

青少年科技素养提升计划



中国科学报社

2022年1月



目录

CONTENTS

- 一、青少年是全民科学素质建设的第一目标群体
- 二、青少年科学素质的提升是科学知识和能力的全面提升
- 三、项目校对青少年科技素养提升计划的总体评价
- 四、存在的困难和问题
- 五、进一步推行的建议

顾问

匡廷云 刘嘉麒 周忠和

专家委员会

何继华 鞠思婷 李锦鹏 李亦菲 罗思扬 苗秀杰
任定成 王 素 郑晨曦 周又红

“青少年科技素养提升计划” 调研报告

2019年1月，中国下一代教育基金会与深圳市平安公益基金会共同发起“青少年科技素养提升计划”，以社会公益的形式向农村小学捐赠读本、教具，开展校长和教师培训，支持学校开展科技教育活动，引导和培养青少年的科学兴趣，使其了解科学知识、掌握科学方法、弘扬科学精神，从而提升运用科学来分析判断事物和解决实际问题的基本能力。该计划自实施以来，已经向全国27个省（直辖市、自治区）的1039所小学提供了全套课程服务，培训超10000名农村老师，超31万名农村小学生受益，取得了显著成效。该计划所捐赠的读本教具由南京师范大学教育科学学院院长顾建军教授组织设计和编写，包含人工智能、生命科学、智能制造、航空航天及农业科学五个方面。为总结“青少年科技素养提升计划”的实施成果，了解青少年科学素养现状，分享青少年科技素养提升的教育经验，探索和创新农村小学科技实践教育之路，中国科学报社邀请山西大学马克思主义学院专家团队对该计划进行了评估总结，特发布此调研报告。



一、青少年是全民科学素质建设的第一目标群体

提升我国青少年的科技素养对全民科学素质的普遍提高具有重要意义。在全民科学素质建设中，青少年正在接受基础教育，要提升他们的科技素养，重点是帮助他们保持好奇心，增强求知欲和想象力，增强科技创新意识和实践能力。20世纪80年代以来，全球性的公民科学素质建设浪潮来临，各国不断地采取各种方式来为提高公民的科学素质而努力。世界各国都将青少年作为提高公民科学素质的主要对象，都非常重视义务教育阶段的科学素质教育，特别是提高包含幼儿园、小学、初中、高中和大学在内的青少年群体的科学素质教育水平。在这种情况下，让我国的青少年具备基础的科学素养，能够理解和处理基本信息，为党和国家育才，提高科技人才的国际竞争力，并满足未来不断发展的劳动力市场需求，比以往任何时候都更加重要。

青少年是全民科学素质行动规划的重点人群。2006年，国务院印发的《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020年）》（以下简称《科学素质纲要》）中明确提出要实施“未成年人科学素质行动，切实提高农村中小学科学教育质量。”《科学素质纲要》针对四类重点人群，设计出未成年人科学素质行动、农民科学素质行动、城镇劳动人口科学素质行动以及领导干部和公务员科学素质行动四个主要行动。2021年6月，国务院印发的《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》（以下简称《科学素质纲要（2021—2035年）》）中明确强调：“要实施青少年科学素质提升行动，培育一大批具备科学家潜质的青少年群体，为加快建设科技强国夯实人才基础。”《科学素质纲要》中的未成年人与《科学素质纲要（2021—2035）》中的青少年都主要包括学龄前儿童、中小學生、高职高专、大学生等在内的群体。

“青少年科技素养提升计划”是响应《科学素质纲要》发起的项目，是顺应国内外大趋势的背景下开展的系统工程。公民科学素养的提升存在显著的地区性差异，地方的经济发展和教育水平对公民科学素养的影响巨大。总体来看，当前我国城乡、区域发展不平衡，农村中小学生科技素养总体水平偏低，特别是农村留守儿童的科学素质非常薄弱。因此，提升青少年特别是农村中小学生的科技素养，使其具有运用科学来分析判断事物和解决实际问题的能力，可以为全民科学素质的普遍提高奠定良好基础。

二、青少年科学素质的提升是科学知识和能力的全面提升

20世纪80年代以来，世界各国的科学教育开始转向STEM（科学、技术、工程、数学）教育，从单纯地让学生获得科学知识转向注重学生STEM素养的培养。STEM教育为我国青少年科学素质的提升提供了参考依据，各种旨在提高青少年科学素质的教学改革都在不断纵深发展。《科学素质纲要（2021-2035年）》明确提出要“提升基础教育阶段科学教育水平。加强农村中小学科学教育基础设施建设和配备，加大科学教育活动和资源向农村倾斜力度。”因此，将STEM教育及新的科学教育改革方式应用于提升农村中小学生的科学素质教育水平就成为改革的方向与趋势。由中国下一代教育基金会联合社会力量发起的“青少年科技素养提升计划”正是顺应这一发展趋势的项目。该计划主要分为样板校、示范校、重点校和项目校四种类型，以社会公益的形式向西部、农村、民族地区和革命老区的农村小学捐赠科学教育基础设施建设和配备，协助教育部门支持学校开展科技教育活动，让“乡村娃”享有优质的科学教育机会。同时，该计划可以作为义务教育科学课程的有效补充，支持学校利用“课后三点半”时间，开展科技教育活动，系统讲授科学知识、科学方法和科学技能的应用，最终全面提升农村小学生的科技素养水平。

