEM 课程,且各国 STEM 课程实践呈现校内外协同推进的态势。各国政策对我国推进 STEM 教育的启示包括:

一、从国家战略高度思考新时期 STEM 教育的价值定位

全球八个主要国家普遍将 STEM 教育视为国家教育发展的优先事项。各国在基础教育阶段对 STEM 教育的定位已不仅限于专业人才的培养,而是更加强调为培养具备 STEM 素养和

21 世纪核心素养的未来公民奠定基础。这一趋势为我国在新时期思考 K12 阶段 STEM 教育的价值定位提供启示。在我国加快建设教育强国战略的背景下,推进 STEM 教育既是实现教育、科技、人才一体化发展的必然选择,也是培养能够理解世界运作机制,并将其应用于促进社会与环境正义、应对人类深层次挑战的新型公民的重要途径。如何构建多层次 STEM 课程体系,使之突破学科隔阂,鼓励学生发展问题解决能力,同时提升其公民意识与社会责任感,成为亟待解决的重要课题。

二、在地化实施 STEM 课程考验基层学校课程领导的专业性

各国 STEM 课程的在地化推进存在差异。多数国家通过学科内融合或跨学科课程嵌入等方式,拓展学校教育中 STEM 课程实施的空间。这些丰富的经验为我国的 STEM 本土化提供了有益参考。我国 STEM 教育在本土教育政策与实践情境中逐渐演化为一个具有多元内

涵的概念，尤以科技和工程实践导向的跨学科课程为其核心特征。当前依托国家课程开展STEM教育是推进其本土化创新的务实路径。如何在国家课程框架内，立足数学与科技类学科标准，挖掘科学、技术、工程、数学及信息科技等学科的内在联系，设计兼具综合性与实践性的跨学科学习任务，是学校STEM课程实施面临的问题和挑战。这意味着STEM课程的在地化实施对基层学校课程领导力提出了新考验——不仅需要基层学校立足于校本实践整体设计并开展STEM课程体系建设，更要求校长发挥课程领导的专业性，引领学校STEM课程的创造性实施与持续优化。

三、STEM教学创新需教师专业素养的持续提升

各国课程政策普遍关注到STEM作为跨学科教学方式所蕴含的创新价值。K-12阶段STEM教育不仅是学生接触前沿科技的重要途径，也是推动教学改革与创新人才培养的关键。这为我国思考如何贯通职前职后STEM教师专业发展带来启发。STEM作为跨学科教学创新模式，应引导学生从书本走向现实，通过真实问题情境开展探究式与项目化学习，实现教学创新。教师不仅要积极营造整合性、包容性、探究性与创造性的学习环境，采用多样化的教学方法激发学生探究兴趣与创造力，还应重视科学精神的传承与弘扬，帮助学生树立服务与推动科技事业发展的远大志向，为创新人才培养夯实基础。这对STEM教师专业知识、技能，及自身作为STEM教师的专业信念和身份认同等都提出较高要求。

在改进STEM教师专业发展方面，美国等

国家探索以国家实验室为主导的教师发展项目为我国提供了有益的借鉴。这类项目为STEM教师创造接触前沿科技的机会，提供沉浸式的专业学习体验。毕竟，教师只有真正体验过STEM学科文化浸润，“在与科学家对话交流甚至合作中，折服于科学家的科学智慧与探索精神，惊叹于最前沿科技的超乎想象，领略过科技改变人类世界伟大壮举”，才有可能涵养STEM教师专业成长的精神动力，增强其专业信念与身份认同。

四、技术赋能校内外资源，联动推进STEM育人

从全球经验来看，STEM教育是一项系统工程，需积极协同校内外多方资源，共同构建STEM教育生态。当前，我国在STEM教育发展中仍面临协同育人机制不畅、保障体系有待健全等问题。应对这一问题的路径之一是倡导中小学、家庭、校外教育机构、科技企业、高等院校、博物馆、科学中心等多方协同，建造以创新为导向的“第三空间”，为有志于科技探索的青少年提供平台，引导其在科学家指导下，围绕人类共同面临的难题开展探究。其二，应积极利用数字化技术拓展学生的虚拟学习空间，缩小数字鸿沟，营造更加优质公平的教育环境。随着我国数字基础设施的不断完善，数智化工具与平台不仅有助于提升青少年学习的探索性与创新性，还为保障弱势群体及偏远地区学生获得优质STEM学习机会创造条件。

（摘编自：《全球教育展望》，2025年第11期，原文题为：《全球八个主要国家K-12阶段STEM课程政策的比较与探讨》）

人工智能赋能STEM教育创新发展：认识与实践

郑庆华（同济大学）

人工智能赋能STEM教育的重点在于建立新场景与开发新应用。

一、人工智能赋能STEM教育的两大重点

1. 建立新场景。人工智能时代的人应该具有足够的韧性来面对未来技术和世界的变化，具备更多的高阶思维以及同理心、团队协作能力和领导力等能力。通过人类智能和机器智能之间的优势互补、虚实融合，人工智能可以从

教师端、学生端等方面出发赋能STEM教育场景的迭代创新。人工智能赋能STEM教育通过“AI+教育”可以充分发挥其优势，借助海量教育资源、教育管理大数据、教育行为数据等数字基础，开创新的教育场景，进行创新的教育应用。目前人工智能技术赋能STEM教育已开创许多新颖场景，大致可以分为游戏化学习、社交化学习、协同学习式、自主学习型、问题

驱动式、项目探究型 6 种新场景模式。

人工智能为学习者提供智能虚拟学习助手、智能 NPC、智能伙伴、智能管理员等功能，可以动态化辅助、指导、监督学习者在游戏化学习中完成目标。人工智能技术与社交互嵌，促进传播从移动化、社交化到智能化、数据化，优化了学习社区的建设，搭建了新的社交化学习场景。在教育场景广泛应用人工智能技术有助于学生在学习实现“人人协同”，并且具备对话情境理解和内容生成能力的生成式人工智能可为人机协同创建全新生态，与元宇宙结合可为教育应用提供切实的人机协同学习场景。人人协同、人机协同等智慧学习方式有助于提升学生的学习积极性，推动学生借助人工智能技术进行自我学习和自我革新。人工智能可根据需求制定个性化的学习计划并搭建虚拟学习环境，为学生提供个性化的自主学习场景。在学生的自主学习中，人工智能亦可扮演教师角色对学生进行智能提问以及根据学生的回答智能识别问题，还可以通过智能助手和机器人等形式担任师生沟通桥梁，搭建问题驱动式的教育新场景。同样，人工智能技术亦可作为智能化项目管理工具，提供智能的评估指导、反馈答疑，协助教师和学生进行项目管理和进度跟踪，推进项目探究型教育场景的搭建。

2. 开发新应用。首先，人工智能技术可以帮助师生进行情景理解和意图识别，并借助“AI+VR”开展沉浸式教学。人工智能技术可以将大数据知识工程应用于 STEM 教育，提供具有内化性的知识图谱，帮助师生对知识和技能进行智能化获取。其次，人工智能可以为使用者提供个性化服务，在 STEM 教育中建立师生特征全息画像，根据学生的学习内容进行个性导航。最后，人工智能具有人类智慧且不存在偏见，能够进行知情意行的形成性评价，为 STEM 教育提供公平公正的综合性评测和灵活的动态教学反馈。

