

中小学科学教育工作指南

为深入贯彻习近平总书记关于在教育“双减”中做好科学教育加法的重要指示精神，推动中小学科学教育工作更加重视激发学生好奇心、想象力、探求欲，更加聚焦提升学生科学素养、培育学生批判思维和创新能力，更加关注激发学生科技报国的远大志向，以扎实举措和实际成效，统筹推进教育科技人才体制机制一体改革，制定本指南。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻全国教育大会精神，落实立德树人根本任务，按照教育强国建设规划纲要部署和《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》要求，完善中小学科学教育工作长效机制。坚持党的全面领导，强化价值引领、情感培育；坚持遵循规律，注重因材施教、激发兴趣；坚持守正创新，立足国情实际、改革先行；坚持实践导向，突出综合探究、学思结合；坚持统筹协同，整合各方资源、凝聚合力，全面提高中小学科学教育质量和水平。

实施中小学科学教育工作，要聚焦科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等核心素养培育，按照科学类课程标准学段目标、遵循中小学生学习认知规律，有效统筹校内校外资源力量，围绕课程体系构建、育人方式变革、师资队伍建设、评价范式改革等关键环节精准发力，推动校家社协同育人的科学教育生态系统更加完善，推动科学教育在促进学生健康

成长、全面发展和提升全民科学素质、实现国家高水平科技自立自强中发挥更大支撑作用。

二、主要工作

（一）教育行政部门

1.配齐配优科学类课程教师

（1）根据教学需要配齐配足小学科学教师，确保科学教师具有科学类相关学科教师资格证，推动实现每所小学至少有1名具有理工类背景的硕士学位科学教师。

（2）配齐初中、高中科学及相关学科（物理、化学、生物学、地理、信息科技、信息技术、通用技术等）教师。

（3）优化科学类课程教师管理制度，完善评价体系，保障在绩效考核、职称评聘、评先评优、专业发展等方面与其他专任教师享受同等待遇，制定促进专业成长的激励性政策，切实激发广大教师的积极性。

（4）探索建立科学类课程教师共享中心，多元拓展师资共享渠道，鼓励骨干教师到薄弱学校进行支教。

2.配强科学副校长

（1）充分调动高校、科研院所、科技场馆、青少年宫、博物馆、科技企业等力量，确保每所学校至少有1名科学副校长，鼓励并支持高水平综合性大学、科研院所等单位的科学家、理工科专家担任科学副校长。

（2）明确科学副校长工作职责，用好资源和专业优势，探索通过开展科普讲座、结对科学类课程教师、参与建设科学类课程、指导学生项目等务实举措，发挥引领作用。

(3) 搭建科学副校长培训交流平台，探索建立工作评价和档案管理制度，用好评价结果。

3.做好科学类课程教师培养培训

(1) 推动高水平师范大学开设科学教育专业，优化师范类院校科学教育专业课程设置和培养模式，鼓励通过提高跨专业学习和实践教学比例，培养教育教学综合能力。在公费师范生项目中提高科学教育学生培养比例，支持综合性大学培养科学类课程教师。

(2) 将中小学教师科学素养培育纳入省市教师培训和“国培计划”等教师培训项目，充分调动高校、科研院所、科技场馆等力量，系统规划科学类课程教师培训体系和培训内容，重点提升科学素养和跨学科教学、实验设计与操作、活动设计与实施等教学实践能力。

(3) 对中小学科学类课程教师、科学副校长等，按照群体特点和发展目标进行分类，建立多类型、多样态的研修共同体，加强与教研部门联动，推动新任教师、骨干教师、专家型教师在交互式团队架构中学习和实践。

4.探索建设区域科学教育中心

(1) 推动区域科学教育中心建设，整合区域内科学教育资源，充分发挥科学教研员作用，开发高质量的科学课程资源，支持中心在课后、节假日向中小學生开放，引导学生进项目、进实验室参与科学探究与工程实践。

(2) 依托专家力量，选择特定领域、特色主题，小切口、深挖掘、成体系，强化实验和实践探究，打造一批好课

程、好活动、好项目、好课题，为学校开展课堂教学、课后服务和科学活动提供支持，探索形成“启蒙教育—兴趣引导—探究实践—创新研究”等进阶式创新人才培养模式。

5.加强科学教育资源对接转化

(1) 开展研究资源建设，协调联合高校、科研院所和自然科学基金委等科学教育相关部门力量，充分发挥教科研等部门作用，开展科学教育理论研究，加强国际合作与交流。建立激励机制，鼓励并支持中小学教师针对科学教育问题开展行动研究。探索建设科研项目成果与科学教育实践的对接试点机制，推动科研资源在基础教育领域顺利转化。

