

对话

2023年5月,教育部等十八部门联合印发了《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》(以下简称《意见》)。《意见》系统部署在教育“双减”中做好科学教育加法,支撑服务一体化推进教育、科技、人才高质量发展。在现今的时代背景下,面向中小学生学习科学教育有怎样的意义?如何做实学校科学教育?科学教育如何在“双减”中做加法?今天,我们邀请了几位专家学者,一起来探讨这些问题。

“双减”之下,如何做好科学教育的加法?

——专家学者谈加强新时代中小学科学教育

2 大中小学协同支撑科学教育高质量发展

【主持人】

本报记者 张赞芳

【对话嘉宾】

韦钰 中国工程院院士
曹培杰 中国教育科学院未来教育研究所副所长
王教凯 人大附中北京经济技术开发区学校党委书记、校长
张斌平 北京景山学校党委书记
郑永和 北京师范大学科学教育研究院院长
薛海平 首都师范大学中小学生学习校外教育研究院院长

1 加强新时代中小学科学教育工作正逢其时

主持人:为什么面向中小学生学习科学教育尤为重要?

韦钰:科学教育首先要面向全体公民。作为21世纪的合格公民,具有良好的科学素质是非常必要的。因为只有具有良好科学素质的人,才能参与社会的发展,才能对涉及自身和国家发展的重要问题,例如健康、疾病预防、环境保护、职业生涯选择等,作出正确的抉择。同时,正确而有效的科学教育,才能在未来,当学生需要进入更高级的学习阶段时,使学生成为具有创新能力的科技人才。

在人工智能等信息技术飞速发展的时代,可以预见,人工智能构成的计算系统已经或将要替代人类的诸多功能,有的方面也许会优于人类。但是人类在长期进化过程中形成的创新能力,始终是最强大、最宝贵的,也是不可战胜的。而科学研究已经证实:创新能力的培养,不是在大学时期才开始的,至少是从出生开始,就需要保护和培育。婴儿一出生,就开始用探究式的方式认识世界,增长各方面的能力,他们是“摇篮里的科学家”。因此,在儿童早期和中小学时期,接受适合他们发展阶段和个人特点的科学研究,就会给更多的人创造成为创新人才的机会。

主持人:为什么重视中小学科学教育是时代要求,是大势所趋?

曹培杰:从国际视野看,世界百年未有之大变局加速演进,科技创新已经成为国际战略博弈的主战场,谁占据了科技创新的制高点,谁就能赢得

未来。为此,各国高度重视中小学科学教育,将其视为培养科技创新人才、增强国家竞争力的基石。

从国内发展看,我国已开启全面建设社会主义现代化国家新征程,比历史上任何时期都更加接近实现中华民族伟大复兴的目标,也比历史上任何时期都更加渴求人才。加强中小学科学教育是实现高水平科技自立自强的奠基工程,对促进学生德智体美劳全面发展、培养担当民族复兴大任的时代新人具有重要意义。

因此,要把科学教育摆在突出位置,作为一项基础性、战略性工作来抓,提升青少年科学素质,培养适应科技革命趋势的人才,使人口红利转向人才红利,使教育成为更好适应、支撑、引领经济社会发展的最大增量。

主持人:您认为《意见》出台有什么重要意义?

王教凯:在“双减”政策大力实施、全面推进科普普及工作和提高全民科学素质行动的背景下,教育部等十八部门联合印发了《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》。《意见》明确了中小学科学教育的改革方向:强调了社会各方面资源的有机整合,尤其是发挥学校主阵地与社会力量协同育人的重要作用;部署了促使科学教育体系更加完善和有效实施的工作机制,为学校的教学与服务改进提供了有效途径;对在“双减”中做好科学教育加法,培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体具有重要意义。

主持人:您认为在发展科学教育的过程中,中小学发挥着怎样的作用?

