



科技素养在家庭教育中扎根。图为家长带孩子参观智能恐龙。新华社发

人才是国家发展的基石。今年的政府工作报告中指出,“加快建设世界重要人才中心和创新高地,完善人才发展体制机制,加大对青年科技人员支持力度,让各类人才潜心钻研、施展其能。”

新技术、新产业、新业态、新模式的发展创新,对一流工程人才培养有了新的更高要求。面向新时代,如何积极拓展工程教育新内涵,完善卓越工程人才培养体系,为现代化强国建设提供源源不断的人才保障,是新时代赋予工程教育的新使命。

——编者

教育部与中国工程院:

共商共谋工程教育人才培养

化建设,具有重大战略意义。

怀进鹏说,深入贯彻中央人才工作会议精神,推动从工程教育大国向工程教育强国迈进,培育壮大战略科技力量,要深化对工程教育、职业教育自身规律性认识,提升教师知识结构和实践能力,优化升级教育教学方案,培养更多更高质量的卓越工程师和高素质技术技能人才。他强调,要完善高校与科研院所、行业企业联合培养人才的有效机制,在教材编写、人才培养、科研创新、环境营造等方面

加强协同,打通汇聚各方面人才资源共同办好职业教育、工程教育的渠道,构建人才成长立交桥,凝聚更加强大的合力。要大力加强工程教育信息化建设,以信息化促进人才培养模式革新,激发工程教育创新活力和潜能。

“教育部的来访会商,是一次深入贯彻习近平总书记重要讲话精神和中央人才工作会议精神的体现。”中国工程院党组书记、院长李晓红表示,近年来,双方不断深化合作,围绕我国工程科

技人才培养、工程教育改革与发展等方面,开展战略咨询研究,取得了明显成效。李晓红表示,下一步,中国工程院将聚焦我国工程教育高质量发展,充分发挥工程教育领域高端智库作用,进一步深化合作,配合教育部在卓越工程师培养和工程队伍等方面发挥院士优势,完善政策制度保障,建设工程认证体系,共同促进我国工程教育事业发展,为建设世界重要人才中心和创新高地作出更大贡献。

让高中成为培养大国卓越工程师的摇篮

全国政协委员 唐江澎

学“新工科”贯通的卓越工程师培养体系。基础教育课程体系一般包括人文类(培养审美素养)、科学类(发展推理、验证与逻辑思维)、技术类(发展运用知识生产物质成果的能力)三大类课程。分析我国高中课程体系可以发现,88个必修课程学分,人文方向课程占39%,科学类课程占25%,体育、综合实践等占29%,真正的技术课程仅占7%。新高考模式的选择性必修学分中,选考历史的学生人文类与科学类课程分别占76%和14%,技术课程学分为0,工程物理方向学生人文类与科学类分别占33%和57%,技术课程学分同样为0,工程技术类课程占比明显偏低。从条件保障上看,普高普遍缺少工程技术教育专业教学环境,没有科学类课程理化生实验室那样的设施设备。

结合实践与思考,我提出以下建议:
重视工程教育育人价值,引导学生树立科技报国情怀。工程是将科学、技术、艺术、经济学等多个学科融为一体的学科,可以让学生以工程问题为解决真实情境,建立连通技术与科学的学习逻辑,并与人、社会、自然紧密联系在一

起,在广阔的视野下理解学习的价值。工程教育是与国家经济社会发展直接相关的教育,在一个人心智走向成熟、发现自我、形成兴趣的高中阶段,将工程科技教育前移,对激发学生工程科技学习兴趣,提高创新能力和工程科技素养,形成正确的人生观、价值观,树立实业兴学、实业报国的理想,立志成为担当民族复兴大任的卓越工程师、工程科技专家和工程引领人才,都有着十分重大的意义与作用。

构建工程教育课程体系,优化高中高校贯通培养模式。西方发达国家两百年来,逐渐形成了工程技术、工程科学、工程引领三种工程教育模式,也构建了基础教育与高等教育衔接贯通的工程教育体系,为培养工程科学人才和工程引领人才奠定了坚实基础。我们有几十年的人文课程教育传统,新兴兴起也有了上百年的科学课程教学传统,但还没有建立起普通高中工程技术教育课程体系,更没有构建高中高校贯通的工程课程体系。据统计,高考选择工程专业大类的学生要占30%~40%,但在高中课程学习中,学生工程技术教育基础几乎为零,以刷题学习方式导致普高学生动手实践能力普遍薄弱,在发展倾向