(2) 开展社会资源建设，全面统筹区域内高校、科研院所、科技场馆、自然场域、科技企业等，为学生构建多类型科学教育实践活动基地，组织区域内学校定期开展校外科学探究实践活动。

(3) 开展实践资源建设，探索在区域内中小学建设科学教育实践基地，为高校科学教育相关专业本科生和研究生培养提供实践平台。

6.实施科学素养调查

(1) 结合区域实际，积极探索动态开展学生科学素养调查。不断提升指标体系的科学性和评价工具的有效性，调查工作既要关注学生科学素养的发展情况和动态趋势，也要关注影响科学素养发展的相关因素。

(2) 加强调查结果运用，将其作为区域科学教育政策制定和学校科学教育工作改进的重要依据。

7.将实验等探究实践纳入评价体系

(1) 将学生平时实验操作和参加科学探究实践活动等表现纳入综合素质评价内容。

(2) 将实验操作纳入初中学业水平考试。有条件的地区，探索在普通高中学业水平考试中纳入理化生等实验操作。

(3) 实验操作任务的设计，要侧重考查学生的观察能力、操作能力和思维能力，有机融入对实验原理理解、探究方案设计、科学论证、结论构建等方面的评价。

(4) 将数字技术等智能化手段引入实验操作考试，提高实验考查的可行性和有效性。

8.数字化赋能科学教育

(1) 指导学校创新应用国家智慧教育公共服务平台开展科学教学，加强科学教学优质数字资源的共建共享和有效供给，组织教师利用平台“名师名校长工作室”等资源开展课前备课、课中教学和课后教研，探索基于平台的点播教学、直播教学、自主学习等方式。

(2) 利用智能装备为科学教学创设沉浸式学习环境，借助自适应学习引擎实现学习路径的个性化定制与学习资源的适配推送。探索虚拟仿真和计算机建模等科学教学新模式，开拓生成式人工智能大模型在科学教学中应用的新场景，利用数据分析技术提升教学评价的精准化水平。

(二) 学校

1.在学校课程实施方案中强化科学教育

(1) 深入学习贯彻国家政策精神，将科学教育纳入学

校教学改革重点任务，根据办学目标和工作基础，分析资源条件，因校制宜制定科学类课程实施的学校规划。

(2) 课程实施方案要明确科学教育课程安排、教学计划、学段衔接、教师发展、资源建设、条件保障、校内外统筹、评价改革等方面内容。

2.推进国家课程、地方课程和校本课程协同育人

(1) 结合学校和所在地区特点，全面实施国家课程、有效应用地方课程、系统设计校本课程，聚焦思维发展、科学探究、工程实践、科技人文等主题，与德育、美育、劳动教育、体育相融合，形成跨学科学习项目，支持学生每学期参加科学研究项目。鼓励在中小学综合实践活动课程中强化科学探究实践活动。

(2) 探索校际课程共建共享机制，形成“一校一特色”“一地多特色”的课程资源建设和利用模式。

3.提高科学类课后服务比例

(1) 提升科学教育在课后服务中的比例，根据不同学段学生知识经验、思维水平、兴趣特点，进阶式、一体化开展科学类课后服务。通过开展自然观测、科学探究、工程实践、创客活动、项目研究等，提升科学类课后服务的吸引力。

(2) 依托校内外科学教育师资，加强对学生科技社团和兴趣小组的专业指导，支持有兴趣的学生长期开展探究实践活动和项目专题研究。

(3) 打造“公益+市场”课后服务供给体系，创新社会资源购买和管理机制，将经实践检验和有关部门认可评定的，

由科技场馆、青少年宫和校外机构等开发的精品资源纳入课后服务，完善校外资源供给方“白名单”制度。

4.加强校园科学文化建设

（1）系统挖掘校内及周边河流、池塘、农田、树林等自然资源，通过标牌设置、标本展示、科普海报等方式，营造浓厚的校园科学文化，将上述资源优势和文化元素同步融入特色化课程资源建设。