张斌平:一是依据科学教育标准,健全课程教材体系。中小学科学及相关学科的课程标准不断完善,进一步引导学校教育以培养学生核心素养为中心,着力提升科学素质为重点,用好课程教材开展教学实践。因此各学校需要继续深入学习课程方案和课程标准,在各个学科的教学实践中,强化科学教育的实践性和综合性,突出科学教育的育人价值。在学校的课程设计和实施中把国家课程、课后服务和校外实践活动进行一体化设计,把科学教育的实践性和综合性落到实处。

二是深化学校教学改革,提升科学教育质量。继续深化教育“双减”,进一步围绕课堂提质增效开展教学改革,发展学校教学特色。各个学科按照“双减”要求,优化教学设计,促进课堂教学改革,统筹课后服务,提升作业设计水平。以数学为基础,统筹开展科学、计算机、机器人、人工智能等领域课程开发,在发挥小学、初中、高中链条培养优势上下功夫。当前需要进一步提升学校对实验教学的重视,不仅要按照国家标准逐步建设足够的实验室、配齐实验设备,更要重视实验教学人员配备,保障实验教学教师待遇。要保障实验教育时间,及时开展实验教学,避免把实验教学作为应试的手段。各地相关部门还要督促学校切实处理好安全与规避实验教学风险的关系,避免为追求片面“安全”,导致一些器材设备“无用武之地”、一些实验教学无法正常开展,确保学校充分发挥实验室在科学教育中的作用。

三是创造条件丰富内容,拓展科学实践活动。依据课程标准要求积极开展实验探究和社会实践,把跨学科学习、项目式学习有机地融入课堂教学、假期作业等教学实践过程中。积极拓

展资源,开展双向互动实践活动。比如,开展“科学家精神进校园”活动,邀请专家学者为青少年讲开学第一课,鼓励学生保持好奇、坚定理想;开展科普系列阅读活动,邀请著名科幻作家进校园开展科幻讲座,并对学生的科幻习作进行当面指导;定期组织学生走出校园,用好社会大课堂,激发学生科学兴趣。

四是提升课后服务水平,争取学生主动参与。学校必须把科学教育作为学校课后服务最基本的必备项目,广泛开展各种科普教育、科技小制作、小发明活动。对有兴趣的学生,积极开展创客实验、人工智能课程等,鼓励学生成立各种科技社团和兴趣小组。在地方行政部门的积极引导下,借助社会第三方的资源和服务,丰富学校课后服务项目。总之,要争取课后服务项目面向全体学生,把课后服务打造成学生的“兴趣”学校、“特长”学校。

五是加强师资队伍,发挥教师主导作用。既要加大高水平大学、高职院校专业方面加大教师储备培养力度,更要抓好现有中小学师资的在岗培训。相关部门要积极落实中小学实验员、各级教研部门科学教研员的配备标准,持续增强各学科教师的科学教育意识和能力,建立专兼职相结合的师资队伍,促进科学教育的普及与提高同步发展。鼓励和支持教师开展科学教育活动,在待遇保障的条件下,不断引导学校树立科学教育的正确态度,避免在科学教育中出现“重比赛成绩、轻科学育人”的苗头。

主持人:您认为在发展科学教育的过程中,高校发挥着怎样的作用?

郑永和:对标《意见》的任务部署,高校要进一步强化使命担当,在保障中小学科学教师高质量供给、引领中小学科学教育理念和育人模式变革、推动“大科学教育”格局形成等科学教育高质量发展关

键方面发挥引领作用。一是增强保障中小学科学类课程教师高质量供给能力。“强教必先强师”,要做好科学教育加法,必须首先做好科学教师队伍规模和素养提升的加法。要进一步加强高校在中小学科学类课程师资职前培养和职后培训方面的能力建设,强化师范院校教师培养能力,调动高水平综合性大学、理工科特色大学等高校积极参与科学教师培养,通过与师范类院校开展联合培养、培训等创新实践,提升高水平科学类教师源头供给能力。

二是强化中小学科学教育理念和育人模式变革引领。《意见》明确提出了推进科学教育学科建设、开展高质量科学教育研究的任务。这既是对我国科学教育研究提出的时代任务,也为高校推进中国特色科学教育理论和实践研究提供了重要契机。有条件的高校应积极响应国家战略需求、加强科学教育学科建设,打造高水平科学教育研究平台和引领性研究团队,围绕科学学习目标、课程资源与学习环境、课堂教学实践、学生学习规律、教师专业发展、科学教育政策和学校管理、科学教育监测与评价等内容凝练科学教育学科关键问题,深入研究我国青少年人才成长规律和科学教育的过程,高校发挥着怎样的作用?

