

校园气象科普教育整体解决方案

(中国气象学会)

随着全球气候变暖和极端气象灾害多发频发态势日趋严重,气象科普工作在提升青少年防灾减灾和应对气候变化的意识和能力方面的作用越来越突出。中国气象学会多年来一直重视气象科普工作,坚持开展大型气象科普活动、让气象知识的种子在公众中不断生根发芽,坚持在世界气象日期间组织全国性的气象科普系列讲座、科技周期间组织全国性的气象知识进“进社区、进学校、进农村、进公共场所”的四进活动、防灾减灾宣传志愿者中国行活动更是深入全国 800 余个基层乡镇,进入 15000 余家农户,深入 200 余所中小学校、夏令营、少年军校,300 余家企事业单位,开展气象防灾减灾宣传,更是 37 年来坚持开展全国青少年气象夏令营活动、校园气象科普嘉年华活动也成为中国气象学会气象科普进校园的品牌活动,同时还在校长、气象站辅导员和气象科普工作者之间开展交流论坛和校园辅导员培训班,让气象知识普及更广更加深入。

一、校园气象科普教育背景

1 科学普及与科学教育国家背景

习近平总书记指出:“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼,要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。”我们要深入贯彻新发展理念,深入实施科教兴国战略和人才强国战略,深入实施创新驱动发展战略,统筹谋划,加强组织,优化我国科技事业发展总体布局。

教育部文件《义务教育小学科学课程标准》指出““要重视实验教学,努力创设适宜的学习环境,促进学生积极参与、主动探究,引导学生做好每一个实验。教师要加强实践探究过程的指导,注重引导学生动手与动脑相结合,增强学生问题意识,培养他们的创新精神和实践能力。”

教育部文件《中小学综合实践活动课程指导纲要》指出,综合实践活动是”是基础教育课程体系的重要组成部分。“,各中小学校“要依据学生发展状况、学校特色、可利用的社区资源(如各级各类青少年校外活动场所、综合实践基地和研学旅行基地等)对综合实践活动课程进行统筹考虑,形成综合实践活动课程总体实施方案;还要基于学生的年段特征、阶段性发展要求,制定具体的“学校学年(或学期)活动计划与实施方案”,对学年、学期活动做出规划。要使总体实施方案和学年(或学期)活动计划相互配套、衔接,形成促进学生持续发展的课程实施方案。”

2 校园气象科普的需求

通过培养青少年的防灾减灾、资源利用和生态文明建设意识与能力,从而提高全民科学素养。

- (1) 提高全民科学素养的需求;
- (2) 向全社会普及气象科学知识的需求;
- (3) 学校开展特色科学教育的需求;
- (4) 提高学生防灾减灾能力的需求;
- (5) 提高学生对人与自然和谐相处的认知能力;
- (6) 学以致用,将气象知识应用于实际生活和生产实践中(特别是农村学校)

3 开展校园气象科普教育的思路

为了让校园气象科普教育工作开展得更加全面和精细，结合小学义务教育科学课程标准，中国气象学会提出一套完整的校园气象普学教育整体解决方案，旨在在“汇聚 共享 合作 创新”的原则下，架构起联接气象部门、教育部门、社会力量以及教师和青少年学生之间的桥梁，为学生探究科学提供良好的平台，助推气象科学知识的普及、增强青少年气象防灾减灾能力、提升青少年的整体科学素质、从而促进学生全面发展。校园气象科普教育整体解决方案分为校园气象设施建设、气象社团、气象科学课程、气象科普活动、气象科普资助、气象科学实践和气象科普评奖共7个部分。让学生从熟悉的日常生活出发，通过学生亲身经历动手动脑等实践活动，了解科学探究的具体方法和技能，理解基本的科学知识，发现和提出生活实际中的简单科学问题，并尝试用科学方法和科学知识予以解决，在实践中体验和积累认知世界的经验，提高科学能力，培养科学态度，学习与同伴的交流、交往与合作。

希望通过解决方案实现以下目的：（1）构建一个校园气象科普教育的框架体系；（2）搭建开放的平台；（3）整合众多优质资源；（4）吸引学校加入（提供者与受益者）；（4）吸引企业及相关单位加入。

二、校园气象科普教育整体解决方案

1 校园气象设施建设

校园气象设施建设是开展校园气象科普教育的重要阵地，在普及气象科学知识、提升社会气象科普教育水平方面发挥了重要作用。可以由校园气象站、校园气象教室、校园气象展览馆和校园气象实践基地等构成，学校也可以根据实际需要有针对性地打造。