青少年科学素质调查和教育评估不仅可以监测和评价“青少年科技素养提升计划”的项目成效，也为其进一步的行动提供导向。公民具备科学素质是指崇尚科学精神，树立科学思



想，掌握基本科学方法，了解必要科技知识，并具有应用其分析判断事物和解决实际问题的能力。青少年处于公民科学素质养成的关键阶段，应更加注重这些基本科学素质的学习与提高。基于此，结合义务教育小学科学课程标准，并参考美国“2061”计划、PISA、NAEP、中国科普研究所关于公民科学素质调查指标等相关测评标准和方法，经过两轮相关专家组的讨论和征求意见，“青少年科技素养提升计划”调研项目组设计了包含基本信息（11%）、科学原理（38%）、科学方法（14%）、科学态度（23%）和信息素养（14%）五个方面的青少年科学素质测评调查问卷（见图1），其中的科学态度模块包含了科学精神和科学思想的相关内容。

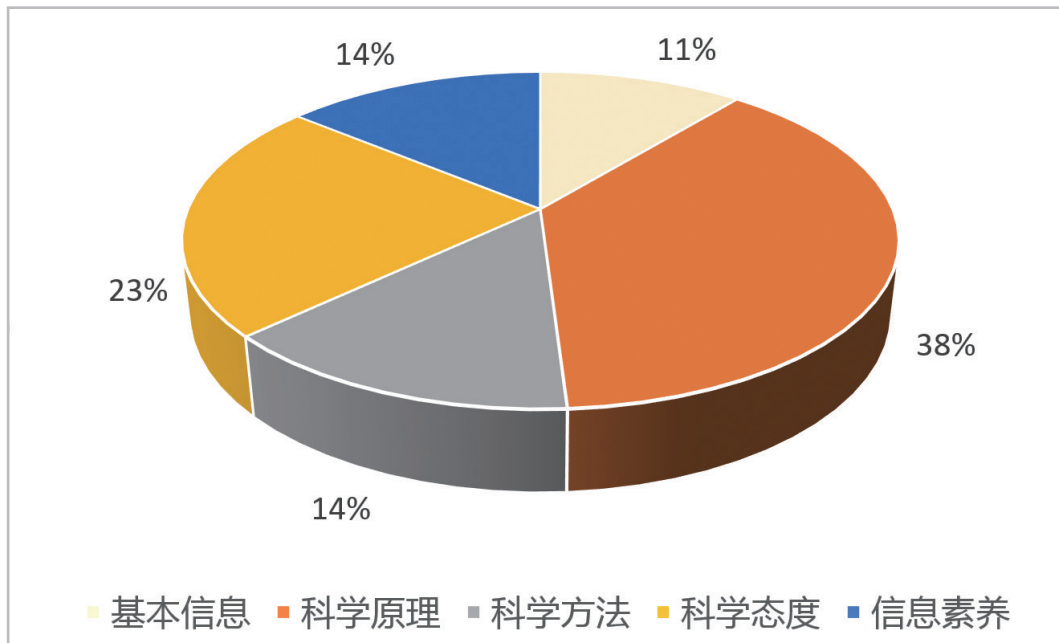


图1 “青少年科技素养提升计划”学生抽样调查问卷模块

问卷调查对象的选择采取配额抽样与简单随机抽样相结合的抽样方法，抽样框为“青少年科技素养提升计划”所实施的27个省（直辖市、自治区）1039所农村小学中学习“青少年科技素养提升计划”课程2年左右，毕业班在读的小学生。选择毕业班在读的小学生是从调研“青少年科技素养提升计划”项目的实施效果及进一步推行的维度出发，其中最为相关变量为学习“青少年科技素养提升计划”课程2年左右的小学生，可以更加充分反映小学生科学课程、科技素养课程的基本状况。毕业班在读的小学生是指六年制小学2021年9月升入六年级的小学生，五年制小学2021年9月升入五年级的小学生。项目受益群体主要为农村、

民族地区和革命老区的小学生，同质性比较高。因此，设计样本为 250 份即可满足单目标估计需要，考虑对照组实验以及回收样本比例等因素，本次调查最终执行 1000 份问卷。

表 1 调查样本的基本情况 (单位: 次, %)

变量	具体指标	频次	百分比
性别	男	375	46.3
	女	435	53.7
民族	汉族	605	74.7
	其他民族	205	25.3
省份 / 自治区 / 直辖市	甘肃	60	7.4
	广西	120	14.8
	贵州	90	11.1
	河南	180	22.3
	江西	60	7.4
	内蒙古	60	7.4
	云南	120	14.8
	重庆	120	14.8
学制	六年制	739	91.2
	五年制	71	8.8