郑永和:对标《意见》的任务部署,高校要进一步强化使命担当,在保障中小学科学教师高质量供给、引领中小学科学教育理念和育人模式变革、推动“大科学教育”格局形成等科学教育高质量发展关

键方面发挥引领作用。一是增强保障中小学科学类课程教师高质量供给能力。“强教必先强师”,要做好科学教育加法,必须首先做好科学教师队伍规模和素养提升的加法。要进一步加强高校在中小学科学类课程师资职前培养和职后培训方面的能力建设,强化师范院校教师培养能力,调动高水平综合性大学、理工科特色大学等高校积极参与科学教师培养,通过与师范类院校开展联合培养、培训等创新实践,提升高水平科学类教师源头供给能力。

二是强化中小学科学教育理念和育人模式变革引领。《意见》明确提出了推进科学教育学科建设、开展高质量科学教育研究的任务。这既是对我国科学教育研究提出的时代任务,也为高校推进中国特色科学教育理论和实践研究提供了重要契机。有条件的高校应积极响应国家战略需求、加强科学教育学科建设,打造高水平科学教育研究平台和引领性研究团队,围绕科学学习目标、课程资源与学习环境、课堂教学实践、学生学习规律、教师专业发展、科学教育政策和学校管理、科学教育监测与评价等内容凝练科学教育学科关键问题,深入研究我国青少年人才成长规律和科学教育的过程,高校发挥着怎样的作用?

郑永和:对标《意见》的任务部署,高校要进一步强化使命担当,在保障中小学科学教师高质量供给、引领中小学科学教育理念和育人模式变革、推动“大科学教育”格局形成等科学教育高质量发展关

键方面发挥引领作用。一是增强保障中小学科学类课程教师高质量供给能力。“强教必先强师”,要做好科学教育加法,必须首先做好科学教师队伍规模和素养提升的加法。要进一步加强高校在中小学科学类课程师资职前培养和职后培训方面的能力建设,强化师范院校教师培养能力,调动高水平综合性大学、理工科特色大学等高校积极参与科学教师培养,通过与师范类院校开展联合培养、培训等创新实践,提升高水平科学类教师源头供给能力。

二是强化中小学科学教育理念和育人模式变革引领。《意见》明确提出了推进科学教育学科建设、开展高质量科学教育研究的任务。这既是对我国科学教育研究提出的时代任务,也为高校推进中国特色科学教育理论和实践研究提供了重要契机。有条件的高校应积极响应国家战略需求、加强科学教育学科建设,打造高水平科学教育研究平台和引领性研究团队,围绕科学学习目标、课程资源与学习环境、课堂教学实践、学生学习规律、教师专业发展、科学教育政策和学校管理、科学教育监测与评价等内容凝练科学教育学科关键问题,深入研究我国青少年人才成长规律和科学教育的过程,高校发挥着怎样的作用?

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发

挥高校、科研院所等主体在构建“大科学教育”格局中的重要作用。结合《意见》要求和国内外相关经验,高校应着力加强以下几个方面工作:首先是认真落实《意见》要求,统筹拔尖创新人才培养和贯通式培养的长效机制,强化对拔尖创新人才培养理念和培养模式的科学总结,发挥示范带动作用。其次是积极推动实验室、实验场以及其他具有科学教育功能的设施设备的开放,不断增强开发、共享中小学科学教育资源和提供服务的能力。另外,改进高校教师和相关人员的评价机制,探索科技成果转化激励机制,畅通科学家、工程师等科技人才参与校内外科学教育的渠道,鼓励有条件的教师参与校内外“科技专家+科技教师”双师制等科学教育新模式的实践探索。

