

T/OTOP

中国民族贸易促进会团体文件

T/OTOP XXXX—2024

科创实验室建设与管理规范

Construction and management standards for scientific and technological innovation
laboratories

征求意见稿

2024-xx-xx 发布

2024-xx-xx 实施

中国民族贸易促进会 发布

目 录

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基础设施	2
4.1 基础类	2
4.2 社团活动类	2
4.3 校企类	3
5 人员配备	3
5.1 教学人员	3
5.2 管理人员	3
6 课程设置	3
6.1 课程设置原则	3
6.2 课程设置理念	3
6.3 课程设置要求	4
6.4 课程内容确立	4
7 组织实施	4
7.1 实施步骤	4
7.2 实施保障	5
7.3 评价规范	5
8 安全管理	6
8.1 管理原则	6
8.2 安全制度	7
8.3 风险管理	7
8.4 应急预案与响应	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南通市文亮小学校提出并监督实施。

本文件由中国民族贸易促进会归口。

本文件起草单位：南通市文亮小学校、南通市崇川区教育体育局、南通市崇川区科学技术协会、南通市城中小学、南通市实验小学、东南大学、南方医科大学、香港理工大学、中国中医科学院中药研究所、中国标准化研究院、南通华祥医药科技有限公司、广州市执信中学琶洲实验学校、广州市海珠区赤岗小学、中国民族贸易促进会。

本文件主要起草人：周亚平、邵霞、司天奇、孙桂菊、张振震、张持晨、李铭源、王智民、兰韬、康凌云、支红霞、王军林、陈昱伊、毛佳妮、李文子墨、李文子儒、董春松。

本文件为首次发布。

引 言

科技创新是推动社会进步和经济发展的重要引擎，而科创实验室作为创新活动的核心场所和基础设施，对于激发学生科学兴趣、提高学生综合素养、培养学生创新思维具有重要意义。为规范科创实验室的建设与管理，确保科创实验室安全、高效运行，特制定本文件。

本文件依据国家相关法律法规和行业文件，结合科技创新实践经验，对科创实验室的基础设施、人员配备、课程设置、组织实施、安全管理等方面进行了规定和要求，旨在为科创实验室的规范建设提供指导和支持。

本文件适用于小学科创实验室的建设与管理，包括但不限于小学科学实验室、信息科技专用教室、科技博物馆等。在具体实施中，可根据实验室的特点和需求进行灵活调整和补充，确保文件的科学性和实用性。

本文件的实施应由实验室主管全面负责，全体工作人员应严格遵守，并持续改进实验室建设和管理工作，不断提高科技创新能力和成效，为国家科技发展和社会进步做出积极贡献。

科创实验室建设与管理规范

1 范围

本文件规定了科创实验室建设与管理的基础设施、人员配备、课程设置、组织实施、安全管理等内容。

本文件适用于小学科创实验室的建设与管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

科创 scientific and technological innovation

科技创新，即通过科学技术的研究和应用解决问题或创新。

3.2

跨学科学习 interdisciplinary learning

跨学科学习是指在教育和学习过程中，将不同学科的知识、概念、方法和技能相互结合，以解决复杂问题或探索新领域的学习方式。

3.3

科创实验室 scientific and technological innovation laboratory

用于支持科学研究、技术开发、创新实践以及科技教育的实验室、科普教育基地或其他场所，旨在提供科技创新和教学实践的场所和设施。

4 基础设施

科创实验室作为培养学生科学素养和创新精神的重要场所，其设施应满足各类科创活动的需求，确保学生能够在良好的环境中进行实验、探索和研究。

4.1 基础类

小学科学实验应全面涵盖《义务教育科学课程文件(2022年版)》中的课程内容，包括生命科学、地球与宇宙科学、物质科学、工程与技术等自然科学领域，同时也不应忽视人文科学。