2021 年 7 月至 8 月，“青少年科技素养提升计划”调研项目组在甘肃、广西、贵州、河南、江西、内蒙古、云南、重庆 8 个省（自治区、直辖市）发放“青少年科技素养提升计划”学生抽样调查问卷，问卷填写形式主要为线上。本次共计发放问卷 1000 份，回收有效问卷 810 份，问卷有效回收率为 81%。其中，420 份为已有 2 年学习“青少年科技素养提升计划”课程经历的小学生，390 份为未学过科技素养课程的小学生，调查样本的基本情况见表 1。为了便于对问卷中的问题进行对照分析，学过与没学过“青少年科技素养提升计划”课程的小学生大致各占一半。问卷经过审核后输入计算机，经过进一步数据合理性检验后，利用 SPSS25.0 统计软件进行分析。

（一）青少年科学原理掌握情况较好，参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生得分更高。

在“科学原理”部分，调研项目组设计了 13 道题对学生进行测试，每答对 1 题得 1 分，满分 13 分，分为 0 分、1-3 分、4-6 分、7-9 分、10-12 分、13 分共 6 个分数段。如表 2 所示，没有学生得 0 分，得

表 2 “科学原理”测试得分情况

分数段	频次	百分比
0	0	0
1-3	1	0.1
4-6	20	2.5
7-9	156	19.3
10-12	477	58.9
13	156	19.2
总计	810	100.0



6分及以下的人数较少，总共占2.6%，得分为10-12分的人数最多，占比为58.9%；得满分的比例为19.2%。得分10以上的比例总计达到78.1%，如果按照百分制计算，此分数段为76.9分以上。从总体上看，参与调研的青少年对科学原理部分的知识掌握情况较好。

学校是否开设了科学课程对学生在“科学原理”部分的得分情况影响显著。如表3所示，在10分及以上分数段人数，学习了学校科学课程的学生的比例为83.4%，高出未学习学校科学课程的学生26.8个百分点。因此，参与学校科学课程有助于提升青少年掌握“科学原理”部分的基本知识。

表3 学生是否参与学校科学课程与“科学原理”测试得分统计（单位：%）

是否参与了学校科学课程	分数段						合计
	0	1-3	4-6	7-9	10-12	13	
是	0	0	1.2	15.4	60.7	22.7	100
否	0	0.6	7.6	35.2	51.6	5.0	100

参与和未参与青少年科技素养提升课程的学生在“科学原理”部分的得分差异显著，参与课程的学生得分较高。如图2所示，在10分及以上的分数段，参与课程学习的学生比例比未参与的高出14.9个百分点，尤其在满分段，参与该课程学习的学生人数比例是未参与的2倍多。