目前在人工智能赋能 STEM 教育中已有较为不错的实践，ChatGPT 的问世对各行各业产生了重大冲击和影响，尤其在教育领域，对教学、学习和育人产生重大影响。辩证来看，ChatGPT 通过多维度、多层次的方式赋能 STEM 教育，推动教育模式、教学内容以及学习体验的转型与创新。笔者梳理出了 5 大类 40 多个人工智能赋能的教育场景，其中，5 大类

包括评价、管理、教学、课堂学习以及课外学习，在信息检索、知识点举例、洞察问题、撰写教案、总结文本等多个教育场景为教师和学生提供智能化帮助。人工智能在赋能教育领域的过程中，推动了教学模式的创新和学习体验的升级，为教育提供了更多的可能性和空间。虽然面临一些关于数据隐私、人工智能伦理的挑战和问题，但不可否认人工智能赋能教育的潜力已经开始展现，并且这一趋势将在未来更加深入人心，影响深远。

二、人工智能与 STEM 教育融合的关键在于教师

人工智能与 STEM 教育融合需要做好教师角色与素养的重构转型，发挥教师在人工智能融入 STEM 教育的桥梁和纽带，使教师的角色从知识的传授者转变为学生学习的引导者。在传统的教育模式下，学生的知识来源单一化，但在人工智能快速发展的当下，学生获取知识的渠道丰富多样。为此，教师教学的内容不应局限于具体的知识点，而应该引导学生学会合理利用人工智能进行自主学习，激发学生的探究欲和好奇心。更为重要的是，教师自身要具备人工智能素养以应对人工智能融入 STEM 教育的挑战。教育的过程离不开人和人之间的情感互动，教育工作具有社交性、创造性和情感性。虽然在知识传授和获取方面人工智能在一定程度上超越了人类，但是在情感互动方面离人类还有很大距离。我们在拥抱人工智能的同时，要让教师在其辅助下变得更加强大，学会将人工智能灵活运用到 STEM 教育教学之中。人工智能赋能教育是历史的趋势，而善于运用人工智能的教师才能以人机协同的新智商超越人类自身智商的局限性。

人工智能赋能教育，其核心要旨在于以人工智能为有力依托，全方位推动教育事业的发展，进而为教育强国的构筑奠定坚实基础，其远景目标是为处于数字智能时代的学生的学习进程与全面发展注入强劲动力。

一是坚守育人初心，坚持德智体美劳全面发展，避免技术的“物化”和“异化”。人工智能作为一种强大的技术工具，应将其与人文关怀相结合，确保技术的应用不会把学生“物化”为技术的附属品，在培养学生 STEM 素养的同时，注重其德智体美劳全方位提升，使学生成为具有社会责任感、创新精神和实践能力的综合性人

二是秉持正确原则，既发挥人工智能的赋能作用，又要防止技术凌驾于育人之上。一方面，要充分挖掘人工智能的赋能潜力，提升教育教学效率和质量；另一方面，要牢记育人本质，技术只是辅助手段，不可泯灭技术应用中的人本位。教育者要根据学生的特点和需求合理运用人工智能技术，避免盲目依赖技术而忽视师生互动、情感交流等教育的关键环节，确保技术始终服务于学生的成长和发展。

三是强化教师角色，引导学生思维创新，超越知识传授局限。教师在人工智能赋能 STEM 教育中扮演着至关重要的角色。他们不应仅仅是知识的传播者，更应成为学生思维和创造力的启迪者。教师要引导学生深入思考问题的本质，培养他们独立解决问题的能力，鼓励学生勇于质疑、敢于探索未知。在教学过程中，借助人工智能提供的资源与模拟环境，设计富有启发性的教学活动，激发学生的创新思维。

四是培育学生素养，培养批判性思维，不依赖人工智能现成答案。学生作为学习的主体，在人工智能时代需具备批判性思维素养。面对

人工智能推送的海量信息与现成答案，学生应保持理性与质疑态度，学会甄别信息真伪、优劣，不盲目接受表面现象。通过积极参与课堂讨论、小组合作项目等，锻炼批判性思维与逻辑推理能力。例如，在 STEM 课程学习中，遇到问题时利用人工智能获取信息，但要深入思考其合理性，尝试多角度求解，并对结果反思改进，从而养成独立思考与创新习惯。

五是优化评价体系，摒弃知识记忆型评价，聚焦思维与综合素养。传统以知识记忆重现为主的评价模式已滞后于人工智能赋能的 STEM 教育需求，应构建更为科学、全面的评价机制，着重考量学生思维能力、实践能力与综合素养等。评价内容多样化，评价方式应多元化。借助人工智能技术采集与分析学习过程及成果数据，为全面、客观评价提供支撑，引导学生关注自身能力与素质提升，而非局限于分数追逐。

（摘编自《中国高教研究》，2025年第1期，原文题为：《人工智能赋能 STEM 教育创新发展：认识与实践》）

普通高中科技拔尖创新人才早期培养研究

汤磊（安徽省合肥市第一中学）

一、普通高中科技拔尖创新人才的内涵及特质

（一）科技拔尖创新人才的内涵

1.知识基础。科技拔尖创新人才不仅要在某一学科上拥有扎实的知识基础，还需要具备跨学科的知识结构。此外，还应具备知识体系的系统性和动态性：一方面，能够将所学的各学科知识整合在一起，形成完整的认知框架；另一方面，必须不断更新自己的知识库，紧跟学科发展的最新进展。

2.能力结构。包含两大核心：技术洞察力和创新实现力。技术洞察力指的是在快速发展的科技环境中，能够敏锐地察觉并预见到即将到来的技术转折点。创新实现力既涵盖将创意转化为实际原型的能力，也要求具备在复杂的科技环境中攻克技术难题，推动创意实际应用的实践能力。

3.价值取向。科技拔尖创新人才应当具备强烈的科技伦理意识和社会责任感，并时刻关注科技发展对社会和人类未来的深远影响。

（二）科技拔尖创新人才的特质

1.思维模式特质。主要体现在跨学科思维、批判性思维和创造性思维三个方面。跨学科思维是指能够跨越传统学科边界，整合不同领域的知识和方法，解决复杂问题的能力。这种思维方式强调跨学科的融合与创新。批判性思维和创造性思维相辅相成，共同构成创新思维的核心。此外，拔尖创新人才还在发散思维和逻辑推理方面表现出色，通常具备独立且灵活的思维方式，能多角度分析问题，并提出新颖的解决方案。

2.行为模式特质。拔尖创新人才在学习过程中展现出鲜明的问题驱动型学习特征。他们倾向于选择与真实社会问题紧密相关的课题进行深入研究，其学习方式更加自主且充满创新性，通常遵循“问题识别—知识检索—原型迭代”这一闭环路径展开学习。同时，拔尖创新人才对新兴技术趋势的预判准确率较高。在培养这类人才时，要特别注重数据分析、编程能力及数字技术应用能力的培养。

