

青少年科技 教育新视野

Qingshaonian Keji
Jiaoyu Xinshiye

百年的历史进程

谱写了科技教育的最美华章

积淀了深厚的人文底蕴

处处洋溢着新鲜的科技灵感

处处展现着优秀的学生成果

王天超◎编著

光明日报出版社

青少年科技 教育新视野

Qingshaonian Keji
Jiaoyu Xinshiyao

百年的历史进程

谱写了科技教育的最美华章

积淀了深厚的人文底蕴

处处洋溢着新鲜的科技灵感

处处展现着优秀的学生成果



王天超◎编著

光明日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

青少年科技教育新视野 / 王天超编著. -- 北京:
光明日报出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-5112-8619-2

I. ①青… II. ①王… III. ①青少年—科学技术—普
及教育—研究 IV. ①N4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 129500 号

青少年科技教育新视野

编 著: 王天超

责任编辑: 陈 娜

责任校对: 张明明

封面设计: 中联学林

责任印制: 曹 净

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67078248 (咨询), 67078870 (发行), 67019571 (邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E - mail: gmcbs@gmw.cn chenna@gmw.cn

法律顾问: 北京德恒律师事务所龚柳方律师

印 刷: 北京天正元印务有限公司

装 订: 北京天正元印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

开 本: 710×1000 毫米 1/16

字 数: 296 千字

印 张: 17

版 次: 2015 年 7 月第 1 版

印 次: 2015 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5112-8619-2

定 价: 42.00 元

版权所有 翻印必究

编 委 会

主 编:王天超

副主编:张爱霞

编 委:	王春燕	于莲花	梁建亭	刘新军	姜慧泉
	吴旭昌	贾玉静	刘 萌	黄凌云	张晓琳
	张馨元	梁莉丽	赵 燕	孙晓光	李文燕
	徐冰洁	董伶俐	宋丽丽	于 玲	江 山
	王 晶	于志强	邵征鸿	曲荣洋	于天真
	杨东宁	苏 丽	王晓云	刘妍娜	林鲜玲
	马 旭	徐 军	孙水秀	侯 琳	梁志东
	杨 悦	张 馥	王华静	隋保东	黄秀霞
	曹彩霞	刘春艳	杨玉香	马燕飞	李铁琳

序 言

科学文化素质历来是国民综合素质中的重要组成部分,提高公众的科学素养越来越被各国所重视,并被认为是当代社会中一个国家兴旺发达的核心因素之一。

鉴于此,我国从2002年起将开始实施《2049计划》,即《全民科学素质行动计划》,其目标是到2049年中华人民共和国建国一百周年时,使18周岁以上的全体公民都能达到该计划所制定的科学素质标准。当然,这是一个鼓舞人心的宏伟计划,但关键在于当今的青少年一代,他们是祖国的未来和希望,基础教育中的科学教育是科学素养培养的主阵地,中小学也正是公众科学素质培养的关键时期。青少年的科学素质水平直接关系到民族的整体素质和国家的综合竞争力。因此,中小学科学教育的改革和加强,已经成为当今世界各国教育改革的重点。

作为威海市重点中学的威海实验中学秉承着“科技领航,人文立校”的教育理念大力推行教育改革,将科技教育作为学校的办学特色。威海市实验中学以“三抓三渗透”铺就科技实验教学新思路,从宏观上指导实验教学工作,始终坚信有思路,有方法,才能有成效。“三抓”即抓课本实验、抓校本课程实验、抓实验室开放实验;“三渗透”即理念渗透,教学过程中渗透科学素养和创新意识的培养;内容渗透,实验教学中增大科技信息和科技领域的研究;模式渗透,以“兴趣导学、互动探究”为实验课堂教学模式。从课改之初的兴趣小组到如今科研基地,实验中学经历了探索——前行——发展——收获的艰辛历程,在一次次科技活动中取得了骄人的“战绩”,在一次次前行中总结了一个个成功的经验。就是这样的过程《青少年科技教育新视野》应运而生,她承载着实验人的智慧不断地汲取着科技的养分,为那积淀着厚重的“实验文化”画上重重的一笔。