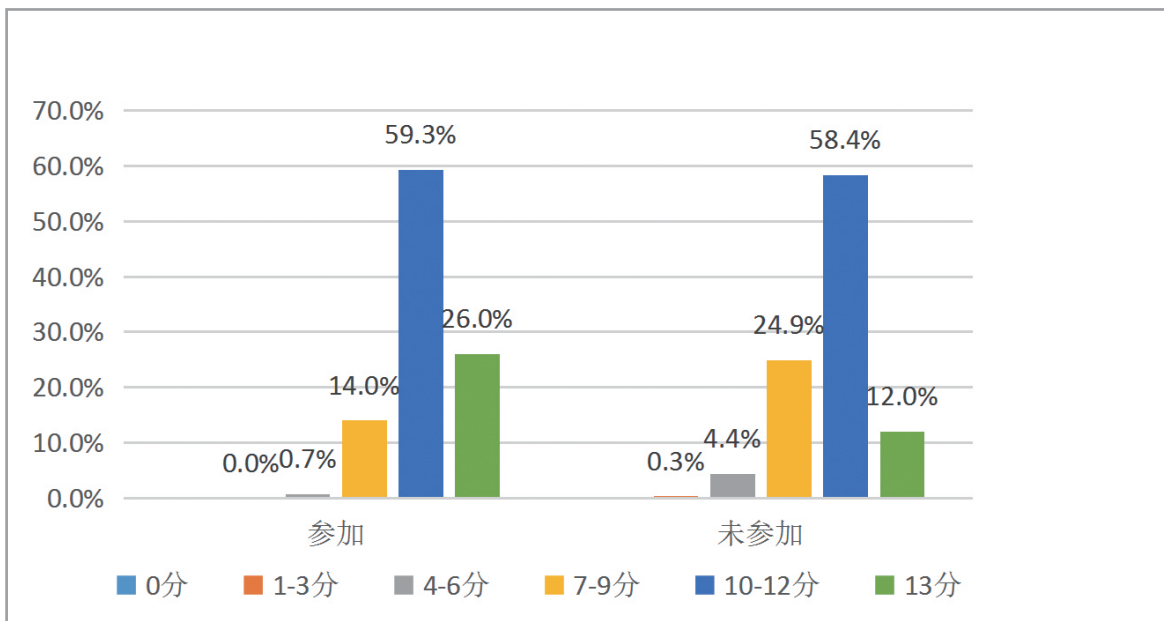


图2 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下的“科学原理”测试得分（单位：%）

（二）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习有助于学生理解和应用科学方法。

在“科学方法”部分，调研项目组共设计5道题对受调查者进行测试，每答对1题得1分，满分5分，按照每段1分共分为6个分数段。如表4所示，0分的人数较少，占0.9%；其次为满分，占比为1.2%；2-4分之间的比例合计90.5%，3分的比例最高，为44.8%。

表4 “科学方法”测试得分情况（单位：次，%）

分数段	频次	百分比
0	7	0.9
1	60	7.4
2	187	23.1
3	363	44.8
4	183	22.6
5	10	1.2
总计	810	100.0

参与学校科学课程的青少年与未参与的青少年在科学方法这一部分得分比例有较大的差别。其中参与学校科学课程的青少年得0分的比例较未参与的比例低0.8个百分点；在0-2分的得分中，未参与的青少年比例比参与的高16.7个百分点；在3-5分段，参与者比未参与者的比例高16.7个百分点（见表5）。总体来说，参与学校科学课程有利于提高青少年对科学方法的掌握。

表5 学生是否参与学校科学课程与“科学方法”测试得分统计（单位：%）

是否参与 学校科学课程	分数段						合计
	0	1	2	3	4	5	
是	0.5	5.2	17.6	52.9	22.6	1.2	100
否	1.3	9.7	29.0	36.2	22.6	1.2	100

参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生，科学方法测试低分段比例较低，对科学方法的理解和应用情况较好。如图3所示，参与科技素养提升课程与未参与的学生在0-3这一得分段差距较大，且分数为3分的差异最为明显，分别为52.9%和36.2%，相差16.7个百分点；而得4分和满分的青少年比例相同。在0-2

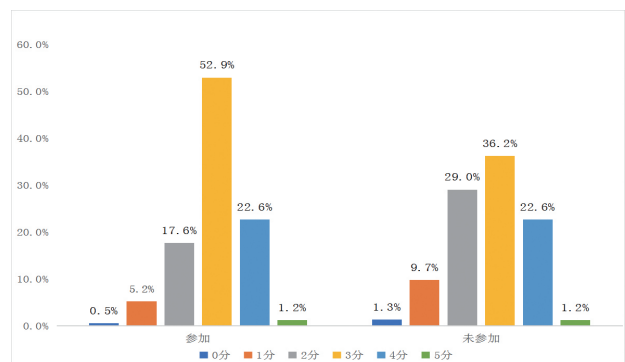


图3 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下的“科学方法”测试得分（单位：%）

分段，参与青少年科技素养提升课程的比例为23.3%，未参与的比例为40%，相差16.7个百分点；而3-5分段，参与青少年科技素养提升课程的青少年比例为76.7%，未参与的比例为



60%，相差 16.7 个百分点。可以看出，参与青少年科技素养提升课程学习有助于青少年掌握科学方法方面的知识。

（三）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更容易形成对科学和技术的正确认识。

如表 6 所示，关于“科学研究都是用来证明现有理论的”的判断，参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生的正确率（认为此说法错误）更高，占比为 45.5%，比未参与课程学习的学生高 6.5 个百分点。

表 6 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对科学技术说法正误的判断(单位: %)

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“科学研究都是用来证明现有理论的”判断		合计
	正确	错误	
是	54.5	45.5	100
否	61.0	39.0	100

参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生容易形成对技术的正确判断。如图 4 所示，关于青少年对“技术使我们的生活更美好”的认同，参与课程的比未参与课程学习的学生高 6.3 个百分点，相差最大；对“技术的进步使我们的交流变得更便捷”的认同方面，参与的比未参与的高 5.8 个百分点；对“化学农药的过量使用，会造成环境的破坏”的认同方面，参与的比未参与的高 3.5 个百分点。