- a) 基础类设施
- 课桌椅：配置足够数量的桌椅，满足小组学习、实验和讨论的需求。
 - 展示板与展架：设置多功能的展示板和展架，方便学生展示作品和研究成果。
 - 多媒体设备：配备投影仪、音响等多媒体设备，支持学生进行作品演示和讲解。
 - 安全设备：如护目镜、实验服、急救箱等，确保学生在实验过程中的安全。
 - 多样化的教学材料：如实验手册、科普书籍、教学视频等，用于辅助教学和学生自学。
 - 安全监控系统：安装监控摄像头和安全报警系统，确保实验室的安全和秩序。
 - 材料存储区：分类存放各种实验材料和工具，包括但不限于：托盘天平、电子秤、量筒、酒精灯、试管夹、铁架台（带铁夹、铁圈）。
- b) 生命探索
- 显微镜：用于观察细胞、微生物等生物样本。
 - 生物安全柜：提供安全的实验环境，用于处理生物样本。
 - 培养皿、试管、移液器等：基本的实验室器皿，用于生物实验。
 - 植物种植区：为生物实验提供植物种植和观察的环境。
- c) 物理奥秘
- 力学实验器材：如滑轮组、斜面、杠杆、弹簧测力计等，用于力学原理的演示和实验。
 - 光学实验器材：如平面镜、凸透镜、凹透镜等，用于光学原理的演示和实验。
 - 热学实验器材：如温度计、加热器等，用于热学原理的演示和实验。
 - 电路实验器材：如电池、电线、开关、小灯泡等，用于电学原理的演示和实验。
- d) 分子创想
- 实验台和防护设备：提供安全的实验环境，包括护目镜、手套等。
 - 基本化学试剂：如酸、碱、盐等，用于基础化学实验。
 - 实验器皿：如烧杯、烧瓶、量筒（量液体体积）、试管药匙（粉末）、镊子（块状）、胶头滴管（少量液体）等，用于取用、盛放和混合化学试剂。
 - 加热设备：如酒精灯、电热板等，用于加热化学实验物质。
 - 清洁和维护设备：保持实验室的整洁和卫生。

4.2 社团活动类

包括但不限于STEM实验室。STEM实验室作为社团活动的重要场所，应为学生提供的一个开放、创新、实践的环境，鼓励学生参与跨学科的综合学习。除了基础的设施要求外，STEM实验室还包括如下设施：

- a) 数字未来
- 计算机和配套设备：用于编程、数据分析和项目制作。
 - 传感器和控制器：如温度传感器、光敏传感器等，用于项目制作和实验。
 - 网络设备和服务器：用于支持在线学习和项目协作。
- b) 机械创想
- 基础机械工具：如螺丝刀、扳手、钳子等，用于基础机械操作。
 - 简易机器人套装：提供机械结构和电子部件，支持学生制作简易机器人。
 - 设计软件和3D打印机：用于机械设计和模型制作。
 - 材料加工工具：如小型切割机、小型钻床等，用于材料加工和制作。

4.3 校企类

为提升科创实验的质量，可以寻找综合类院校、理工科院校，以及有实验条件的企业，建立校企合作实验室。在寻找合作高校和企业时，应满足以下条件：

- a) 高校或企业应拥有先进的实验室设施和技术支持，能够为学生提供实践学习和研究的机会。

- b) 高校或企业应具有丰富的科技创新项目和研究经验，能够为学生提供有价值的课题和指导。
- c) 高校或企业愿意与学校建立紧密的合作关系，共同开展科创教育和实践项目。
- d) 在合作中，利用高校、企业实验室资源、共同开发课程、组织学术交流和实践活动等，为学生提供一个更广阔的科创学习和实践平台。

5 人员配备

5.1 教学人员

- 5.1.1 负责科创实验的设计和组织的。
- 5.1.2 指导学生进行科技创新实践和项目研究。

5.2 管理人员

- 5.2.1 负责实验室的行政管理、资产管理、费用管理等。
- 5.2.2 落实实验室的各项规章制度和政策要求。

6 课程设置

6.1 课程设置原则

6.1.1 教育性原则

遵循教育教学规律，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

6.1.2 综合性原则

多维度设计课程内容，融合科学、信息科技、综合实践等学科的内容。

6.1.3 实践性原则

通过动手操作、实践探究等活动提高学生的科学素养，培养创新思维。

6.1.4 趣味性原则

契合学生的年龄特点和兴趣爱好，科学合理地设计课程内容和组织形式，激发学习和探究热情。

6.2 课程设置理念

- 6.2.1 以学生发展为目标，促进增长、丰富体验、发展能力、增进价值。
- 6.2.2 以项目化学习为主要方式，指导学生收集资料、分析阅读、提问验证、分享交流，培养学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力。
- 6.2.3 以跨学科学习为主要形式，形成综合性的课程研究主题，可以由多学科教师组织指导和实施。