上更偏好选择机关文案、金融经济、室内研究类工作,工程师、工厂场景不是优秀学生的首选。工程类专业不受喜欢,工科学生的专业兴趣欠缺。建议在普通高中课程方案的框架内,探索建立高中工程教育课程的基本体系,研制课程标准,研究“理化生+工程”的工程教育课程方案及其课程体系,开发配套教材,形成可示范可推广的课程资源包。创新“新工科”强基计划人才选拔方式,建立高中、高校卓越工程师和领军工程科技专家贯通培养的模式机制,在高中阶段发现、培育工程类拔尖创新人才,在高校课程学习中进行专门化培养。

推动工程教育课程实验,研制工程教育学习环境建设标准。确定“中国高中工程教育实验学校”,合作开展高中工程教育实践,探索工程人才培养新范式。探索工程学习环境的创设,明确其基本样态和功能配置标准,建设专业化、精致化的高中工程教育场景,形成设施设备的配置标准,面向全国推广,发挥示范引领。推进产学研一体化,建立工程类师资孵化、培育机制,形成资源共享联盟。

(作者系江苏省锡山高级中学校长)

顶层推进,培养中国的小“马斯克”

全国政协委员 杨承志

国家蒸蒸日上的大国地位并不相当。

基础教育阶段教师科技创新能力水平有待提高。教师是决定教育质量的关键因素。长期以来,基础教育难以吸引和留住优秀的素质人才。随着国家对基础教育的逐步重视,上述问题在某些发达地区得到一定改善,但在中西部等欠发达地区仍较为严重,这些都导致了基础教育师资队伍整体素质不高,从而带来在教育理念、教学方式等诸多方面的滞后,不利于基础教育阶段创新人才的培养。

基础教育和高等教育未实现有效衔接。创新型人才的培养是一项长期的、系统的、连续的工作,需要基础教育和高等教育在培养目标 and 培养过程等方面的有效衔接。然而目前我国基础教育和高等教育呈现断层化发展。在基础教育阶段,主要以学科教育和知识传授为主,教育像“流水线工厂”一样,重知识传授、轻能力培养。基础教育在解决问题和创新思考能力培养方面的缺失,直接导致高等教育人才创新能力培养的原动力不足。

有着“硅谷钢铁侠”之称的马斯克为什么创新不断?他的成长经历也启发我思考:如何让科研创新所需的“天才、奇才、怪才、鬼才”脱颖而出?在调研的基础上,我认为可以从以下几方面着手改变:

转化观念——深刻认识基础教育在创新人才培养中的奠基性作用。中小学阶段是人才发展的黄金时期,是思维方式、学习方式、学习习惯、学习兴趣、科学素养的培养与形成的关键期,基础教育阶段科学素养、创新思维和能力的培养对学生后续发展有着深刻影响。基础教育不仅是要教授学生基础学科知识,为进入后续教育阶段做准备,更重要的是在促进学生全面发

展、培养创新人才方面的奠基作用。发现学生的个体独特性,激发学生的主体能动性和创造性,促进学生创新思维和能力的培养,提升学生科学素养。

齐抓共管——加强青少年科普及科技创新教育。科普和科技创新要从娃娃抓起。科普教育对象的重中之重是青少年。一是青少年担负未来科技创新的使命任务,科学探索和科技创新需要一代又一代的科技人才传承,才能支撑我国由科技大国向科技强国迈进,支撑强国梦和复兴大业的实现。二是青少年都是集中在学校学习,容易实施系统与统一性的科普教育和科技创新教育。

人才先行——加强基础教育教师队伍科技创新能力建设。创新人才的培养,需要加强基础教育教师队伍科技创新素养建设。首先,提升教师待遇,吸引具有优秀科研创新能力的人才从事基础教育事业;其次,提升基础教育教师的科技创新能力的人职门槛,提升基础教育教师学科和科技创新综合能力要求;第三,建立教师科技创新资格动态认证制度,促进基础教育教师持续学习、提升专业能力;第四,加快推进一流的综合性大学师范教育。第五,加强科技教育名师、专职科技辅导员等师资队伍的培养。

顶层推进——整体提升基础教育阶段创新能力教育水平。基础教育阶段是一个人基本常识和思维方式形成的关键期,青少年的科学素养、科学精神、科技能力的培养,对于培养未来创新型人才至关重要。因此,建议从国家层面加强顶层设计,建立政府、学校、社会、家庭共同参与青少年科技创新工作新体系,建立青少年全面发展的科教融合运行机制,形成