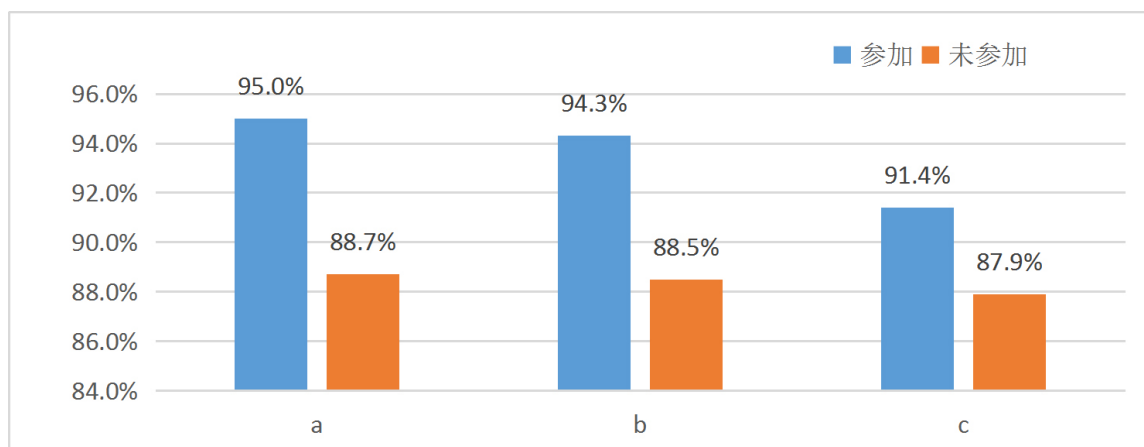


图 4 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对有关技术说法赞同情况(单位: %)

a 技术使我们的生活更加美好
b 技术的进步使我们的交流变得更便捷
c 化学农药的过量使用，会造成环境的破坏

（四）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更加喜爱科普活动。

数据显示，参与青少年科技素养提升课程学习的学生对科普活动的喜爱程度更高，无论是表示喜欢（“非常喜欢”和“比较喜欢”的总和）的比例还是非常喜欢的比例都相对较高。其中，参与课程学习者喜欢“上科学课”的比例是98.5%，未参与者的比例是93.8%，相差了4.7个百分点。参与者中表示非常喜欢的比例为59.0%，比未参与者高了22.6个百分点（见表7）。

表7 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对“上科学课”的喜欢程度（单位：%）

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“上科学课”的喜欢程度				合计
	非常喜欢	比较喜欢	不喜欢	讨厌	
是	59.0	39.5	1.5	0	100
否	36.4	57.4	5.4	0.8	100

参与青少年科技素养提升课程的青少年，喜欢“做科学实验”的比例是99.0%，比未参与者高了5.4个百分点。其中，参与课程学习者中表示非常喜欢的比例为76.2%，比未参与者高了11.6个百分点。

表8 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对“做科学实验”的喜欢程度（单位：%）

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“做科学实验”的喜欢程度				合计
	非常喜欢	比较喜欢	不喜欢	讨厌	
是	76.2	22.8	1.0	0	100
否	64.6	29.0	5.4	1.0	100

参与了青少年科技素养提升课程的青少年，喜欢“参与科技博物馆”的比例是97.4%，比未参与的高1.5个百分点。其中，参与者中表示非常喜欢的比例为78.1%，比未参与者高了10.7个百分点。

表9 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对“参与科技博物馆”的喜欢程度（单位：%）

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“参与科技博物馆”的喜欢程度				合计
	非常喜欢	比较喜欢	不喜欢	讨厌	
是	78.1	19.3	2.4	0.2	100
否	67.4	28.5	3.3	0.8	100



参与了青少年科技素养提升课程的青少年，喜欢“参与各类科普活动”的比例是95.7%，比未参与的高7.0个百分点。其中，参与者中表示非常喜欢的比例为67.1%，比未参与者高了21.7个百分点。

表10 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对
“参与各类科普活动”的喜欢程度（单位：%）

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“参与各类科普活动”的喜欢程度				合计
	非常喜欢	比较喜欢	不喜欢	讨厌	
是	67.1	28.6	3.6	0.7	100
否	45.4	43.3	9.7	1.5	100

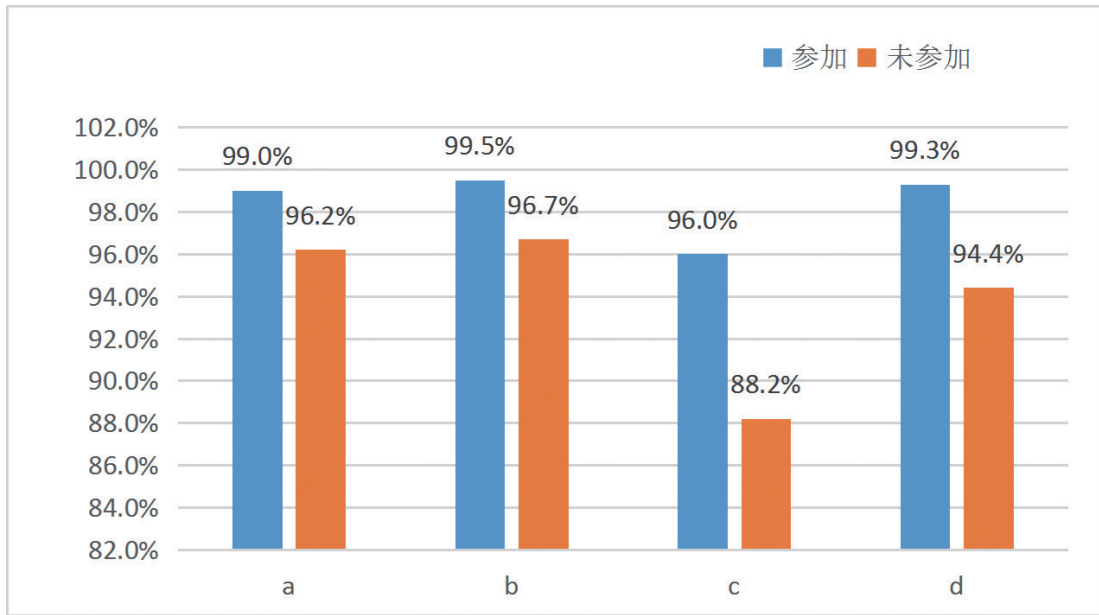
参与青少年科技素养提升课程的青少年，喜欢“和家长、老师、朋友谈论有关科学技术话题”的比例是91.4%，比未参与的高8.1个百分点。其中，参与者中表示非常喜欢的比例为51.4%，比未参与者高了19.9个百分点。