《青少年科技教育新视野》一书,是威海实验中学对其十多年来科技创新教育发展的思路、团队建设、各项模型成果以及创新教育经验反思的总结和提升。立

足于实验中学的科技实践,立足于学生的创新精神,从中我们能清楚地认识到教师、学生在科技创新中的探索和实践、学校创新教育与特色学校建设、学校各项试验基地建设等内容。大量详细的案例也让我们清楚地看到教师、学生流下的血汗。

居里夫人曾说:“我要把人生变成科学的梦,然后再把梦变成现实。”

巴甫洛夫曾说:“我愿用我全部的生命从事科学研究,来贡献给生育我、栽培我的祖国和人民。”

伽利略曾说:“科学的真理不应在古代圣人的蒙着灰尘的书上去找,而应该在实验中和以实验为基础的理论中去找。真正的哲学是写在那本经常在我们眼前打开着的最伟大的书里面的。这本书就是宇宙,就是自然本身,人们必须去读它。”

愿威海实验中学始终将他们的话奉行于实践,以对民族未来和对学生终身负责的态度,大力开展科技创新教育,着力提高学生的科学素质和动手能力,在科技教育的过程中创造未来之花,结出未来之果,繁殖未来之森林。

程方平

2015年1月10日

程方平,中国人民大学教授,原中央教育科学研究所研究员,学术委员会主任,兼任中国比较教育学会常务理事、中国国情研究会理事。研究领域:教育史、比较教育、民族文化教育、教师理论。

前 言

学校是传承文明、传播文化的场所,然而在日益物质化、技术化的今天,人文精神的失落,价值理念的式微,引起了有识之士的担忧。在素质教育如火如荼开展的过程中,突破一个瓶颈,寻找一个新的突破口成为我们中小学继续发展唯一的出路。

在“科教兴国”“党的十八大报告”“党的十八届四中全会”理论指导下,进一步加强科技教育成为我们特色学校建设的理论基础。科技是人类发展永恒的主题。学生科学素养的提高是学校育人工作的重要环节。威海实验中学紧紧围绕科学教育的品牌特色,以实验教学为切入点,力求改进学生的学习方式,培养学生的科学态度、科学精神和创新能力,增强学生的问题意识、批判意识;帮助学生形成严谨求实、一丝不苟的研究态度和行为习惯,从而收获受益一生的学习能力。以此为出发点,威海实验中学在各级党委、政府的亲切关怀下,以办人民满意学校为宗旨,本着“科技领航、人文立校”为特色的办学理念,大力推行科技实验教育。《青少年科技教育新视野》一书就是在新课程改革的背景下,就实验中学教师科技教学、学生科技实践、学校科研建设等方面进行深刻阐释,为实现完善学校科技教育课程、教材改革的课改目标,使学校进一步适应当代高速发展的科技形势。

一所优秀的学校不仅要有悠久的历史条件、完善的理论基础,更要有先进的办学理念作为导向,要办出特色。我们在教育教学中,要注重培养学生的综合素质,注重培养学生的科技意识、科技理念以及创造能力,培养学生的科技兴趣。在校园文化建设中,我们充分发挥教师的指导作用,我们注重教师科研教育培训,完善教师的科技知识,做到“让学生会首先要让教师懂”的教学理念;充分发挥学校的优势条件,开放各大实验室,创办各种兴趣小组,开展特色兴趣活动,充分调动学生的积极性;此外,我们邀请科研专家进校讲座,消除学生对科技发明的神秘感,利用独特的优势条件邀请海军专家进校指导等。通过一系列手段,为学生营

造了浓厚的科技创新氛围,提升了学生的创新兴趣,为我校的科技创新教育的开展提供了有利条件。多年的实践教学经验,推动科技教育成为实验中学的鲜明标志。

《青少年科技教育新视野》一书的顺利完稿,是该校本着理论联系实际的原则,对学校的科技创新教育教学的拓展和延伸,目的是让每位阅读者能深刻地领略到学校的科技特色,相信威海实验中学在科技教育的道路上会尽显芳华。