全社会关注科技、注重创新的科教融合新局面,推广科学普及等工作。各级教育、科技、科协等部门进一步加强协作、相互配合,共同做好青少年的科技创新教育工作。探索、建立有效的合作机制,积极建设好中小学科技创新教育的实验室,把校外教育有效结合起来。

经费保障——加大资金投入,推进科教融合工作。各级教育、科协等部门要切实保障青少年科技创新工作经费。各中小小学要保证学校科技教育经费足额用于青少年科技创新活动,并在学校公用经费中每年按照一定的比例,用于添置更新青少年科技创新活动必要的教学设备、实验仪器、图书资料,推动青少年科技创新活动的开展。积极引导、鼓励社会力量支持和资助青少年科学教育活动,多渠道加大科学教育经费投入。

资源设施——积极开发科教融合创新教育精品课程资源,构建中小学校与本地高校、科研院所、企业“三位一体”的科教融合教育基地,建设科教融合创新实验室、创客实践室等;利用创新教育基地拓展课程资源,发挥各行业开展创新教育的社会资源优势,形成教育合力。依托本地科技馆等校外科技教育阵地加大STEM教育研究与实践,开发STEM课程体系,促进科学、技术、工程、艺术和数学知识的融合,引导学生以创新应用为导向,在观察、提问、设想、实验等探究过程中,形成良好的创新素养。

组织赛事——组织筹划国家、省、市、县等多层级的科技创新竞赛机制,实施“少年科学家”计划,发现并培养一批中国的小“马斯克”。

(作者系空军航空大学学术委员会主任)

民盟中央:

前瞻布局基础学科 支撑未来产业高质量发展

本报记者 张惠娟

“十四五”规划纲要提出,要前瞻谋划未来产业,着眼于抢占未来产业发展先机,培育先导性和支柱性产业,推动战略性新兴产业融合化、集群化、生态化发展。要在现代技术、未来关键技术上实现自主可控,就必须加强基础研究和人才培养,前瞻布局我国基础学科。顶尖科技领军人才如何培养,也是今年全国两会期间民盟中央关注的课题之一。

“2018年,国务院《关于全面加强基础科学研究的若干意见》等政策出台以来,我国高校深入开展新工科建设,实施‘强基计划’,探索本研贯通培养。”民盟中央发现,尽管我国在铁基超导、量子纠缠和密钥分发、异构融合类脑芯片、石墨烯可控异质叠等重要基础研究领域取得了一批具有国际影响力的原创成果,但我国基础学科布局还存在基础学科多而不强、基础学科布局与未来产业缺乏相互支撑、基础研究经费投入相对不足、顶尖基础学科人才匮乏等方面的问题。“比如,近年来,我国研究与发展人员总量增长迅猛,但其中从事基础科学研究的技术人员增长缓慢。此外,尽管越来越多的留学生选择回国发展,但我国对全球高端人才的吸引力仍有待进一步增强。”2021年中央经济工作会议提出,要制定实施基础研究十年规划。为此,民盟中央提出以下建议:

加强统筹谋划。研究机构难以独自突破基础学科关键科学瓶颈,应统筹全国科研力量,组织

专家列出与未来产业紧密相关的基础学科战略必争清单,形成体系布局,落实任务清单,充分体现新型举国体制的制度优势。

加强顶层设计。立足国家战略安全且已显露曙光的未来产业,编制基础学科发展专项规划。重点围绕科教资源优势突出、产业基础雄厚的地区,布局10-15个战略先导示范基础科学基地,制定时间表路线图,在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络等领域精准发力,助力走上世界产业价值链最顶端。

加大投入力度。中央及地方政府基础研究经费占全社会研发总经费的比重由目前的6%逐年提升至10%-15%,从财政补贴、税收优惠、行政考核等方面引导国企将营业收入的1%-3%用于基础研究,将基础学科学生均拨款提高为其他学科的3-4倍,通过免征购房税、提供优质学位、年收入不低于四级教授收入等综合措施吸引、稳定和扩大基础学科从业人员。

加强人才培养。以科教融合、学科交叉的模式培养下一代科技领军人才,健全完善博士生培养与科研任务相结合的培养机制,明确各类科研基地的人才培养功能及相应任务,促进“教学—学习—科研”联结体的形成。鼓励科研团队把科研成果转化为教学内容,丰富数学、物理及专业基础课的教学内容,鼓励有经验的科学家承担基础课教学。健全完善科学精准的选贤任能机制,以解决问题成效为衡量标准,以市场竞争机制激发创新活力。制定吸引基础学科拔尖人才移民的政策。