表11 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对
“和家长、老师、朋友谈论有关科学技术话题”的喜欢程度（单位：%）

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“和家长、老师、朋友谈论有关科学技术话题”的喜欢程度				合计
	非常喜欢	比较喜欢	不喜欢	讨厌	
是	51.4	40.0	6.0	2.6	100
否	31.5	51.8	13.6	3.1	100

（五）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更容易形成对疫情防控的正确认识。

数据显示，参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生比未参与者更能形成对疫情防控的正确认识。在4项描述中，赞同比例相差最大的是“接种新冠疫苗是保护自己、阻断疫情发展的有效手段”，参与课程的比未参与的高7.8个百分点，相差最大；在“有事出行要配合防控人员出示健康码、行程码等信息”方面，参与者比未参与者高4.9个百分点；在“新冠肺炎等流行传染病危害巨大”方面，参与者比未参与者高2.8个百分点；在“面对疫情，不恐慌、戴口罩、勤洗手、做好个人防护”方面，参与者比未参与者高2.8个百分点。



- a 新冠肺炎等流行传染病危害巨大
- b 面对疫情，不恐慌、戴口罩、勤洗手、做好个人防护
- c 接种新冠疫苗是保护自己、阻断疫情发展的有效手段
- d 有事出行要配合防控人员出示健康码、行程码等信息

图 5 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对有关疫情防控说法的赞同比例（单位：%）

（六）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更容易形成对迷信的正确认识。

对于迷信说法的态度检测可以从侧面展现青少年的科学态度，对迷信说法赞同度越低，则科学态度越正向。相关调查数据显示，参与科技素养提升课程的青少年比未参与者更能辨

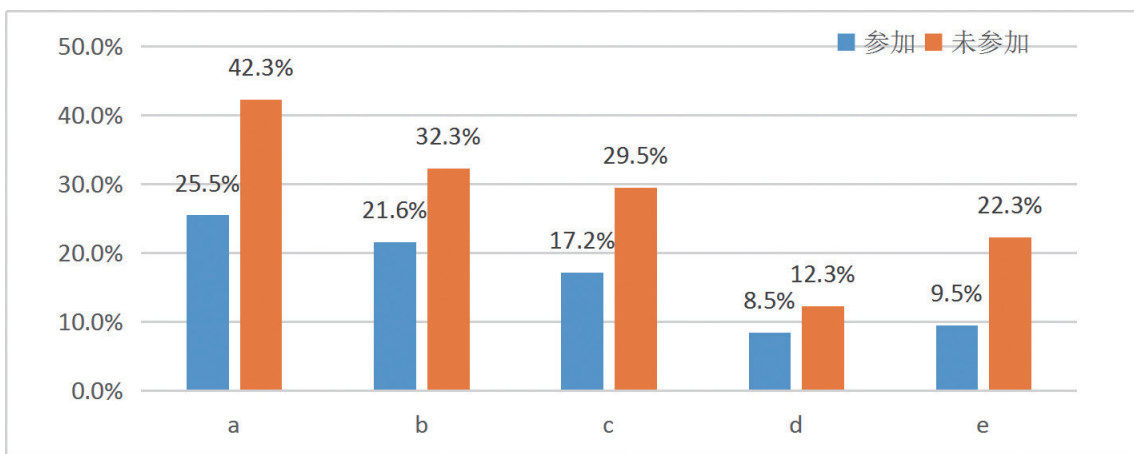


图 6 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对迷信说法的反对比例（单位：%）

- a 星座决定性格
- b 面相、手相可以预测运势
- c 姓名和生肖八字决定命运
- d 遇到问题，求神拜佛可以解决
- e 手机尾号选择 6 和 8 很吉利