王天超

2015年1月6日

目 录

CONTENTS

第一章 学校科技创新的理论基础及背景	1
第一节 中小学科技教育的重要性	2
第二节 教育局等相关部门的大力支持	5
第三节 科技特色学校建设	9
第四节 学校科技教育探索	12
第二章 教师团队对科技教育的探索	17
第一节 教师科技教育培训	18
第二节 教师教学案例研究	24
第三节 科技教学反思与提升	85
第三章 学生科技创新实践	115
第一节 科技教育走近学校	116
第二节 课堂科技实践记录	121
第三节 实践学习与反思	129

第四章 科技创新体系建设 137

 第一节 校本课程规划与实施 138

 第二节 特色实践体验 155

 第三节 教研组科技小专题研究 157

第五章 科技创新促进学生发展 224

 第一节 特色科技活动促成长 225

 第二节 学生科技成果展示 249

第一章

学校科技创新的理论基础及背景

从学校教育的角度出发,将科学教育定义为:科学教育是一种通过现代科技知识及其社会价值的教学,让学生掌握科学概念,学会科学方法,养成科学态度,且懂得面对现实中的科学与社会有关问题时做出明智的抉择,培养科技专业人才,提高全民科学素质为目的的教育活动。由此,不难看出,一个科学技术发达的国家必须拥有大批科技人才。然而科技人才的培养必须从中小学抓起,努力做好中小学的科技启蒙教育是我们教育者的不懈追求。

第一节 中小学科技教育的重要性

21 世纪是国际经济和科技竞争非常激烈的一个世纪,各个国家都会面临许多新的挑战,这些挑战归根结底都与各个国家的国民教育密切相关。我们现在的中小學生是国家的未来,是国家的希望,面对高科技时代,面对激烈的国际竞争,他们能否适应新的挑战是关系整个国家生死存亡的大事。为适应素质教育的全面实施,教育观念需要更新,许多新问题值得思考。

一、加强中小学科技教育是历史的抉择

现代科学技术革命,使人类社会的各个领域都发生了根本性改变,许多国家和地区都提出了着眼 21 世纪的长远战略构想。邓小平同志 1988 年提出:“科学技术是第一生产力。”1995 年 6 月 5 日,新华社的电文向全世界传递了这样一个信息:中国人将重点依靠科技和教育推动经济发展和社会进步。科教兴国已经成为国家发展的重大战略。江泽民同志也曾指出:“建设有中国特色的社会主义必须以提高全民族的思想道德素质和科学文化素质为根本出发点,发展科技,最终要靠高素质的劳动者。”十年树木,百年树人,实现科教兴国,提高全民族的科学文化素质也必须“从娃娃抓起”。培养中小学生的科技素质是顺应历史的发展,是面对世界范围内的现代科技革命的历史性抉择。

二、科技素质是现代人的基本素质之一

随着科学技术的进步,整个社会经历了由农业社会向工业社会的过渡,目前正在进入信息化社会,进入知识经济时代,科学技术对经济社会发展的作用越来越大。

在当代社会,多数国家都在大力投资,为培养自己的具有良好科学技术素养的劳动大军而努力。随着科学技术的进步,在工业、农业、商业、交通运输业、服务业等各个生产、流通领域,乃至文化、卫生、教育等各个产业部门,对其从业人员的科技素质的要求越来越高。整个社会越来越多的工作岗位需要高级的技能,这就要求人们会学习,会创造性思维,会解决问题、会操作技术。进行广泛的科技教育,使广大青少年儿童从小就掌握科学技术知识和技能,了解科学技术的产生发展过程,是掌握这类高级技能的根本途径。因此,在当代社会,进行科技教育是培养现代劳动大军的奠基工程。