1.1 校园气象站

校园气象站可以监测多种气象参数，分为人工气象站和自动气象站。为满足学生动手实践需求，可配备多种人工气象观测仪器；自动气象站则通过有线网络、局域网、GPRS等多种方式传输数据并显示，并根据实际情况可以选择太阳能或交流电给气象设备提供电源。

气象观测场地一般为5米*8米，根据学校实际情况勘查而定。便捷性气象站安装可因地制宜，不需要特定的观测场。

按照学校的场地大小和实际需要可以配备基础型、标准型、便捷型和拓展型校园气象站，其中标准型和扩展型气象站所使用的传感器可满足气象局业务要求。

力争实现校园气象站观测数据共享，参与学校可以随时访问。

1.2 校园气象教室

校园气象教室是学生开展课堂学习和社团成员进行活动的重要场所，同时兼顾气象数据的接收、数据处理和资料归档的功能。

1.3 校园气象科普馆

建设气象科普馆，是对青少年及社会各界进行科普教育、抓好气象防灾减灾的需要。发挥和利用网络技术和声光电技术优势，全面展示各种气象知识、气象灾害、气象防御、气象科技、气象现代化、气象服务等内容，广泛宣传我国气象科学发展的成就，激发广大公众和青少年对气象科学的兴趣，这对于公民科学素质的养成，促进气象科普与教育、科技、文化等有机结合，对于孩子了解气象、认识气象、应用气象、做好气象防灾减灾必将起到积极作用。校园气象科普馆可以分成室内展区和室外展区两个部分。

室内展区可以包括：著名气象专家、学者展板、气象仪器模型、气象概览、气象现代化建设、气象防灾减灾、气象知识、VR、AR等互动体验区、气象知识抢答台等等展览内容。

室外展区可以包括：科普宣传长廊和气象宣传墙等展览内容。

1.4 校园气象实践基地

1.4.1 植物天地

建立植物角，让学生了解植物的生长繁殖与气象要素的关系，结合气象观测数据让学生开展气象探究活动。

2 校园气象社团

2.1 社团组织形式

2.1.1 社团组织

根据学生兴趣成立气象实践社团，设有气象观测小组若干，学生任组长，进行自我管理，指定老师作为辅导员和专业人员为校外辅导员，对学生进行引导和活动开展的指导。

2.1.2 班级组织

每年级指定一个班级，以班级为单位管理，每天按小组轮流观测，班主任担任辅导员。

2.2 社团作用

2.2.1 校园气象站的日常运行和维护

气象社团成员，需开展日常的观测活动、报告观测仪器的运行情况，当出现故障时报告老师和气象部门进行维护；社团成员还需对观测数据进行整理，并根据自身兴趣开展相关的探究活动，写作科技小论文和科普小短文。

2.2.2 气象相关活动的开展

气象社团成员作为校园气象科技活动的骨干，起着引领作用。除了社团内部的常规活动的开展，还可以参与到世界气象日、科技周等大型的气象科普活动中以及由中国气象学会组织的校园气象相关的活动中；同时也可以作为基地吸引其他学生来到校园气象站所在学校开展科普活动，社团成员则可以主人翁的形式开展形式多样的气象科普活动。

2.2.3 气象科学课程实习基地

小学义务教育的科学课程中，气象也是其中一部分内容，为了更充分地发挥校园气象站和气象社团的作用，建议将校园气象站作为气象科学课程实习基地，让每一个同学都参加气象观测知识的学习，并进行观测记录实习，可以协调气象部门的专业老师开展相关的讲座，由科学老师负责指导，气象社团成员进行协助。

2.3 运行制度

气象兴趣小组的管理需要一定的制度来维护正常的运行，主要的运行制度包括《地面气象观测规章制度（自动站+人工站）》、《观测员守则》、《气象站值班制度》、《仪器、档案管理制度》等。

3 气象科学课程

专题气象课程、气象社团课程和校本课程互为支撑、互相补充。

3.1 气象社团课程

根据学校所在地方特点和学校科技社团特色开展定期和不定期的气象课程，可以采取气象专家培训学校教师授课的形式，也可以直接从气象部门引入专家开展专题讲座。比如：《校园气象站观测》、《大气神探系列》、《风云气象卫星》、《天气预报系列》、《气象与生活》、《气象与各行各业》、《大气溶胶一雾与霾》、《沙尘暴》、《数值预报》、《太阳辐射》、《台风与龙卷风》、《春雨贵如油与回南天》、《会预报的动物和植物》、《太阳、地球与天气》、《天气预报是怎样做出来的》、《气候走进未来》、《人工影响天气探秘—唤雨来》、《环境气象》、《关于雷电你应该知道的事儿》、《探索天气奥秘》……