3.成长轨迹特质。一方面，拔尖创新人才呈现出非线性发展的显著特征。中科大少年班

毕业生的职业路径研究表明,近半数毕业生经历了从“基础研究”到“应用开发”再到“创业管理”的跨域转型。这种跨领域的发展模式不仅反映了学生在不同阶段依据自身兴趣和能力进行职业规划和转型的能力,还凸显了他们所具备的较强适应性和灵活性。另一方面,在中科大少年班学生的早期培养阶段,导师的指导强度较大,学生对导师的依赖程度也相对较高。随着学生成长,后期导师的指导强度逐渐减弱,学生的自主性大幅提升。这表明,随着年龄与受教育年限的增长,学生逐步学会独立思考与解决问题,导师的角色更多地转变为支持者和辅助者。

二、普通高中科技拔尖创新人才早期培养的路径探索

(一)以“三个赋能”加大科技拔尖创新人才早期培养的力度

1.精神赋能,厚植家国情怀。将“科学启蒙”等理念融入办学方针之中,深入挖掘学校的历史文化资源,厚植科技报国的精神根基。依托科技教育基地开展沉浸式思政课程。同时,将民族复兴的理想信念贯穿于科技拔尖创新人才培养的整个过程。

2.榜样赋能,增强科技自信自立。设立“科技之星”师生榜样评选活动,精心打造科技思政微课堂系列。此外,学校还可以组织开展红色科技研学主题教育等活动,激发学生的青春使命感和责任担当意识。

3.数字化赋能,培养科学精神。学校通过内培外引的方式,构建科技课程思政虚拟现实平台,打造科技课程思政示范课堂,充分发挥AI的互动性和可视化特点,营造沉浸式学习体验。积极联合高校、科研院所等部门,开展课程思政研究资源建设,加强教育资源的对接与转化,实现“人人可学习,处处能学习”的开放性思政教育平台空间。

(二)以“四个融合”构建科技拔尖创新人才培养体系与范式

1.采用分层设计,实现纵向与纵向课程的有机融合。其一,在纵向维度上,课程体系构建包括基础层、拓展层及拔尖层三层递进式结构。课程内容涵盖科技通识课程、专业课程、综合课程及泛在课程四大类别。通过三阶段递进式课程体系实现纵向贯通:高一阶段,通过科普讲座和社团活动,识别学生潜质;高二阶段,着重强化学生的实践能力;高三阶段,通

过与高校合作及社会责任项目,塑造学生的领袖气质与家国情怀。其二,在横向维度上,校内设立科创实验中心,整合学校及各学科相关资源,积极与高等院校和科研院所开展合作,建立校外实践基地,为学生提供多元化的学习与实践机会。

2.创新培养路径,实现系统化与科学化教学模式的有机融合。学校要积极推行跨学科融合、项目式学习、个性化教学等创新路径。其一,在科技教育领域,跨学科融合强调科学、技术、工程、数学、艺术等领域的相互渗透,旨在帮助学生全面且深入地理解科技相关问题。科技课程应突破传统学科界限,构建多维度、跨学科的融合课程体系。其二,专注于创新实践的深度赋能,构建项目式学习机制,学生在面对真实问题情境时,通过自主学习与合作学习的有机结合,构建知识体系,进而提升解决问题的能力 and 综合素养。其三,尊重学生个体差异,实施精准的个性化教学模式。学校采用针对性的教学方法,多渠道深入探究学生的个体差异,涵盖学业成绩、兴趣爱好、性格特点和智能倾向等方面。在收集相关信息后,教师应为学生量身定制个性化学习计划,并选择适宜的教学策略。

3.构建先进、多元的研教平台,实现育人体系的开放融合。其一,在高中阶段,教学设施不仅要满足基础教学需求,学校还应提供探索尖端科技和创新实践的平台。这些设施应促进跨学科学习,支持综合性实验和研究,并配备数字化、智能化设备。学校应设立开放实验室,允许学生自主使用设备,同时通过校际或区域性资源共享平台,提升资源利用效率。其二,多元主体共同参与构建的校家社共同体。基于“家庭启蒙—学校深化—社会赋能”的理论框架,构建多方参与的协同育人机制。在家庭层面,通过家长教育和环境优化来发挥其作用;在学校层面,通过沟通协作和教育活动的推进来实现其职能;在社会层面,则通过资源整合和宣传强化来贡献其力量。其三,构建大中小学一体化的综合育人体系。各培养阶段之间既要依据拔尖创新人才不同时期的培养需求,加强学段有序衔接,又要考虑人才的加速式发展等特点,实现培养阶段的动态流转,接续融通大中小不同学段。构建大中小学一体化的综合育人体系,需明确教育目标,确保教学内容的逐级提升。重视课程衔接性,形成螺旋

递进式的培养体系。开发跨学段的课程，保障教学内容的连贯性。

4.构建“三级联动”教学管理模式，实现教学团队深度融合。构建“学校—中心—项目组”三级联动教学管理模式，打造出内培外引、专兼结合的高素质教师队伍。团队需要结构合理，涵盖专兼职教师、校内教师及特聘专家教授，共同组成强大的科技教育师资力量。团队要业务能力精湛，能实现学段无缝衔接。其成员需在专业领域内具备扎实的学科知识基础，同时掌握创新的教学方法，展现卓越的指导能力，有力推动科技教育的高质量发展。

(三)以“一个价值”打造师生成长共同体发展机制

学校构建以价值模型、举措、制度为保障，师生二元参与主体为核心，“价值联结、相互赋能”为特征的师生成长共同体协同发展机制。

1.打造具有创新精神、创新能力、专业特长的优秀教师队伍。学校积极开展专题化的校本培训项目，为不同层次和类型的科技教师搭建多元化发展平台，构建层次分明、系统化的

专业发展体系，打造具有创新精神和专业特长的教师队伍；积极引进科技相关学科教学等领域的专家学者，担任多层次、多维度的指导教师。通过这些举措，帮助教师夯实教育理论与学科教学基础，深化对学科发展趋势的认知，从而有效提升教师的科技创新能力和科技教育水平。

2.打造以学生为中心的科技教育成长共同体。共同体的目标愿景：怀揣深厚的集体荣誉感和自我潜能提升的愿望，追求实践创新与互助团结的文化认同。

3.打造以“科技报国”为价值观的共同体纽带。学校可以推进“德育研究专项”“实验技能大赛”等一系列师生品牌活动，深入传承科技报国的价值观。同时，实施“全员全历程导师制”，确保三年内实现导学全覆盖；持续优化科技教师评价机制，将科技素养、教育教学能力及科研成果等多元要素纳入评价体系，引导教师持续提升综合素质，有效激发双向传帮带的积极效应。

(摘编自《教学与管理》，2026年第1期)

STEM 教育发展审思与展望

史秋衡、黄洁琼（厦门大学）

一、审思：全球 STEM 教育的发展议题

1.探明 STEM 教育的哲学基础问题。实用主义是其中的一个主流观点。该哲学取向强调问题解决和知识应用的重要性，主张 STEM 教育应培养学生的实际操作能力和问题解决技能。**新自由主义**也在深刻影响 STEM 教育政策与治理逻辑。这一哲学取向强调市场导向与经济价值，推动 STEM 教育向竞争性、绩效驱动的模式演进。**科学实践哲学与科学理性主义**则从认知方式和知识建构逻辑切入 STEM 教育。科学实践哲学强调通过实验、探究和实际操作等方式介入并帮助学生获得科学知识，强化学生的科学素养与探究能力；而科学理性主义则注重逻辑推理与证据评估，主张借助理性追问与逻辑论证来培养学生的科学信念、知识和方法。