随着现代科技的发展与应用,人们的家庭生活、社会交往、休闲、娱乐日益科技化,生活、交往、娱乐中的科技含量越来越高。一个缺乏现代科技知识和技能的人很难适应现代生活。特别是随着计算机技术、网络技术的应用与普及,随着学习社会的到来,更加需要大幅度提高国民的科学技术素质。

三、抓好中小学生科技教育是促进科技进步的奠基工程

科技教育应该成为每个人的终身教育。在人的一生中,在不同的发展阶段都应进行符合其认知规律和年龄特点的科技教育,而对青少年来说,正处在长身体、长知识的特殊时期,正处在智力开发阶段,最敏感、最容易接受新知识。抓好青少年的科技教育,对增长他们的科技知识,培养他们的科技素养,养成实事求是、顽强刻苦、勤于钻研的科学态度和习惯非常重要,对于人的一生都将产生很大的影响。

一个人的科学素养不是一朝一夕形成的。在中小学阶段形成一个良好的素养,接受良好的科学教育,参加科技活动锻炼,形成勤于研究、勤于探索、勤于思考的习惯,特别是形成创新精神,对人的一生至关重要。

在中小学阶段开展科技教育活动的关键不在于结果,而重在过程。在科技教育活动的过程中形成一种习惯,形成一种意识,形成一种精神,能使一个人终身受益。从与国际教育的比较上来看,在科技教育上,我们大多数亚洲国家更重视知识的传授,而西方国家则更重视引导学生参与探索科学的过程,通过探索式学习,强化创新精神和创新能力的培养。要想增强我国的科技实力和综合国力,使我国屹立于世界民族之林,就必须重视学生的科技教育,重视创新精神和创新能力的培养,必须从中小学抓起,努力抓好中小学生的科技教育。

四、素质教育的实施,为中小学科技教育提出了更加艰巨的任务

1999年召开的第三次全国教育工作会议的主题是“全面实施素质教育”。中共中央、国务院公布了《深化教育改革,全面实施素质教育的决定》。实施素质教育是我国教育领域深刻的改革、根本性的改革,涉及教育思想、教学内容、教学手段、教学方法、教育体制等方面。中央决定明确指出,创新精神和实践能力的培养是实施素质教育的重点,科技教育则是培养学生创新精神和实践能力的最重要的教育过程、教育途径和教育方法。

近几年来,在中小学科技教育中,计算机作为青少年科普的重点内容之一。最近教育部提出了在中小学逐步普及信息技术教育的意见,要求普通高中和城市初中在2001年开设信息技术必修课;到2005年初中开设信息技术必修课;到2010年小学开设

信息技术必修课。因此,开展计算机教育就不再仅仅是个别的计算机比赛了,而是普及教育。从这一点来看,中小学科技教育活动的内容正在发生很大的变化。

目前我国国民的科学技术素养还不高,远远适应不了现代建设的需要。而国民科学素养不高的原因之一,是中小学教育中存在的一些突出问题,如重应试技巧,轻综合素质和个性发展;重知识灌输、知识掌握,轻智力开发和创新精神培养;重标准答案,轻多途径探索和探究性学习等。从历史上看,我国传统科学技术工作没有像西方国家那样形成实验科学的体系,从而使我国中小学科技教育中存在着重知识传授,轻实验探索的倾向,存在着大量的违背科学精神的东西。按照实施素质教育的要求,适应培养创新精神和实践能力的需要,不仅应大力加强中小学科技教育,更要深化科技教育改革,从科技教育思想、教学内容到教学方法、教育途径、教学技术等方面进行全面改革。

五、大力开展科技教育,旨在培养少年儿童的科学素质

对青少年进行科技教育,其目的不仅仅在于让学生制作出几件科技作品,在各项比赛中获得几个名次,更重要的在于培养他们的科技意识、科技技能和创造能力,这才是完整的科学素质。提出少年儿童素质这一命题,是现代科学技术高速度和综合化发展对未来建设者的要求,是现代社会对现代人的基本要求。所谓科学素质,是指从小养成的、不断发展的、最基本的但又是终身起作用的科学素养和心理品质。