3.2 专题气象课程

3.3.1 气象防灾减灾系列课程

- (1) 中国气象学会与未来星空科学俱乐部联合研发
- (2) 介绍相关灾害的基础知识、原理和防御等内容
- (3) 内容：台风、暴雨、暴雪、寒潮、大风、沙尘暴、高温、干旱、雷电、冰雹、霜冻、大雾、霾、道路结冰 14 种灾害+气象实践课程，共 15 节
- (4) 课程由课件 PPT、教案和讲稿组成。

3.3.2 天气实验系列课程

- (1) 气象实验室：适合小学 2-3 年级，作为气象兴趣培养和入门基础课，设计 12 个实验结合课件讲授。
- (2) 气象灾害和自制气象仪器：适合小学 3-4 年级，通过制作气象观测仪器，掌握科学知识，锻炼动手能力；在生活中，掌握躲避气象和其他各类自然灾害的正确方法。
- (3) 天气魔法师：适合小学 4-5 年级，通过感受神奇天气魔法的魅力，了解魔术和科学的密切联系；培养学生对大自然的热爱，了解人类活动对自然造成的重要影响。
- (4) 智能自动气象站：适合小学 5-6 年级，通过组装一套完整的自动气象站，了解电子技术发展，了解电子设备组成结构；通过实践活动，发挥主观能动性，开展课题性质的探索活动。
- (5) 天气预报员：适合小学 5-6 年级，了解天气预报的基本方法和过程，能够对民间或社会上流传的不同版本的天气预报说法的可靠性进行判断，提升科学素养，培养综合素质。

3.3.3 气候变化与人类社会课程

- (1) 从气候变化的概念及其原因、历史时期的气候变化、未来气候变化的趋势、历史时期气候变化对人类社会的影响、未来气候变化对人类社会的可能影响、历史时期以来人类社会应对气候变化的措施、人类对气候变化认识的演进、气候变化研究的焦点问题、人对应对气候变化的探索和思考。
- (2) 九个章节共 29 个课时来阐述气候变化相关的知识，适合初中和高中阶段的专题学习。

3.3 校本课程

鼓励学校根据地方气候特点或者学校特色气象课程的基础上，开发适合本校气象科普教育的校本课程。全国已经有部分学校在尝试将本校开发校本课程运用到气象科普教育中，如相关小学开发的《关注气象 关注生活》和《小学气象探究课》作为学校气象科学课程的校本课程；相关中学开设的《气象概论》、《气候与环境》、《物候》、《天气预报》、《观风云变化·识气象万千》线下、线上课程来开展学校气象科普教育。

4 气象科普活动

“小学站”要结合气象自然知识的教学实践、生活安全防范的教学实践，利用校园“气象地面观测站”使小学生了解各类物候和天气现象，了解自然灾害的正确避险和防范知识，结合学校、家庭生活中的现象，发现并提出自己感兴趣的问题。

“初中站”结合物理、地理和科技知识的教学实践，利用校园科普气象站平台，探索各种天气和物候现象的科学道理；掌握自然灾害的正确避险和自救方法；关注自然、社会、生活中的现象，深入思考并提出有价值的问题，将问题转化为有价值的研究课题。

“高中站”要结合高中物理、化学、地理等学科的教学实践，利用校园科普气象站和国家气象局现有互联网上资源，理解气候变化、空气污染等的原理和成因；关注并结合自然、社会、生活中存在的问题，进行深入地思考；将气象与多学科融合，综合运用知识分析问题，用科学方法开展研究，增强解决实际问题的能力。

4.1 常规社团活动

周活动，如采取集体学习与自学相结合的方式，努力学习气象专业基础知识；观测纪录的整理；天气预报发布；气象科普书籍学习心得交流。

月活动，如校外辅导员的专业知识培训和技术指导；邀请气象专家的进行专题讲座。

年活动，如积极参加丰富的气象科普活动；年度总结评比，评出“优秀观测员”和“优秀观测小组”。

4.2 世界气象日

每年3月23日为世界气象日，围绕每年不同的主题，从中国气象局、地方气象局和气象台站到气象科普馆、科普基地都会举办场馆免费向公众开放、举办知识讲座等系列科普活动。同时，校园气象站也可以作为一份子，在校园里开展多样的科普活动，小小志愿者作为主人，将平时所学展现，让气象之花绽放！