2.关注 STEM 教育公平与质量问题。政策引导与系统性改革是推动 STEM 教育公平与质量协同发展的关键保障。例如，美国发布《STEMM 公平与卓越 2050：国家进步与繁荣

战略》、澳大利亚提出《国家 STEM 学校教育战略 2016—2026》，均旨在通过此种方式提升 STEM 教育公平与质量，从而整体提升国家综合实力，并为未来的科技需求做好准备。**资源配置的不均衡仍是阻碍 STEM 教育公平的重要因素。**尤其在偏远和贫困地区，教育设施、师资与课程资源的匮乏限制了学生接受优质 STEM 教育的机会。同时，**性别与种族的平等**依然会限制 STEM 教育的多元参与，影响整体创新潜力的释放。性别刻板印象、社会文化偏见及职业期待，限制了女性和少数族裔的 STEM 学习机会。基于此，联合国教科文组织、经济合作与发展组织和联合国儿童基金会等国际组织正在积极探索如何提升女性在 STEM 领域的参与度，并推动其形成社会共识，以促进更广泛的参与，构建更加包容的 STEM 教育生态。此外，**建立科学、系统的质量评估机制**对实现 STEM 教育的优质均衡发展也至关重要。定期开展多维度评估，有助于动态追踪 STEM

教育成效、识别教育发展短板，并为优化教学策略和资源配置提供科学依据。

3.解决 STEM 教师的专业发展问题。一是知识更新滞后制约 STEM 教师的专业成长。二是教师跨学科教学能力不足阻碍 STEM 教育的整合创新。三是教学策略创新不足制约了课堂互动和学生创造力的培养。许多教师缺乏基于项目式、合作式和探究式学习等新型教学方法的实践经验，导致传统讲授模式依然占据主导地位，未能激发学生的深层次思维和学习兴趣。四是在数字工具应用、在线教学平台管理及数据驱动个性化教学方面存在明显短板，严重制约了 STEM 教育向智能化、数字化转型的步伐。

4.影响 STEM 教育发展的其他议题。一是人工智能、虚拟现实等前沿技术可以赋能 STEM 教育创新。例如，自适应学习系统和智能评估工具，能够精准满足学生个性化需求；而虚拟现实和增强现实技术则营造出逼真实验环境，激发学生的学习与探究兴趣。二是国际合作可以为 STEM 教育注入全球智慧。通过构建跨国教育合作网络，可以实现全球 STEM 教育资源共享与优秀教育经验互通，为各国本土化实践提供宝贵借鉴。三是作为一种根植于地方环境的科学实践活动，STEM 教育如何紧密结合本国（或地区）的教育需求、教育资源和教育条件，定制个性化的本土 STEM 教育实施方案，也受到了研究者的关注，成为一个亟待解决的现实及研究问题。此外，促进“STEM+”的融合与发展也不容忽视。随着 STEM 教育的演化和进化，STEM 教育已突破传统四学科边界，逐渐引入艺术、阅读与写作、医药等新学科领域，开发诸如 STEAM、STREM、STEMM 等教育新项目，拓宽了 STEM 教育的学科范围和边界，有效弥补了传统 STEM 教育在人文素养、跨学科理解与社会责任感方面的不足。

二、展望：我国 STEM 教育的发展图景

1.把握 STEM 教育发展的核心原则。第一，注重 STEM 教育的动态整合。在 STEM 教育中，跨学科整合不仅是一种教育理念，更是核心原则之一。未来 STEM 教育的发展，应突破单一学科整合的边界，构建多维度、跨领域、系统化的知识融合生态。具体而言，应当从“独立的学科内部整合”向“跨学科整合”转变，从“STEM 四学科整合”向“STEM+X”升级，从“学科间的静态组合”向“真实情境的动态

优化”拓展，从课堂整合转向政策与机制协同推进。如此，才能促使 STEM 教育从“组合整合”走向“生态共生”，全面提高 STEM 教育的人才培养质量与体系效能。

第二，以培育学生终身成长素养为中心。STEM 教育应坚持以培养学生终身成长素养为核心的教育思想，注重学生主体性，鼓励学生积极参与和深入探究，特别倚重探究式学习和项目式学习两大支柱。在探究式教学活动中，教师应精心设计教学活动，为学生提供适当引导和给予精准反馈，以激发其学习动机和兴趣，促进他们批判性思维和自主学习能力的提升。而项目式学习通常设计复杂的、需要团队合作的综合性任务，通过让学生参与解决真实世界问题的方式，实现跨学科的知识理解与应用，从而达到锻炼学生合作能力和增强学生理论知识理解能力的目的。

第三，坚持国际在地化原则。该理念深刻融合了全球化和本地化的精髓，致力于寻求全球标准与本土特色的和谐统一。在这一理念的指引下，STEM 教育既要放眼全球，紧跟科技前沿动态，汲取国际先进教育理念和实践经验，推动教育创新；同时，也要立足本土，紧密结合地方产业、文化和社会发展的实际需求，使自身更加贴近学生生活实际，激发学生探究热情，培育出兼具地方特色和全球视野的创新型人才。

2.明确我国 STEM 教育的未来任务。构建一个更加公平、包容的 STEM 教育环境，为所有学生提供平等的学习和成功机会，不仅是促进教育公平的现实需求，更是推动 STEM 教育持续繁荣的必要条件。然而，现阶段我国 STEM 教育资源分布不均，城乡、区域、群体间存在较大差距。有鉴于此，我们应当通过精准施策、科学配置和多元支持，帮助不同背景的学生真正获得公平的成长机会与发展空间，助力 STEM 教育体系从“机会平等”走向“公平赋能”。一方面，精准识别帮扶需求。具体而言，可结合基于大数据的教育质量监测与评估项目，精准识别资源薄弱地区与弱势群体，为精准实施帮扶政策或措施提供科学的实证依据。另一方面，强化精准帮扶措施。其一，针对偏远地区和资源匮乏地区，可通过专项计划以及增加非正式 STEM 学习机会等方式，点对点地优化其薄弱环节。其二，针对处境不利的学生（如经济困难学生、少数民族学生、农村地区

学生、女性及残疾学生等），可通过提供奖学金与经济援助、定向招生与差异化录取等方式，扩大其进入 STEM 领域学习的机会。

持之以恒地提升 STEM 教育质量，不仅是推动其优质均衡发展的核心任务，也是建设教育强国的必然要求。**在教师方面**，应当紧紧抓住 STEM 教师的专业发展问题。一方面，开发符合我国教育实际的 STEM 教师胜任力模型，明确其专业发展的核心素养。另一方面，建立系统的、持续的 STEM 教师专业发展支持体系。例如，提供分层分类的专业培训课程，满足 STEM 教师的多元发展需求；鼓励 STEM 教师深度参与教育研究与教学反思，提升其专业认知和反思能力；创建 STEM 教师专业社群与协作网络，形成互学互促的专业成长生态；动态优化 STEM 课程内容，确保 STEM 教师的专业知识体系不断迭代更新；等等。**在学生方面**，应通过正式与非正式的 STEM 教育体系，以及产学研相结合的方式，充分激发学生对 STEM 学科的兴趣与认同感，培养他们的职业期待与持续参与动机。例如，将实际工程问题、最新技术应用和行业前沿成果引入课堂，深度融合科教资源和产业实践，让学生在真实问题情境中学习，学用结合；增设跨学科模块及实践类课程（如实习、见习、实验等），推行项目化、实践化、问题化教学策略，增强学生的实际操作能力和综合表现力。同时，也不应忽视科技馆、博物馆、科普教育、太空授课等非正式 STEM 教育在激发学生学习兴趣和维持学生学习动机方面的作用。