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发

挥高校、科研院所等主体在构建“大科学教育”格局中的重要作用。结合《意见》要求和国内外相关经验,高校应着力加强以下几个方面工作:首先是认真落实《意见》要求,统筹拔尖创新人才培养和贯通式培养的长效机制,强化对拔尖创新人才培养理念和培养模式的科学总结,发挥示范带动作用。其次是积极推动实验室、实验场以及其他具有科学教育功能的设施设备的开放,不断增强开发、共享中小学科学教育资源和提供服务的能力。另外,改进高校教师和相关人员的评价机制,探索科技成果转化激励机制,畅通科学家、工程师等科技人才参与校内外科学教育的渠道,鼓励有条件的教师参与校内外“科技专家+科技教师”双师制等科学教育新模式的实践探索。

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发

挥高校、科研院所等主体在构建“大科学教育”格局中的重要作用。结合《意见》要求和国内外相关经验,高校应着力加强以下几个方面工作:首先是认真落实《意见》要求,统筹拔尖创新人才培养和贯通式培养的长效机制,强化对拔尖创新人才培养理念和培养模式的科学总结,发挥示范带动作用。其次是积极推动实验室、实验场以及其他具有科学教育功能的设施设备的开放,不断增强开发、共享中小学科学教育资源和提供服务的能力。另外,改进高校教师和相关人员的评价机制,探索科技成果转化激励机制,畅通科学家、工程师等科技人才参与校内外科学教育的渠道,鼓励有条件的教师参与校内外“科技专家+科技教师”双师制等科学教育新模式的实践探索。

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发

挥高校、科研院所等主体在构建“大科学教育”格局中的重要作用。结合《意见》要求和国内外相关经验,高校应着力加强以下几个方面工作:首先是认真落实《意见》要求,统筹拔尖创新人才培养和贯通式培养的长效机制,强化对拔尖创新人才培养理念和培养模式的科学总结,发挥示范带动作用。其次是积极推动实验室、实验场以及其他具有科学教育功能的设施设备的开放,不断增强开发、共享中小学科学教育资源和提供服务的能力。另外,改进高校教师和相关人员的评价机制,探索科技成果转化激励机制,畅通科学家、工程师等科技人才参与校内外科学教育的渠道,鼓励有条件的教师参与校内外“科技专家+科技教师”双师制等科学教育新模式的实践探索。

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发

挥高校、科研院所等主体在构建“大科学教育”格局中的重要作用。结合《意见》要求和国内外相关经验,高校应着力加强以下几个方面工作:首先是认真落实《意见》要求,统筹拔尖创新人才培养和贯通式培养的长效机制,强化对拔尖创新人才培养理念和培养模式的科学总结,发挥示范带动作用。其次是积极推动实验室、实验场以及其他具有科学教育功能的设施设备的开放,不断增强开发、共享中小学科学教育资源和提供服务的能力。另外,改进高校教师和相关人员的评价机制,探索科技成果转化激励机制,畅通科学家、工程师等科技人才参与校内外科学教育的渠道,鼓励有条件的教师参与校内外“科技专家+科技教师”双师制等科学教育新模式的实践探索。

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发

挥高校、科研院所等主体在构建“大科学教育”格局中的重要作用。结合《意见》要求和国内外相关经验,高校应着力加强以下几个方面工作:首先是认真落实《意见》要求,统筹拔尖创新人才培养和贯通式培养的长效机制,强化对拔尖创新人才培养理念和培养模式的科学总结,发挥示范带动作用。其次是积极推动实验室、实验场以及其他具有科学教育功能的设施设备的开放,不断增强开发、共享中小学科学教育资源和提供服务的能力。另外,改进高校教师和相关人员的评价机制,探索科技成果转化激励机制,畅通科学家、工程师等科技人才参与校内外科学教育的渠道,鼓励有条件的教师参与校内外“科技专家+科技教师”双师制等科学教育新模式的实践探索。

三是推动“大科学教育”格局有效形成。《意见》明确提出要发



学生在放飞模型飞机。

通讯员 刘继东 摄

3 在教育“双减”中做好科学教育加法

主持人:您认为科学教育在“双减”工作中起着怎样的作用?