（2）提高科学类图书比例，遴选适应不同年龄、覆盖不同学科、反映时代特征的科普图书。组织学生开展日常科学阅读和写作，通过科幻画、科普海报、科学小课堂、科普科幻作文等科学创作形式，促进学生“读科学”“写科学”“谈科学”。

（3）利用校园橱窗、宣传栏等，讲好科学家故事、展示国家科技成就。邀请科学家、工程师等科技工作者走进校园，讲述奋斗历程、展示科研成果、分享科研心得，指导学生开展科学探究活动，将科学家精神融入到科学实践的具体情境中。

5.紧扣探究实践强化实验教学

（1）加强科学教育基础设施与环境建设，根据实验室建设与教学装备配置标准，构建科学实验室、探究实验室、综合实验室、数字实验室等实验教学空间，完善设施设备和耗材供给，制定科学实验与科创实践项目清单，提升实验教学空间建设水平。

（2）依据《中小学实验教学基本目录（2023年版）》，

分学段制定切实可行的实验教学计划，开全必做实验，增加选做实验，提高开放性、探究性实验比例，注重对学生问题提出、实验设计、动手操作、思维发展等能力的考查。

（3）在做好实体类实验的同时，积极探索利用人工智能、虚拟现实等新技术开展实验教学。

6. 基于核心素养开展教学评价

（1）落实立德树人根本任务，围绕核心素养，探索制定评价指标（量表），科学评价学习过程和学业表现，帮助学生自我诊断和自主发展。

（2）评价主体多元化。鼓励教师、学生、家长及社区等多方积极参与，全面、客观、综合评价学生科学素养。

（3）评价方法多样化。将单项评价与整体评价、定量评价与定性评价、纸笔评价与实作评价、终结性评价与形成性评价有机结合，提高评价结果的准确性和有效性。

（4）改进科学试题的内容设计，丰富试题类型，优化试题结构，融入真实情境，增加探究性、实践性、综合性、开放性试题比例，重点评价学生利用知识、方法，分析问题和创造性解决问题的能力。

7. 统筹校内外优质科学教育资源

（1）建立“1+N”结对制度。就近联合高校、科研院所、科技场馆和科技企业等机构，建立校内外常态联动机制，推动校外观摩体验、科学探究、工程实践、专题研究、价值引领等科学教育资源与校内科学教育供需匹配、深度对接，支撑校内课程教学、促进活动拓展、服务教研培训。

(2) 高中学校可联合高校设立共享科学实验室、科研基地等，为学生提供参与课题研究和实验活动的平台。

(三) 科学类课程教师

1. 基于核心素养确定教学目标

(1) 依据课程目标和学业质量标准，建立具体学习内容与核心素养表现之间的关联，设计可评可测素养导向的教学目标。

(2) 强化基于真实情境的学段教学内容设计，小学阶段重在激发兴趣和奠定认知基础，初中阶段重在开展实践学习和跨学科素养培育，高中阶段重在培养综合探究能力。

(3) 教学活动坚持素养导向，推动学习与思考相结合、接受与质疑相结合、动手与动脑相结合，重点培育学生实践能力、思维能力、解决问题能力和社会责任。

2. 聚焦综合实践改进课堂教学

(1) 以课程标准为依据，聚焦反映学科思想、体现学科本质的结构化概念、规律和原理，组织教学内容。

(2) 整合启发式、探究式、体验式、项目式等教学方式，实施促进学生科学思维的探究实践活动，实现学生对核心知识的深度理解、有效建构和灵活应用。

(3) 整合科学类相关学科的跨学科主题内容，开展跨学科综合实践活动，探索综合化实施分科课程的路径，引导学生建立学科之间的联系，综合利用多学科知识和方法，通过自主探究和深度思考，解决真实问题。

3.围绕提升评价素养推动“教学评”一体化

(1) 更新评价观念，增强评价意识，主动将评价融入教学，提高“教学评”一致性。

(2) 积极参加教育评价专题培训和教研活动，通过主题式、模块化、任务驱动方式开展，涵盖学科教研、课题研究、论文撰写、命题比赛等内容，全面提高考试命题、作业设计、评价实施等能力。

三、组织保障

各地教育行政部门要明确中小学科学教育管理部门和职责，建立健全工作长效机制，统筹安排经费，支持科学教育中心建设、科学类课程教师培训、课程资源建设、条件设施保障等，把中小学科学教育纳入教育督导体系，督促做好科学教育国家课程落实、科学类课程教师配备、实验教学装备配置等工作。