4.3 气象科技周

每年气象科技周期间，气象部门会围绕不同的主题，开展科普活动进校园活动。

4.4 气象科普日

每年气象科普日期间，气象部门会围绕不同的主题，开展科普活动进校园活动。

4.5 校园气象嘉年华活动

为青少年创建良好的气象科学知识学习实践氛围，提高学生科学防灾减灾能力和环保实践能力，整合十余项适合校园实践活动开展的气象科普活动单元，组成校园气象科普嘉年华活动，活动可以根据学校的需求和规模的大小，可将气象科普活动单元自由组合。

主要的气象科普单元有：气象科普讲座、气象知识竞赛、气象拼图比赛、小小气象主播活动、气象观测小实践、气象演讲比赛、气象摄影墙、气象知识线上问答、AR&VR 体验等。

4.6 科技节等校园特色活动

结合校园气象科技节主题和形式融入气象主题活动。

4.7 全国青少年气象夏令营

为向青少年普及气象科学知识、提高青少年的综合素质，自1982年起，由中国气象局、中国气象学会主办的全国青少年气象夏令营在厦门鼓浪屿拉开帷幕，至今已坚持不懈地走过38个春秋，数以万计的青少年通过参加全国以及各地组织的气象夏令营，学习气象科学知识，增强气象防灾减灾意识，培养爱国主义情操，领略祖国的山河之美。

4.8 气象科普微信小程序

(1) 新颖学习载体：类O2O模式的定向越野小程序

(2) 创新活动方式：管理员设定活动开始和结束时间，创建参赛队伍，设定N个活动标记点，每个标记点分别对应问题提示、锦囊提示、闯关题目等信息；根据活动规则和得分规则，在活动结束后，计算排名。

(3) 科普功能独特：集户外运动、科普教育、团队协助于一体，跨学科融合

(4) 科普功能独特：集户外运动、科普教育、团队协助于一体，跨学科融合，就地取材节省成本，同时具有学科外延功能。

5 气象科学实践

5.1 校园气象观测实践

通过开展气象观测比赛能鼓励青少年在日常观测中更加规范，有助于观测技能的提高和对气象基

基础知识的理解和实践应用。

5.2 校园气象科学小论文

气象科技论文实践能鼓励青少年在日常生活中观察天气气候现象并投身科学小研究；锻炼青少年对于天气气候的艺术表达能力与创新思维；培养青少年的创新精神和实践能力。

5.3 气象摄影展评活动

通过气象摄影展评活动鼓励青少年将目光投向天空，通过摄影的方式，用镜头记录家乡的云、与天气相关的景象、校园气象活动。在拍摄的过程中，可以更多地了解云及天气现象的知识，增强对天气气候的关注，从而进一步提高青少年保护环境意识。同时在大气污染仍然严峻的形势下，蓝天白云成为人们美好的向往。

5.4 气象手抄报展评活动

手抄报大赛可鼓励青少年通过文字和图画的形式将心目中的太阳、地球和天气展现出来，增强青少年在对太阳和地球的了解，增进对天气和气候的关注，提升新时代生态文明意识。

5.5 短时邻近预报及气象主持体验

通过联网气象部门网站获得所在区域雷达图，组织学生们学习分析雷达回波图，做出本地区的临近预报，再通过气象虚拟演播室制作完成天气预报节目，并可在校内网站或电视上进行发布。吸引青少年亲身体验和感受气象科学的魅力，更多地关注身边的天气和气候，培养学生的创新精神、思辨能力和综合运用知识经验解决实际问题的能力。由此创建良好的气象科学知识学习实践氛围，提高学生的气象科学素质。

5.6 气象研学实践

教育部等 11 部门颁布的《关于推进中小学生研学旅行的意见》文件中提出：“让广大中小学生在研学旅行中感受祖国大好河山，感受中华传统美德，感受革命光荣历史，感受改革开放伟大成就，学会动手动脑，学会生存生活，学会做人做事，促进身心健康、体魄强健、意志坚强，促进形成正确的世界观、人生观、价值观。”

2017 年和 2018 年中国气象局推荐的中国北极阁气象博物馆、广州花都区气象天文科普馆和中国气象局气象宣传与科普中心等 11 个单位被命名为“全国中小学生研学实践教育基地”。围绕这些研学实践教育基地，整合气象科普资源，打造具有影响力的研学活动线路。