识和反对迷信的说法。参与科技素养提升课程的比未参与的青少年，赞同“星座决定性格”的比例低 16.8 个百分点，赞同“手机尾号选择 6 和 8 很吉利”的比例低 12.8 个百分点，赞同“姓名和生肖八字决定命运”的比例低 12.3 个百分点，赞同“面相、手相可以预测运势”的比例低 10.7 个百分点，赞同“遇到问题，求神拜佛可以解决”的比例低 3.8 个百分点。

(七) 参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更容易形成对科学技术作用的正确认识。

调查结果显示，参与科技素养提升课程能促使青少年对科学和技术的作用形成正确的认识。在 3 种关于科学技术作用的说法中，参与课程者认同“科学是属于全人类的，技术是有专利保护的”说法的比例比未参与者高 10.5 个百分点，相差最大；对“人们可以通过技术转让获得经济收益”说法认同，参与者比未参与者低 5.8 个百分点；对“科学的目标是认识世界，技术的目标是改造世界”说法认同，参与者比未参与者高 0.9 个百分点。

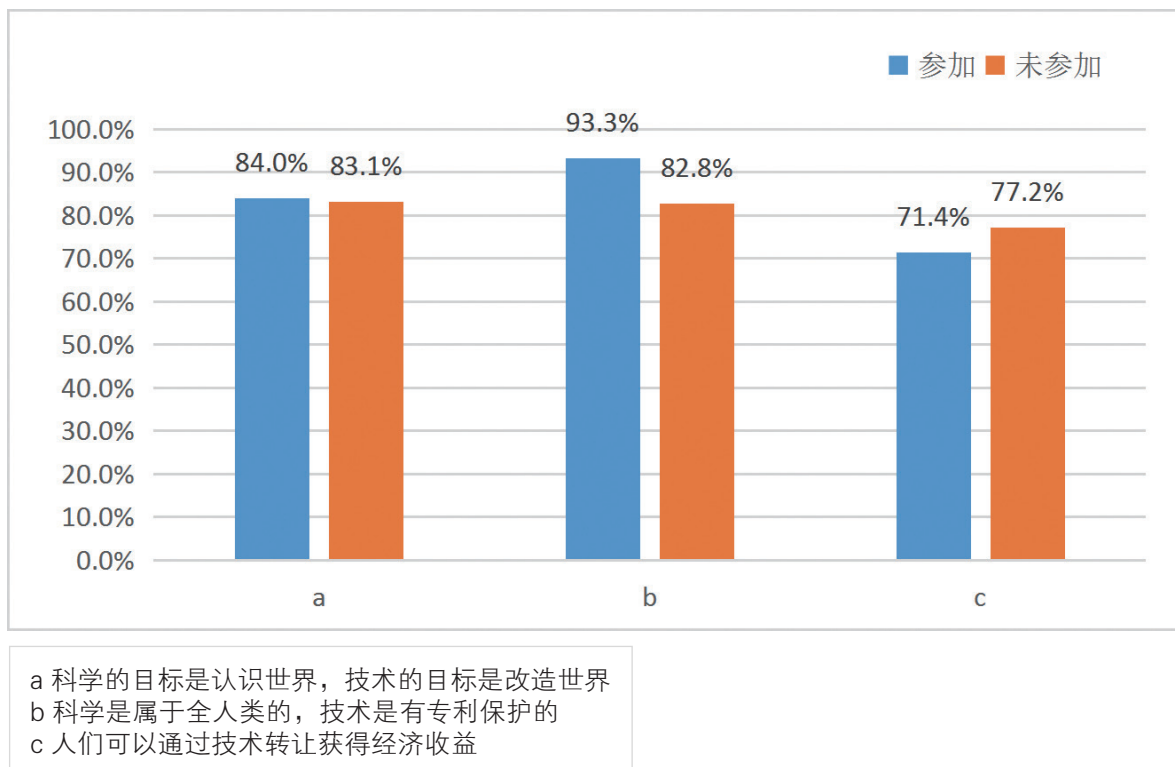


图 7 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对有关科学技术作用说法的赞同比例(单位: %)

(八) 参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生对扫描二维码的行为更加谨慎。

参与过与未参与过青少年科技素养提升课程的学生面对商家的扫二维码要求时，做出的选择存在差异。参与过该课程的学生面对“按要求扫码，填写信息”这种情况认为不合适的

比例为 86.0%，比未参与的高 9.6 个百分点，相差最大；参与过该课程的学生认为“看礼物怎么样，要是划算就扫码”不合适的比例为 91.0%，比未参与的高 3.3 个百分点；参与过该课程的学生认为“先扫码关注，拿了礼物就取消关注”不合适的比例为 91.2%，比未参与的高 2.7 个百分点。