3.规划我国 STEM 教育的发展路线。首先，**探索将 STEM 教育与终身学习体系、拔尖创新人才培养体系相结合**。将 STEM 教育与终身学习体系相结合，是促进科技进步、经济社会发展和提升个人就业能力的必然选择，有助于提高全民科学素养、推动教育现代化和建设高质量教育体系。同时，我国已经积累四十多年的拔尖创新人才培养经验，通过将 STEM 教育与拔尖创新人才培养体系相结合，能够进一步优化我国教育资源配置，提高教育公平性，确保更多学生有机会享受到更加优质的 STEM 教育，为我国经济社会的长远发展奠定坚实的人才基础。**其次，构建公平而有质量的 STEM 教育生态系统**。STEM 教育生态系统以实现跨学科整合教育为核心，致力于培养 STEM 领域的拔尖创新人才，具有高度的开放性和动态性特征，涵盖环境建设、师资培养、课程开发、实践活动以及教育成果等多个关键要素，构成一个复杂而精密的相互作用网络。然而，构建 STEM 教育生态系统无法一蹴而就，必然会经历一个从简单到复杂、从低级到高级的逐步演化过程。**最后，支持 STEM 教育本土研究与国际合作**。通过本土研究，我国可开展基于现实国情的循证决策，增强政策制定的科学性和有效性。通过建立国际交流合作平台、开展协同研究和共享中国及全球经验，中国不仅可以提升自身的 STEM 教育水平，还能为全球 STEM 教育事业的发展作出重要贡献，进一步推动人类命运共同体建设和全球可持续发展。

（摘编自《大学教育科学》，2025年4月）

【学术动态】

2025 年中国教育考试十件大事

浙江大学科举学与考试研究中心、厦门大学考试研究中心

一、第五批 8 省份首次实施新高考改革方案

6月7-9日，山西、河南、四川、云南、陕西、青海、宁夏、内蒙古等8个省份首次实施新高考改革方案。至此，全国（不含港澳台）已有29个省份完成新高考落地，仅剩新疆和西藏尚未实施。此批中西部省份均采用“3+1+2”模式。

二、2025 年全国高考报名人数 1335 万人，近 10 年首次下降

2025 年全国高考报名人数为 1335 万人，

比 2024 年的 1342 万人减少 7 万人。系近 10 年首次下降，尽管人数略有下降，但仍是历史高位。全国共设 7899 个考点，35.5 万个考场，2.1 万个备用考场，安排监考员 105 万人。

三、2026 年考研报名人数 343 万，连续 3 年下降

11 月，教育部正式公布 2026 年全国硕士研究生招生考试报名数据，报名人数为 343 万人，较 2025 年的 388 万人减少 45 万人，这是自 2023 年达到峰值后连续第 3 年下降。此前教

育部已新增 67 所推免资格高校, 全国推免高校总数达 433 所, 推免扩容规模为 8 年来最大。这一变化进一步反映出考生升学观念的理性回归, 也与我国研究生教育从“规模增长”转向“质量提升”的结构优化导向相契合。

四、教育部发布中小学“限考令”, 严控考试频次并禁止排名

12 月, 教育部办公厅发布《关于进一步加强中小学日常考试管理的通知》, 明确 20 条考试管理新规, 要求小学一至二年级不进行纸笔考试, 三至六年级每学期统一考试不超过 1 次, 初中每学期不超过 2 次, 同时严禁以任何形式公布学生考试排名, 不得将考试结果作为分班、排座位依据。新规的出台是落实“双减”政策、优化教育生态的关键举措, 有利于减轻学生学业负担、促进全面发展。

五、部分地区中考减少考试科目调整分值

2025 年, 一些地方中考政策出现调整: 减少总分和考试科目, 调整分值和考试形式, 优化招生录取方式, 完善综合素质评价等。如陕西西安从 2026 年起, 取消化学、生物、地理计分, 计分科目由 10 门减少为 7 门。河南将生物、地理由考试科目变为考查科目。广东广州拟从 2027 年起语文、英语提高至 140 分, 数学提高至 150 分, 历史、道德与法治降低至 70 分, 化学降低至 70 分。最引人注目的是北京取消“小四门”(历史、地理、化学、生物) 计入总分, 强化物理学科地位。改革后的录取规则新增“语数英三科总成绩排序”, 这一变化体现了对基础学科的重视。

六、成人高考进一步规范, 多省报考人数下降

2025 年全国成人高校招生统一考试于 10 月 18 日至 19 日举行。成人高考今年出现很多变化: 一是自 2025 年秋季起, 高等学历继续教育不再使用“函授”“业余”的名称, 统一为“非脱产”; 二是加强学生管理和服, 创造条件增加学生入校学习、活动的的时间和频次。原则上应集中举办开学典礼、毕业典礼等重要活动; 三是线下面授教学(含实践教学环节)原则上不少于人才培养方案规定总学时的 20%。在报考人数方面, 广东省为 30.7 万, 比 2024 年减少 6.1 万人; 江苏省为 19.4 万人, 比 2024 年减少 4.8 万人; 浙江省委 19 万余人, 比 2024 年减少 5 万余人。

七、“数字素养”纳入教师资格考试的考察范畴

7 月 2 日, 教育部发布《教育部办公厅关于组织实施数字化赋能教师发展行动的通知》, 要求完善教师资格制度, 将数字素养纳入中小学教师资格考试的考察范畴, 高校教师资格认定中要将数字素养作为教育教学能力的重要方面进行考察, 推动数据支撑的教师评价改革。

八、“高考护航行动”升级智能安检和监考系统

2025 年高考期间, 教育部部署“高考护航行动”, 各地升级构建升级智能安检门, 增加了对智能眼镜、智能手表(手环)等新型违规物品的检出功能。这一升级有效应对了科技发展带来的新挑战, 确保考试公平公正。同时, 各考点实现了无线电信号屏蔽全覆盖, 加大了对违规电子设备的安检力度。此外, 江西、湖北等多个省份在高考考场引入了人工智能监控系统, 采用实时智能巡查等技术手段维护高考安全。

九、多省份自考专业启动停考调整计划

2025 年全国多省份自考专业继续执行停考调整计划, 部分专业仅剩最后一次考试机会。四川省通告停考现代物流管理(专科)等 15 个专业; 山东省通知停考市场营销(专科)等 3 个专业。自学考试报考人数增长放缓乃至部分地区和专业出现萎缩的直接原因, 在于我国高等教育毛入学率不断创新高, 全日制普通高等教育资源的极大丰富与入学渠道的多元化, 使得自考作为主要“学历补偿”功能的传统定位被削弱。