5.7 气象科普微信小程序

(1) 新颖学习载体：答题互动、扫一扫打开应用、图、文、声、像并茂，为中小学生营造快乐的学习环境

(2) 活动内容丰富：包含了活动赛、擂台赛、好友 PK、群 PK，科普文章、我要出题等各大功能

(3) 科普功能独特：创新的查漏补缺功能、独特的“我要出题”功能、举办大型活动的“活动赛”功能、良好的学科外延功能。

(4) 解决技术问题：运用 WebSocket 协议标准，为学生提供了寓教于乐、利用碎片化时间学习的创新学习方式。

(5) 技术创新：微信小程序形式，不用安装太多应用；拓展应用于物理、化学等其他学科知识闯关，操作简单，具有良好可移植性的开放平台；允许用户自己出题，提升了用户的参与感。

(6) 提升优化计划：增加擂台战题目相关文章推送以及答题正确率统计分析功能；擂台战题目相关文章推送功能用于游戏结束后，帮助学生及时精准地查漏补缺，开展有针对性地自我补习；答题正确率统计分析功能，用于以个人、班级、学校、地区为对象的统计分析，为检验中小学科技教育成果和气象部门的科普宣传效果提供重要的参考依据。

6 气象表彰评奖

6.1 校园气象科普优秀校长

热心校园气象科普工作，担任学校校长 2 年以上，积极组织校内教师和学生开展气象科普活动、气象科普资源建设等，为提高青少年气象科学素养做出重要贡献的学校校长。

6.2 校园气象站优秀辅导员

热心校园气象科普工作，担任校园气象站辅导员 3 年以上，积极组织学生围绕校园气象站开展日常社团活动，带领学生积极开展校园气象探究活动，组织学生开展特色校园气象科普活动，参加气象部门开展的气象科普活动，有新思路、新想法、为校园气象科普教育做出贡献的校园气象站辅导员。

6.3 校园气象科普优秀资源包

适合开展校园气象科普活动的资源包。满足普及气象科学知识、气象科普成效显著、可复制可利用性强等特点。

6.4 校园气象科普活动评奖

6.4.1 气象摄影展评活动评奖

分小学组和中学组，组织专家分别评选出获奖作品并颁发获奖证书。让青少年更多地了解云及天气现象的知识，增强对天气气候的关注，从而进一步提高青少年保护环境的意识。

6.4.2 气象手抄报展评活动评奖

分小学组和中学组，组织专家分别评选出获奖作品并颁发获奖证书。以鼓励青少年通过文字和图画的形式将心目中天气和气候展现，增强青少年对气象知识的了解，增进对天气和气候的关注，提升新时代生态文明意识。

6.4.3 校园气象科学小论文评奖

分小学组和中学组，组织专家分别评选出获奖作品并颁发获奖证书。以鼓励青少年在日常生活中观察天气气候现象并投身科学小研究；锻炼青少年对于天气气候的艺术表达能力与创新思维；培养青少年的创新精神和实践能力。

6.5 示范校园气象站授牌

组织符合要求的相关学校，通过省、自治区、直辖市气象学会提出申请，经专家评审后，由中国气象局和中国气象学会联合授予全国气象科普教育基地—示范校园气象站称号。

7 校园气象科普资助

7.1 校园气象科普活动资助

利用全国气象科普教育基地平台，资助示范校园气象站开展校园气象科普活动。

7.2 校园气象科普课题

计划与相关的社会资源合作针对示范校园气象站设立校园气象科学研究小课题。

三、校园气象科普教育展望

1 助力校园气象科普教育

(1) 校园气象科普教育整体解决方案旨在架构起联接气象部门、教育部门、社会力量以及教师和青少年学生之间的桥梁

(2) 为学生探究科学提供良好的平台

(3) 助推气象科学知识的普及

(4) 增强青少年气象防灾减灾能力

(5) 提升青少年的整体科学素质

2 校园气象科普教育的创新思考

- (1) 学习大气科学知识，认识天气与气候规律
- (2) 增强防御气象灾害的能力和应对气候变化与保护环境意识
- (3) 培养科学精神与科学方法
- (4) 培养学生探究科学的兴趣，拓展科学视野，提高科学素质
- (5) 通过参加各种活动，提高做人做事的综合能力与多方面素质。

2019年10月10日