6.3 课程设置要求

总体要求根据学生的年龄特征和认知发展规律，分学段设定科创实验室课程目标、课程内容等。学段安排低年级以游戏体验为主要形式，认识基本的科学现象和规律，开阔眼界，体验科学的奇妙。中年级以探究性学习为核心，重视理解性内容，激发学生探究科学原理的乐趣，满足学生的求知欲和好奇心。高年级以知识拓展、理论应用、研究性学习为主要形式，发现问题，提出问题并综合运用各科知识分析问题，设计解决问题的方案。

6.3.1 总体结构

科创实验课程一般包括指导思想、课程目标、课程内容、课程实施、课程评价以及其他相关说明等几个组成部分：

- a) 指导思想：说明课程开发设置的思想基础、教育理念等。
- b) 课程目标：明确设置课程应该达到的教育教学目标。
- c) 课程内容：界定课程所包含的主要内容。
- d) 课程实施：明确课程实施活动开展的过程、环节和要求。
- e) 课程评价：以多元化视角评价学生的科创活动，促进学生全面发展。

6.3.2 支持体系

6.3.2.1 编写《科创实验手册》，用于规范和引导教师、学生等按要求和步骤实施操作。《科创实验手册》一般涵盖课程目标、内容、实施、评价等基本信息，同时包含科学实验安全知识、特别注意事项等重要信息。

6.3.2.2 建设科创“校校”“校企”“校博”等多种合作模式，开发合作资源，为科创课程开发提供技术支持。

6.4 课程内容确立

根据科学课程文件和学段要求，结合学校办学理念和教育目标，确定科创实验主题与活动，包括但不限于以下方面：

- a) 科普类活动：以科普为主题开展的群体性活动，旨在普及科学知识、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神。
- b) 探索类活动：以动手操作和实验探究为主的实践类活动，旨在激发学生主动获取知识、探究原理，提高动手能力和操作能力。
- c) 研究性学习：以问题为导向，以小组合作为主要方式的研究性活动，旨在引导学生主动提出问题并寻找解决方案，提高团队合作能力。
- d) 科技发明与制作：指导学生通过科学技术研究，运用各种工具和信息技术手段进行设计、发明和制作，旨在提高学生的科创能力，弘扬科创精神。
- e) 校园科技节：为学生提供科创研究与展示的平台，让科创学习从课堂走向校园，并辐射家庭，旨在激发科创兴趣，丰富实践能力，提高科学素养。
- f) 科创比赛：指导学生参与各级各类科创比赛，助力实现科创梦想，获得成功感和价值感，提高综合素养。

7 组织实施

7.1 实施步骤

7.1.1 实施准备

发布《科创实验手册》，明确各学段活动内容，准备实验器材，落实科创实验组织教师等。布置学生做好相应的知识准备、材料准备、装备准备和心理准备。可以采用自主学习、问题探究、讲座论坛、知识小测试等形式，让学生充分了解科创相关课程内容，激发学生的课堂学习兴趣，促进学生对科创课程实施的期待，激发学生的研究动机，引导学生带着问题参加科创实验。

7.1.2 实施过程

强化过程管理，明确实验的各个环节和要求，分组组织学生活动，及时给予指导。结合活动过程总结实验结果，分析活动得失。

7.1.3 反馈评价

对课程内容、实施过程适时评估，及时反馈并做出适当调整。利用班会、墙报等对优秀成果进行展示交流，评价与表彰。交流展示的内容形式多样，包括各类研究报告、科技制作、科技小发明等外显的学习与劳动成果，也包括反思及感悟等内化的思想观念成果。

7.2 实施保障

7.2.1 制度保障

7.2.1.1 建立科创实验室教师协同机制，积极参与科创实验课程的开发和建设，并结合课程实施实际情况不断优化与完善课程。

7.2.1.2 建立科创实验课程建设激励机制，合理地计算教师工作量，将建设科创实验课程的工作纳入教师考核内容，对优秀指导教师予以表彰，提高教师参与课程建设的积极性。