十、科举制停废 120 周年的研究与反思

2025 年是中国科举停废双甲子, 为总结科举制的历史经验, 深化科举学研究, 为现实考试制度改革提供历史借鉴, 由浙江大学科举学与考试研究中心、浙江大学历史学院联合主办, 浙江大学宋学研究中心、浙江大学教育学院北京大学中国古代史研究中心、厦门大学考试研究中心协办“第二十四届科举制与科举学国际学术研讨会”, 于 9 月 1—3 日在浙江大学举行, 220 余名国内外学者出席。本年《教育研究》《北京大学教育评论》《中国考试》《河北师范大学学报》(教育科学版)《教育史研究》《大学教育科学》等刊物设立废科举 120 年专栏, 或发表科举停废 120 年反思之论文。

【研路同行】

省教育科学规划 2025 年度“教育考试招生研究”委托专项课题
开题交流（一）大规模教育考试机考管理体系构建与
实践研究

课题编号：K/2025/03

课题主持人：周晶（省教育考试院）

一、对课题的认识与理解

（一）核心概念

1. 教育考试。是以教育目标为导向，通过标准化试题、规范流程和科学评价方式，对受教育者的知识、能力、素养进行测量与综合评判的活动，是教育教学的重要环节。

2. 计算机化考试（CBT/机考）。是以计算机为核心载体，通过数字化技术实现考试全过程的标准化测评方式。它借助硬件、软件及网络技术，形成高效、灵活、智能的考试模式。

3. 机考管理体系。数字技术和人工智能为大规模机考提供技术支持和保障，并推动系统管理、考试管理、评价管理的新突破。机考管理体系构建需从考试要素、考试流程、考试环节等多维度规范，涵盖制度、人员、经费、设施、技术研发、平台建设等考试全要素；命题、组考、测评、数据分析等考试组织全流程；以及技术标准、考试安全、数据模型、考试治理的全环节标准和规范体系。

（二）研究价值

1. 理论价值。现有研究在机考技术应用与局部优化上有进展，但缺乏对大规模、高利害、全流程机考体系的系统性实证分析。本课题通过大规模、多轮次、多类型考试数据收集分析，关注 AI 评阅、智能监考等智能化辅助技术，结合多学科理论，开展机考数字化管理推广研究，为构建更科学的机考管理模式提供数据与理论支撑。

2. 实践价值。为破解机考在教育考试领域规模化应用瓶颈，本课题将基于实证数据提出可行方案。通过提升技术成熟度与普适性、优化考务流程、建立“人—技术—制度—数据”一体化管理机制，提升机考管理效率与安全性，支持机考体系科学化、规范化、规模化应用，为江苏省教育考试全面推进机考和数字化转型

提供实践路径。

3. 推广价值。成果将推动教育数字化发展。在区域层面，形成包括技术方案、管理模式等的可复制的考试应用范式，供其他地区参考；利用机考数据，推动与教学、评价，人才选拔等环节的数据融通与业务衔接，为智慧考试生态提供解决方案，助力江苏教育考试现代化治理。推进考试数字化，特别是高利害性考试数字化，是实现教育数字化的必由之路。

（三）主要观点

1. 大规模计算机化考试是教育考试转型的必然方向。数字化转型通过数字技术与教育考试融合，推动考试理念、考务流程、组织架构、考查方式、考核结果等全方位数字化，进而创新考试模式、优化管理，重塑组考范式。

2. 全流程机考需突破单一技术视角，强化“人—技术—制度—数据”协同管理。结合江苏教育实际，确保管理体系科学有效，并拓展教育考试的数据服务价值。江苏 NCRE 和 CET-SET 机考经验具有区域适配性与可推广性，为全省机考推广提供参考。

三、研究的目标与内容

（一）研究目标

本研究聚焦江苏省 NCRE、CET-SET 大规模机考实践及考试数据分析，结合国内外经验与技术趋势，为教育考试提供机考管理体系的数理支撑及数字化管理应用路径与借鉴价值。

（二）研究内容

本研究以国内外机考理论研究及 NCRE、CET-SET 在江苏的发展为对象，通过“实践总结—数据解释—体系构建”的研究视角，提炼本土经验，对接教育考试数字化转型要求，深入技术应用、制度设计、人员培训等创新实践，为机考数字化管理在江苏实施提供可行性支撑和风险分析。

（三）重点内容

1. 提炼江苏经验。梳理江苏在 NCRE、CET-SET 等机考的组织经验，总结制度建设、

技术创新、流程优化与风险防控经验。以江苏机考管理模式为对象，规划其他考试项目推行机考和数字化管理的实施路径与保障措施。

2.对接国际范式。研究后疫情时代全球在线考试与机考的组织范式，分析技术架构、质量控制与公平性保障，借鉴国际标准。

3.大规模机考实施路径。基于江苏实践，以数据分析为基础，针对政策法规、考场配备、人员素养、题库建设、考试测评等环节，构建江苏特色机考管理体系。

江苏教育考试命题分级分类管理体制机制研究

课题编号：K/2025/06

课题主持人：孙建峰（省教育考试院）

一、对课题的认识与理解

（一）核心概念

1.教育考试。由教育行政部门组织、批准机构承办的统一测试，考试结果作为学历教育招生或国家承认学历学位授予的依据。

2.命题。指教育考试命题。为考试实施提供试题试卷作为测量工具，具有育人和教学导向作用，是立德树人的载体。包含主体、流程、保障等要素，具有专业要求高、保密要求高、质量要求高等特点高。

3.命题管理。考试机构或主管部门组织命题实施的管理行为，确保命题目标达成，具有行政性、制度化、规范化、系统化特点。

4.分级分类管理体制机制。与命题类别和工作模式配套的管理机制。命题类别分选拔类，如高考、职教高考等；水平类，如普通高中合格性学考、教师资格面试；学历类，如自学考试。命题工作模式主要有一次性集中封闭入闱命题、分阶段命题和题库管理等类别。

（二）研究的价值

1.理论价值。聚焦命题管理核心，基于江苏现有模式，建立完善分级分类管理体制机制的理论体系。

2.实践价值。将理论应用于实践，优化命题顶层设计、提升管理效能、指导操作实施。

3.推广价值。为其他考试机构提供命题管理参考和启发。

（三）主要观点

1.命题模式主要有一次性集中封闭入闱、分阶段命题和题库模式三类。大规模高利害考试适宜集中封闭入闱，题库命题是未来方向但目前有局限，分阶段模式具有较大灵活性，值得探索和尝试。

2.选择命题模式需考虑命题条件（如时间、空间、人员、成本、招考机构的技术基础等）和命题要求（如安全、质量等），并可随实际情况调整优化。

3.不同命题模式的管理要求包括明确标准规范（如政治性、科学性、公平性、规范性等）、必要程序（如选聘人员、设计蓝图、编写命制试题、审查组配试题、研磨试卷、制作清样等）和实施闭环管理，各环节需连贯且有侧重点。

三、研究的目标与内容

（一）研究目标

凝练江苏教育考试命题经验，建立完善教育考试命题分级分类管理的理论体系，指导命题实践，为考试机构专业化、科学化发展提供命题支撑。

可能的创新之处：一是开创性地从分级分类角度研究教育考试命题模式；二是采用理论与实践结合的方法，提升研究的理论价值和可操作性；三是系统整合不同考试项目的研究资源，为命题管理提供新思路和解决方案。