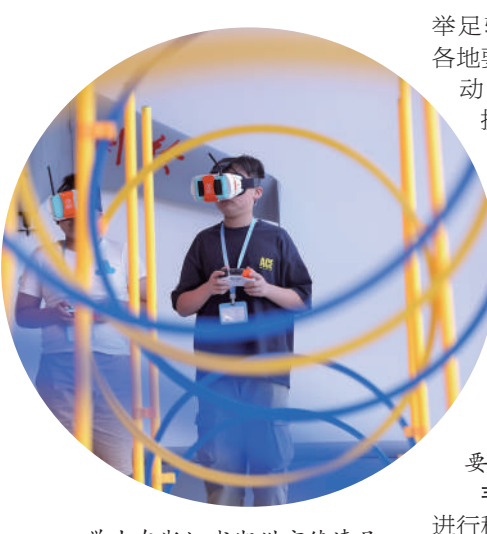
薛海平:《意见》明确提出要通过3至5年努力,在教育“双减”中做好科学教育加法的各项措施全面落地,中小学科学教育体系更加完善,社会各方资源有机整合,大中小学及家校社协同育人机制明显健全,使得科学教育在促进学生成长发展和推进社会主义现代化教育强国建设中发挥重大作用。《意见》为科学教育在学校教育教学改革、社会教育资源整合、校外培训机构发展以及家庭教育体系完善等方面指明了前进道路,主要涉及以下几个方面:

一是把握方向,引导学校科学教育教学改革。当前我国部分中小学科学教育条件落后,部分青少年接受优质科学教育资源机会不足,我国青少年正面临科学兴趣下降的艰巨挑战。《意见》明确,要建立完善的科学教育课程体系,将科学教育纳入课后服务,将学校课程、课后服务和课外实践活动进行一体化设计。这一举措是对“双减”政策的深入贯彻与落实,有利于在缓解中小学生学习负担的同时,调动中小学生学习科学探索的积极性与主动性,激发中小学生的创新意识,为国家培养具有创新精神和

创新能力的科技后备人才打下坚实基础。

二是刚柔并济,规范科技类校外培训。2022年教育部等十三部门发布的《关于规范面向中小学生的非学科类校外培训的意见》明确指出,各地要对体育、文化艺术、科技类培训机构实行分类管理,并对设置标准、准入流程、监管运营进行了详细部署。此次《意见》的出台,再次明确了科技类校外培训机构的监管要求,同时提出各地可根据实际需要适当引进科技类非学科培训课程。此举旨在引导并促进科技类校外培训规范有序开展,使其成为学校教育的有益补充,从而进一步满足学生个性化发展和适应社会进步的需要,是对“双减”政策的进一步巩固与落实,也是落实立德树人根本任务的重要途径。

三是统筹全局,促进社会科学教育资源开放。当前我国中小学科学教育资源与高校、企业及科协系统等相关社会资源整合不足,尚未形成有机协同的整体力量。《意见》强调,要统筹科技馆、少年宫等公益性社会单位,向学生开放所属场地;鼓励并支持高校等科研院所安排实验室等科技资源向中小学生学习适当开放;动员高精尖技术企业为薄弱学校搭建科学教育场所。《意见》的出台着力破解中小学校与社会各方教育资源联动不足的突



学生在浙江省湖州市德清县地理信息科技馆体验操控无人机。

通讯员 谢尚国 摄

举举足轻重的作用。《意见》提出,各地要举办形式多样的家庭科普活动,促进家庭科学教育的普及,提升家长科学意识和学生科学素质。《意见》为优化家庭教育方式提供了新思路,有利于化解当前家庭教育质量不断提升,推动科学教育中家校社协同育人机制的构建与完善。

主持人:《意见》对如何开展好科学教育进行了指导,您认为有哪些关键点需要注意?

韦钰:一是要以探究式的方式进行科学教育。在社会实践中,才能出真知,才能培养学生的科学精神和科学的思维方式。

二是强调评测在科学教育中起着关键的作用。无论是对学生学习过程的形成性评测,还是对学生学习进展的总结性评测,都应该考虑到要包括所有的学习目标。

三是在科学教育中,教师起着重要的引导、组织和支持作用,对教师的培养和培训是诸多措施中,关键中的关键。教育部现在已经建设了智慧平台,它一定能在教师培训,联合科技界、家长和社会力量等方面,发挥更大的作用。



学生在学习化学知识。

视觉中国供图