7.2.1.3 开展科创实验优质课程评选、交流活动，对优秀科研成果予以奖励，发挥优秀成果的示范引领作用。

7.2.1.4 建立科创实验课程反馈改进机制，教育行政部门或学校对课程开设情况及实施效果进行检查和督导，不断提升科创实验课程的实施效果。

7.2.2 师资保障

7.2.2.1 加强对科创实验指导教师的培训，确立培训制度，明确培训目标，完善培训内容，提高课程的开发、建设和组织实施能力。

7.2.2.2 积极开展以校为本的教研活动，及时分析、解决课程实施中遇到的问题，提高课程实施的有效性。

7.2.3 经费保障

应确保充足的经费用于科创实验课程开发建设。科创实验课程开发建设经费投入参照教育行政部门文件执行，以保障课程资源建设、专题研究等活动顺利开展。

7.3 评价规范

7.3.1 评价原则

7.3.1.1 全面性原则

应涵盖实验室建设与管理的各个方面。

7.3.1.2 科学性原则

应客观、准确地反映科创实验室建设与管理的实际情况。

7.3.1.3 导向性原则

应体现科创实验室建设的改革和发展方向。

7.3.1.4 可操作性原则

评价指标和方法应简单明了，便于实施和操作。

7.3.2 评价主体

7.3.2.1 专家

对科创实验室建设的专业性和科学性进行评价。

7.3.2.2 学校

对科创实验室建设的规划、管理和实施情况进行评价。

7.3.2.3 教师

对科创实验室课程教学效果和学生的发展进行评价。

7.3.2.4 学生

和家長对科创教学实施情况和学生发展情况进行评价。

7.3.3 评价内容

7.3.3.1 对学生的评价

主要对学生的科创思维能力、科创实践能力、团队合作能力等进行评价。

7.3.3.2 对教师的评价

主要对教师的科创教学计划、课程设计、教学环节、课堂呈现、教学效果等进行评价。

7.3.3.3 对课程的评价

主要对科创课程背景、科创课程目标、科创课程内容、科创课程实施、科创课程监督与反馈等方面进行评价。

7.3.3.4 对科创实验室的评价

主要对实验室的体制与管理、实验器材保障供给和落实使用管理、科学教师专业化配备管理等进行评价。

7.3.4 评价方式

采用过程性评价、表现性评价、终结性评价、增值性评价等多元评价方式对科创实验室的各个方面进行综合考量。

7.3.5 结果运用

将评价结果作为规范科创课程设置、科创实验室活动、科学学科建设的重要依据和改进科创实验室工作的重要参考。

8 安全管理

8.1 管理原则

8.1.1 预防为主

坚持安全第一、预防为主的原则，通过科学的管理和有效的措施，降低科创实验室安全事故的发生概率。

8.1.2 综合治理

加强科创实验室安全设施建设，提高实验室安全管理水平，确保实验室安全稳定。

8.1.3 责任到人

明确实验室安全管理的责任体系，落实各级安全责任人，确保科创实验室安全工作的有效实施。

8.2 安全制度

8.2.1 建立健全科创实验室安全管理制度，包括设施维护、安全巡检、隐患排查等。

8.2.2 设立科创实验室安全管理委员会或安全管理小组，负责监督科创实验室安全管理工作，定期检查和评估实验室的安全状况，提出改进建议。

8.2.3 定期对实验室成员进行安全课程培训，内容涵盖科创实验室安全基础、岗位职责与要求、危险源识别、事故应急处理等。

8.2.4 校外科创活动的方案及应急预案在活动前应提交上级主管部门备案。

8.3 风险管理

8.3.1 对科创实验存在的潜在风险定期进行系统识别、评估，对存在的风险隐患及时处置整改。

8.3.2 对于涉及危险源的实验项目，应制定专项安全管理方案，确保实验过程的安全可控。

8.3.3 对于涉及高风险的实验项目，应提供实践操作指导，确保实验人员能够正确、安全地进行实验操作。

8.4 应急预案与响应

8.4.1 建立科创实验室应急预案机制，定期组织应急演练，提高科创实验室人员应对突发事件的处理能力，并适时对应急预案进行修订与完善。

8.4.2 建立科创实验室应急事件响应机制，规范应急处置流程，配备必要的应急处置工具。

8.4.3 积极与辖区内的交通、卫生、治安、消防、气象、救援等相关组织建立协作关系，为科创实验室的安全管理提供保障。