（二）研究内容

1.研究影响教育考试命题管理的要素，包括项目属性、主体构成、时间规划、空间管控、软硬件配置、经费构成、核心要求等，为建立分级分类管理体系奠定基础。

2.构建命题分级分类管理体系，分析命题模式选择的影响因素及策略，并研判政策和技术变化对命题模式选择带来的影响。

3.探索提升命题管理效能的路径，包括优化现有模式和改良升级模式，以建立更高效的管理体系。

科学教育视域下江苏高考理科实验能力评价的实证研究

课题编号：K/2025/10

课题主持人：刘芳（省教育考试院）

一、对课题的认识与理解

（一）核心概念

1.科学教育。科学教育以培养学生科学素

养和创新能力为核心,激发科学兴趣,促进科学思维、问题解决和实验能力发展。其内涵包括:教育目标上,是一种“素养导向”的教育,重在理解科学本质、掌握科学方法、形成科学态度并运用科学知识解决实际问题;教育内容上,是一种“跨维度整合”的教育,涵盖自然科学知识,还融合科学方法、精神、科技与社会的关系等;教育过程上,注重探究性和体验式,通过观察、实验等活动理解科学。

2.理科。与文科相对,以自然科学为核心研究范畴,包括数学、物理、化学等。本课题基于江苏高考科目,聚焦物理、化学、生物三个以实验为核心研究方法的学科,因此“理科”特指物化生三科。

3.理科实验能力。是个体在自然科学中通过操作、观察、推理等手段达成问题解决,完成实验探究任务的综合性能力,是科学素养的核心组成部分,融合操作技能、逻辑思维、创新意识和科学态度。本课题中,特指高中学生物理、化学、生物三科的综合实验能力,涵盖多学科共性和个性。

(二) 研究价值

1.学术价值:(1)构建理科实验能力评价指标体系,探索跨学科评价新范式。(2)利用高考数据创新实验能力评价方法,为教育评价领域的大数据应用提供实践参考。(3)通过实证研究深化实验能力评价理论,丰富科学素养评价体系。

2.应用价值:(1)呈现江苏高考理科实验能力现状,为教育行政部门决策提供依据,推动科学教育发展。(2)厘清高中实验教学优劣,为改进教学提供操作指南。(3)为高考实验题优化提供数据支撑,发挥以评促教、以评促学作用。

(三) 主要观点

1.理科实验能力是一种综合性跨学科能力。

2.评价指标体系是实现科学评价的核心工具。研制科学的高考理科实验能力评价体系是课题推进的关键。

3.实验是科学教育不可或缺的核心要素,开展评价能推动基础教育实验教学优化、提升学生科学素养,并为科学教育发展筑牢根基。

三、研究的目标与内容

(一) 研究目标

1.厘清全省高中理科实验教学现状与问题,通过科学抽样和分析,调研物理、化学、

生物实验教学,掌握不同类型学校和区域的实际状况与存在问题,为教学改进提供实证依据。

2.研制高中生理科实验能力评价指标体系,基于文献和试题分析,构建科学有效的指标体系,涵盖核心能力与分级指标,为实验能力评价奠定基础。

3.提出提升学生实验能力的优化策略,通过实证分析评价全省高中生实验能力的优势与短板,结合教学和高考考查现状,从政策、教学和命题层面提出优化策略与建议。

(二) 研究内容

1.开展全省普通高中理科实验教学现状调研,以全面掌握实际状况、识别问题、推动教学改进。本课题计划抽样调研物理、化学、生物实验教学,实施路径如下:首先,科学设计抽样框架,覆盖不同学校类型(如G20、四星级、三星级高中)和区域(经济发达与欠发达地区),针对教师(物理、化学、生物学科)和学生(高一至高三)群体。其次,采用多元调研体系,结合定量问卷(收集实验教学认知、资源配置、实施效果等数据)和定性访谈(教师、学生、教学管理者),记录实验教学、设施设备等相关信息。最后,运用统计分析定量数据、内容编码定性资料,形成全面反映全省普通高中理科实验教学现状的调研报告,为教学改进提供实证依据。

2.研制江苏高考理科实验能力评价指标体系。它是实现客观、全面、科学评价的核心工具。构建过程包括:首先,通过文献调研梳理国内外关于实验能力评价的研究成果,借鉴经验;其次,基于物理、化学、生物三大学科的共性与个性,构建综合指标体系;最后,通过德尔菲法专家调研和验证性因素分析检验并修正指标体系。

3.开展全省高考理科实验能力实证分析与评价。本课题计划:首先,建立实验试题考查指向与评价维度的对应关系,对物理、化学、生物实验试题进行属性编码,细化至三级指标;其次,基于学生作答数据,统计分析学生在各级评价维度上的综合表现;最后,整体评价全省高考理科实验能力,梳理优势与薄弱环节,并结合教学和考查现状,从政策、教学、命题三个层面提出优化策略。

【域外资讯】

美国高中生群体的 STEM 学科领域
兴趣——来自 ACT 的调研报告

一、影响学生 STEM 学科领域兴趣的主要因素

为了明确哪些因素可能解释“准大学生”对攻读 STEM 相关专业兴趣的差异,ACT 采用路径分析模型来探索外部因素、内部因素与 STEM 相关专业兴趣之间的复杂关系。ACT 假设:内部动机、自我效能感以及高中所设大学 STEM 学分课程与攻读 STEM 专业的兴趣之间存在正相关关系,而家庭影响、教师影响力、STEM 领域工作的知名人士以及高中支持通过上述三个中介变量与 STEM 相关兴趣存在间接关系,同时也与学生的 STEM 兴趣存在潜在的直接关系。

二、研究主要发现

1. 内在动机影响。内在动机在决定选择 STEM 专业时至关重要。本次调查通过询问学生是否喜欢学习 STEM 相关科目来评估他们的内在动机——即纯粹出于兴趣而参与某项活动的愿望。约 18% 的学生强烈认同他们喜欢学习大多数 STEM 相关科目。另有 29% 的学生同意这一说法,26% 的学生在一定程度上表示同意。

2. 自我效能感影响。学生在 STEM 领域的自我效能感与他们选择主修 STEM 专业的意向相关。约 19% 的学生强烈认同他们有信心在大多数 STEM 领域课程中出色完成作业,40% 的学生表示同意,26% 的学生部分同意。

3. 家庭影响。一是家庭影响与兴趣之间存在直接的正面关系。学生越认同家人对其攻读 STEM 专业的期望,就越有可能表达出在大学攻读 STEM 的兴趣。二是家庭影响还通过内在动机、自我效能感和大学 STEM 学分课程等中介变量对学生的 STEM 领域兴趣产生影响。约 18% 的学生强烈认同其家庭成员中至少有一人希望他们从事 STEM 相关职业,另有 26% 的学生表示认同,25% 的学生表示在一定程度上认同这一说法。

4. 教师影响力。调研显示:约 21% 的学生强烈认同他们的 STEM 教师,另有 38% 的学生表示同意,25% 的学生表示部分同意。而在本研究中,教师影响力与选择 STEM 专业兴趣间的直接关系并不显著。