打造“科技馆里的科学课”

——全国政协委员孙惠玲谈科学素养教育

本报记者 张原

“《全民科学素质行动规划纲要(2021-2035)》提出,要建立校外校外科学教育资源有效衔接机制,提升中小学生学习科学素质。科学素质对于青少年儿童树立科学的世界观和方法论,具有十分重要的意义。”多年从事教育工作的全国政协委员孙惠玲日前调研提出,我国中小学科学素养教育目前仍然存在一些亟待解决的问题。

在孙惠玲看来,目前,科学学科教师队伍有待加强,如小学科学专职教师少、兼职教师占比太大,有些地区特别是农村地区专职教师占比在3%左右;教师的专业性不强,缺乏对科学课程、科学探究的精深理解与认识,照本宣科,不能有效采用探究式学习方式,引导学生亲历科学实践活动,学生动手实验机会少,不能将科学探究与科学概念的建构、科学思维的培养、科学态度的形成建立关联。同时,科学素养教育评价普遍以成果为导向,存在功利化倾向,重视学生科技竞赛特别是获奖情况,对学生科学学习兴趣、科学素养培育过程关注不够,科学课程的育人功能发挥不够。

她在调研中发现,校外科学教育资源的开发、整合、利用不够,科技馆、青少年科技活动中心、科研院所等科学教育场馆资源没有得到充分有效的利用,馆校合作亟待加强。

如何充分发挥课程育人功能,全面落实科学核心素养的培养目标?孙惠玲认为,要充分认识并高度重视科学教育的重要性,以课程为统领,切实加强中小学科学教育,在科学观念、科学思维、探究实践、态度责任四个方面不断提升学生的科学素养,落实立德树人根本任务。

加强师资队伍建设,全面提升科学教师的专业水平刻不容缓。“要加大对科学教师的专业化培养,使其能够胜任并高质量落实科学课程目标。”孙惠玲提出,首先,要建设一支较为稳定的、具备从事科学教学水平和能力的专职教师队伍,以满足科学课综合性、活动性、实践性的特点和需求。针对兼职教师比例过大问题,至少应保证兼职教师相

对固定,减少流动性。其次,针对科学教师的现状和需求,开展精准培训与教研,专业引领与按需服务相结合,为教师的专业发展助力。再次,加强中小学教师科学素养培养培训,实施面向全体教师的科学素养提升计划,将科学素养培训作为中小学教师继续教育必修内容。

“要重视课堂教学的评价。”在孙惠玲看来,发挥评价导向功能,助推科学教育健康、可持续发展十分重要。课堂是学生科学学习、形成科学素养的重要阵地。课堂教学必须作为评价科学教育的重要指标。评价既要关注学习成果(获奖情况),更要重视学习过程,强化过程性评价,让学生在探究实践中达成学习目标,激发爱科学、学科学的兴趣和自觉。同时,要重视学生课外科技活动的参与,因为课外科技活动是科学课的延伸,活动的内容,参与的人数,对科学的热爱与探索,均应成为衡量科学教育水平的标尺。

谈到如何建立协作机制,加强馆校合作,合理利用校外科学教育资源,孙惠玲认为,要营造良好育人环境,中小学与社会教育有效衔接,成立科普场馆,与科研院所等机构组成科技教育联盟,作为科技教育“第二课堂”,形成科普教育共建共享工作机制,精准服务学校和学生的教育需求。建立科技活动体验、学习效果评估、服务满意度评价等跟踪反馈机制,条件成熟的可以纳入学校课程方案,共同构建常态化的校外科技教育教学工作制度。科技馆方面要积极策划适应中小学生的专题科技展览和科技教育活动,开展“科学家精神进校园”活动,定期组织馆长推介、专家导赏等引导性活动。

孙惠玲建议开发“科技馆里的科学课”系列科普活动,结合中小学生学习认知规律和学校教育教学需要,充分挖掘科技馆教育资源,研究开发涵盖小学、初中、高中不同学段科技类等系列探究课程、活动课程,拓宽学生视野,丰富学生知识,引导学生自主学习。强化优秀项目示范引领,不断推出科技馆青少年科技教育精品课程,重点培育一批科普场馆展品资源与科学课程标准相结合的科学教育项目。