为积极贯彻科技教育,将培养少年儿童的科技意识及科技技能作为其基本目的。这一指导思想,可以引导广大少年儿童广泛接触社会,接触大自然,感受科学的伟大,探索科学的奥秘。另外还可以结合其年龄的特点、兴趣和爱好,开展丰富多彩的科技活动,如组织低年级学生讲科学家故事、看科幻电影;组织中年级学生读科普书籍,开展种植、养殖活动,写观察日记;组织高年级学生听科普知识讲座、动手制作各种模型,走出校门,考察乡土资源、土壤成分、环保状况,开展小发明、小创造活动。这样,从知、情、意、行等各方面使学生不断得到锻炼和提高,培养其良好的科学素质。

教育是科技发展的基础,注意少年儿童的素质教育关系到一个国家的综合国力。开展好科技活动,可以使学生的主动性、创造性得到充分的发挥,智力得到充分的开发,思想品德得到极大提高。只有这样,才能培养出一代关注科技的新成就、关心 21 世纪中国的发展,自觉、积极地参与科技活动的高素质的接班人。这也正是社会的需要,教育的根本目的之所在。因此,在青少年中大力开展科学教育,利在国家,利在社会,功在千秋,势在必行。

第二节 教育局等相关部门的大力支持

为大力推进素质教育深入实施,加强科技教育,积极拓展创新型人才培养模式和途径,不断提高学生创新意识和动手实践能力,山东省教育部大力推行教育改革,将科技教育纳入中小学教育的重要战略地位,大力推行科技特色学校建设。

一、充分认识加强中小学科技创新教育工作的重要性

素质教育的核心是培养学生的创新精神和动手能力。加强中小学科技创新教育工作是中小学校培养创新型人才的主要途径,也是提高教师队伍专业素质的重要手段。今年,市教育局将2010年确定为“学生科技创新推进年”,并承办山东省青少年科技创新大赛,这将为全面加强学校科技创新工作,提高学生科技创新能力提供了难得的机遇。从战略高度上充分认识加强中小学科技创新教育工作的重要性和必要性,把科技创新教育工作列入重要日程。采取有效措施切实抓紧抓好。

二、明确中小学科技创新教育工作的指导思想和目标

1. 指导思想

以科学发展观为指导,以提高中小学生的科学素质为根本宗旨,坚持面向全体学生,促进学生全面发展,因地制宜,分类指导,讲求实效,坚持普及与提高相结合,课内和课外相结合、学习与实践相结合,以各类科技创新活动为载体,并依据教育和学生身心发展的规律,按照“呵护好奇心,激发求知欲、鼓励动手探索、培养创新意识、提高创新素养、形成创新品质”的总体思路,引导学生树立科学思想、科学态度、逐步形成科学的世界观和方法论,为今后创造性地参与科技活动和社会实践打下基础。

2. 主要目标

提高中小学科学素质,推动学校科技创新教育发展,广泛开展多种形式的课内外科普教育活动,培养学生的创新精神和实践能力。学前阶段要注意呵护幼儿好奇心,小学阶段重点使学生对科学探究感兴趣,初步形成科技意识,初步养成勇于探索,追求新知,实事求是、敢于创新的科学精神。初中阶段的重点是培养学生在科技实践中的合作精神和创新精神,能主动获取与生活 and 周围环境有关的科技

基础知识,并对一些科学现象进行描述,培养学生的参与能力、动手能力和解决社会实际问题的能力,形成一定的科技技能,高中阶段重点使学生形成较高的科学理想,培养实事求是的科学态度,树立远大志向,促进学生在更高的层面上掌握学习规律,全面提高综合素质。

三、加强中小学科学教育课程的教学和管理

素质教育的核心在新课程改革。课堂教学是中小学科技创新教育的主渠道,各学校要严格按照课程计划,认真开好科学课,要通过改革课堂教学模式向小学生宣传科学思想、科学精神、传授科学基础知识和基本技能,提高中小学生的科学素质。要在综合实践活动课程和研究性学习中安排科技教育专题。要抓好校本科技教育课程的开发和开设,充分发掘和整合其他学科体系中的科技因素,渗透科学思想、科技知识,培养学生对科学技术的兴趣和爱好。