5. STEM 领域从业人员。在种族/民族、家庭收入、父母教育水平保持不变的情况下,学生认识 STEM 领域从业人员越多,他们的自我效能

感水平就越高,相应地,修读的大学学分 STEM 课程就越多。平均而言,来自低收入家庭背景的学生仅认识三名 STEM 领域从业人员,而来自高收入家庭背景的学生这一数字则翻倍。

6. 学校 STEM 教育资源支持。学校提供的 STEM 教育资源支持与学生 STEM 专业领域的学习兴趣之间存在相应关系,这也与学生的自我效能感和大学 STEM 学分课程呈正相关。学校提供的 STEM 教育资源越多,学生的自我效能感就越高,所修的 STEM 学分课程也就越多;这样的结果反过来又与学生在大学选择 STEM 专业的概率更高有关。

本研究所涉高中提供 STEM 教育资源大致含如下七类:(1) 提供 STEM 领域大学先修课程(如 AP、IB 等)(65%);(2) STEM 教育项目,如“STEM 课后俱乐部”等(49%);(3) 严谨的 STEM 课程(34%);(4) 联系有关非正式 STEM 活动信息,如科学博览会、STEM 竞赛等(34%);(5) 技术融入(32%);(6) 向学生强调 STEM 领域重要性(31%);(7) 发展 STEM 伙伴关系等。调查发现,与村镇地区的高中相比,城市和城郊地区的高中提供 STEM 教育资源支持更高。如,城市和城郊约有 3/4 的高中提供 STEM 大学先修课程,而村镇地区高中的这一比例则低得多(56%)。此外,城市和城郊地区的高中有六成提供有 STEM 教育项目,而在村镇地区仅有约 1/3 的高中提供了此类项目。

总体来看,绝大多数学生(93%)都认为 STEM 专业是有用的,70% 的学生同意 STEM 知识和技能能帮助人们获得高薪工作,67% 的学生强烈同意或同意 STEM 知识和技能在许多工作领域都是必需的。总体而言,学生认识到了 STEM 在多种情境下的价值——从职业发展,到广泛的适用性和解决问题的能力。约 73% 的学生认为,学校在课程和其他活动中强调 STEM 非常重要或较为重要。约有 40% 的学生表示有兴趣在大学攻读与 STEM 相关的专业,31% 的学生表示他们“可能对攻读 STEM 感兴趣”。在其中,不同族裔群体间存在差异,亚裔学生、父母拥有大学学位或更高学历的学生有着对 STEM 领域更高的兴趣,并且相比其他群体(如黑人、拉丁裔以及父母学历较低者),这两类群体对 STEM 这一术语的熟悉程度更高。在该报告中,亚裔群体学生在 STEM 领域学科兴趣、STEM 领域相应的“文化资本”(包

括父母受教育水平、所接触的 STEM 领域从业人士等），均显著高于其他群体。

三、ACT 提出的建议

1. 帮助学生更深入地了解 STEM 学科、STEM 专业和 STEM 职业。教师在阐明 STEM 的构成、哪些领域被视为与 STEM 相关以及 STEM 领域内有哪些职业类型方面可以发挥关键作用。让学生认识到 STEM 知识和技能如何具有相关性——即使是在传统上不被视为与 STEM 相关的职业中——也是很有价值的。这种支持对于来自弱势群体的学生尤为重要。

2. 鼓励使用可靠、有效的评估方式评估自身 STEM 知识和技能。这些评估能让学生更清楚地了解自己当前的成就水平，并帮助找出需要改进的领域。应该注意到，STEM 相关分数的提高有助于增强自我效能感，从而可能激发他们进一步参与 STEM 学习。

3. 提供融合创新教学方法的严谨 STEM 课程。教育工作者可以通过增强现实和虚拟现实技术，采用基于项目的学习和基于游戏的学习等方法，使 STEM 教学更具互动性和动态性，从而增强学生的参与度。提供动手学习的机会，并强调 STEM 知识和技能在现实世界中的应用，可以帮助学生将课堂内容与实际的日常生活联系起来，使 STEM 学科领域更加贴近生活，更易于理解。

4. 支持学生参与与 STEM 相关的大学学分课程。应根据每个学生的学术需求、预期的大学专业和职业目标，提供课程选择指导。确保学生能够获得这些机会，有助于他们建立信心，并为高等教育开展 STEM 专业学习做好准备。

5. 发挥 STEM 领域从业人士示范作用。高中可以邀请从事 STEM 职业的专业人士和主修 STEM 学科的大学生与学生交流。以帮助学生更深入地了解 STEM 专业和职业道路，同时也为学生提供提问和探索潜在兴趣的机会。

6. 促进家庭、学校和社区之间的合作，以拓展 STEM 领域学习机会。教育工作者可以动员家长支持学生的 STEM 兴趣和志向。学校也可以配合社区，为学生提供 STEM 领域工作观摩和实习机会。此外，学生参加当地的 STEM 相关活动，如科学竞赛、机器人俱乐部和以 STEM 为主题的夏令营，也会受益匪浅。

（摘编自“国际与比较教育研究所”公众号）

日本启动大规模科技人才协同发展新政

为应对全球科技竞争与国内人才结构性短缺，日本文部科学省于 2025 年 11 月 5 日发布了《科学技术人才施策包》，系统规划了未来五年科技人才培养、引进与发展的战略方向及具体措施。

一、投资卓越研究者与国际化人才高地

方案将显著加强对各层次研究者的支持。其中，“战略性创造研究推进事业”将投入 461 亿日元，用于培育能产生重大影响的突破性研究。政府将大幅提升“特别研究员”（博士后等）的待遇，使其薪资与民间企业具备竞争力，旨在吸引并留住最具潜力的学术人才安心从事研究。日本将新设“优秀海外研究者接收强化”项目（17 亿日元），以世界标准的待遇吸引顶尖学者与研究生来日。同时，“先进国际共同研究推进事业”及“世界顶级研究据点计划”将持续强化，目标是将日本打造为“国际智力循环的枢纽”。

二、贯通“中小学到博士”的教育链改革

在教育体系建设层面，计划构建从初等中等教育到高等教育的全链条人才培养机制。在高等教育领域，博士人才培养成为重中之重。

“特别研究员（DC）”项目预算增至 118 亿日元，将博士后期课程学生薪酬提升至民间竞争水平，解除其经济顾虑；同时推进“未来先导型世界顶尖研究生院教育据点创建事业”（24 亿日元），通过国际化培养和产学联动，培育兼具学术深度与实践能力的博士人才。

三、推动科研经费与人事制度深层变革

此次改革直指科研体系的机制性瓶颈。文部科学省明确提出将改革竞争性科研经费制度，在制度保障层面，将推进竞争的研究费制度改革，提高经费中用于人员开支的比例，并鼓励灵活使用间接经费来改善研究人员的待遇与职位稳定性。同时，针对博士人才就业多元化需求，计划修订特别研究员制度，允许符合条件的研究者基于科研成果开展创业活动；同时强化研究开发管理人才培养（7 亿日元），通过完善职业路径与薪酬体系，填补专业管理人才缺口。（摘编自“上师大国际与比较教育研究院”公众号）