四、加快科技教育校外实践教育活动中心建设

学校要充分利用少年宫、校外实践活动基地等资源,加强体育、艺术、科技“三位一体”的校外实践教育活动中心建设。建立科技教育和创新活动的场所,购置各类科技活动设施和器材。要将学校图书馆、实验室、科技活动室,校外活动基地等场所在课余时间向学生开放。加强制度建设和活动管理,建立起校外科技教育和创新活动的长效机制,要组建起班级、年级及校级的各类科技创新社团组织和活动小组,在课余、双休日和寒暑假期间,充分利用校外活动实践教育活动中心等场所,积极开展电脑制作、科技小发明、机器人制作等兴趣小组活动和夏令营活动。要充分利用学校广播站、网站、宣传栏等阵地,定期开设科普节目,广泛开展科技知识介绍、科技信息发布等教育宣传活动,积极营造浓厚的校园科技创新教育氛围。

五、大力开展丰富多彩的科技创新活动

各学校要结合学校自身的特点和资源优势,充分利用双休日、寒暑假和课余时间,开展适合学生年龄特点和认知规律的各类科技创新活动,广泛开展电脑科普兴趣小组活动,积极鼓励引导学生组建各种科技社团,参加科技小发明、小创造和保护生态环境、节约能源、安全避险等活动。组织开展各种小实验课题和科技创新项目立项活动,每学年要至少组织一次以上的全校性科技成果展览,积极组织中小学生参加省、市开展的专利发明奖评选和项目申请活动。要将学生参加科

技创新活动的表现和成绩作为学生综合素质评价的一项重要内容。

各级教育部门组织的各类科技创新活动是中小学创新教育的重要载体,各学校要认真抓好区、校科技节各项活动,积极组织参加全国、省市开展的青少年科技创新活动、中小学电脑制作大赛、全国青少年生物和环境科学实践活动、“争当小实验家”科学体验活动和中小学信息技术创新与实践等活动,通过各级各类科技创新活动,不断提高学生的创新精神和实践能力。

六、加强科技辅导员队伍建设

学校要重视对全体教师的科技创新教育及校本培训,每年有计划地安排相关教师参加各级各类科技活动项目培训。加强学校科技辅导员队伍建设,科学、物理、化学、生物、信息技术教师和科技爱好者要成为指导学生科技创新的主力军,充分发挥他们的重要作用。要充分利用“三结合”教育网络,积极争取学校社区单位、群众团体和学生家长的有利资源,建立起本校科学教师、科技辅导员和校外科技专家、科普志愿者等组成的专兼职科技辅导员队伍,有条件的学校要积极建立学校科协组织。进一步加强科技队伍培养培训和宏观管理,积极协调和利用有关部门、企事业单位等社会各类科技资源,定期组织有关专家、专业技术等人员对学校科技辅导员进行培养培训,积极组织科技辅导员对外交流学习和参观考察等活动,不断提高我区科技教育辅导员队伍整体素质和业务指导能力。

七、加大科技教育工作评价

将学校开展科技教育工作情况列入对学校年终考核的重要内容,作为学校全面深入实施素质教育的重要评价指标,纳入对学校教育教学质量考核评价和德育先进集体等评选中,同时,作为推荐上报省市级“科普示范学校”、“科技教育特色学校”等评选的重要依据。每学年区教育局将组织人员对学校开展科技教育工作情况进行督导检查。

学校要把科技教育工作列入教师工作考核中,要将其作为评选校级及区级以上优秀教师的依据。要将科技辅导员组织开展科技创新活动和辅导学生工作列入教师工作量,成绩突出的,作为评优树先、职称评聘的重要依据。

八、加强组织领导

为加强对学校科技教育工作的领导,区教育局成立科技教育领导小组,局长任组长,副局长任副组长;领导小组下设办公室,办公室设在普教科。