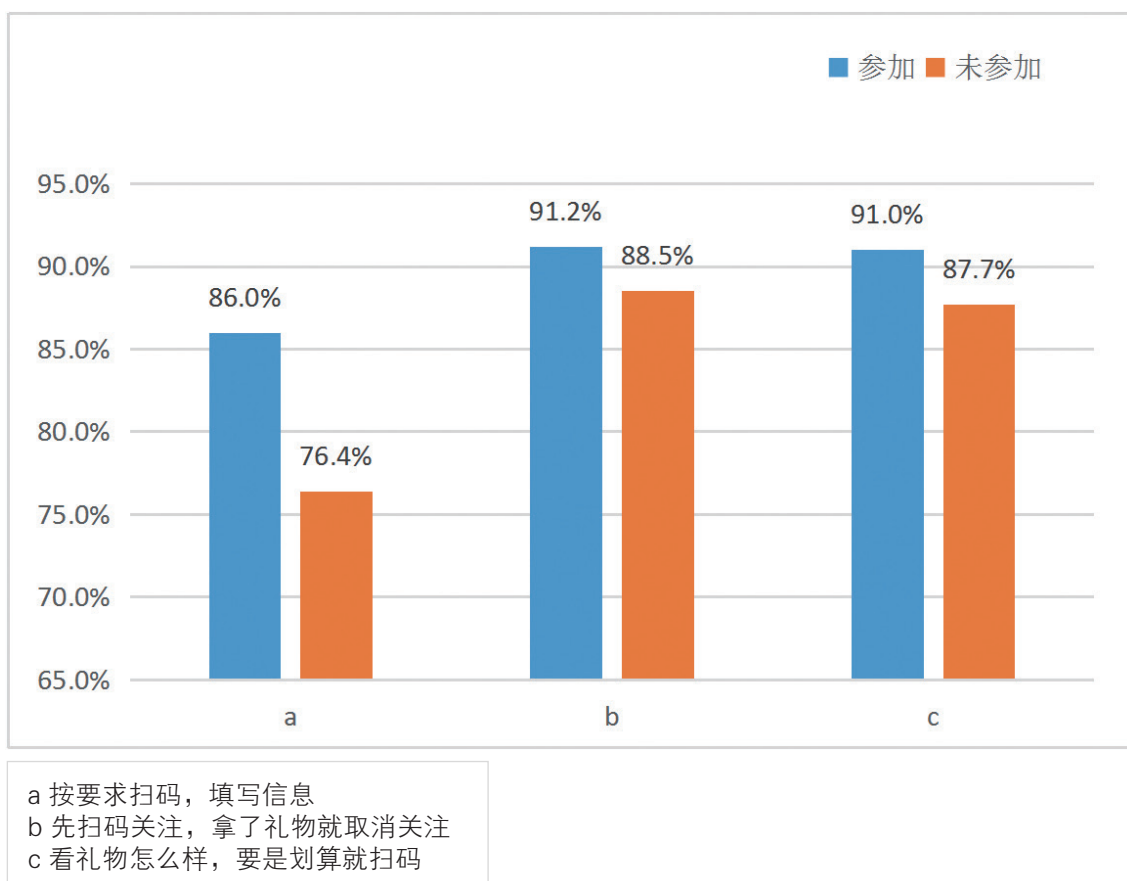


图 8 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对网络诈骗不理会的比例

（九）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更容易形成对保护他人隐私的正确认识。

参与过青少年科技素养提升课程的学生与未参与者相比，面对“把同桌照片发到班级群或朋友圈”，更容易意识到这是对他人隐私的侵犯。如表 12 所示，参与过该课程的学生认为“不合理，侵犯了他人隐私”的比例为 98.5%，比未参与者比例高 5.2 个百分点；未参与过该课程的学生持“合理，都是同学，发照片没什么”“小事儿，无所谓”态度的比例均高于参与者。



表 12 “青少年科技素养提升计划”课程不同参与情况下对

“把同桌照片发到班级群或朋友圈”是否合理的看法（单位：%）

是否参与了青少年科技素养提升课程	对“把同桌照片发到班级群或朋友圈”是否合理的看法			合计
	合理，都是同学，发照片没什么	不合理，侵犯了他人隐私	小事儿，无所谓	
是	1.0	98.5	0.5	100
否	4.9	93.3	1.8	100

（十）参与“青少年科技素养提升计划”课程学习的学生更容易对网络诈骗采取正确的做法。

参与过青少年科技素养提升课程的学生与未参与者相比，面对短信诈骗、未知来源网络链接、网络游戏诈骗、网络主播打赏等，更能够采取不理会的态度。其中，参与过该课程的学生面对“同学发信息说自己有急事需要借钱”时，不理会的占 91.0%，比未参与的高 6.6 个百分点，相差最大；参与过该课程的学生面对“观看手机直播，喜欢的主播要打赏”时，不理会的占 98.1%，比未参与的高 4.5 个百分点；参与过该课程的学生面对“某游戏弹出‘道具多买多送’的信息”时，不理会的占 98.8%，比未参与的高 4.4 个百分点；参与过该课程的学生面对“信息里的中奖链接”时，不理会的占 96.7%，比未参与的高 2.3 个百分点。

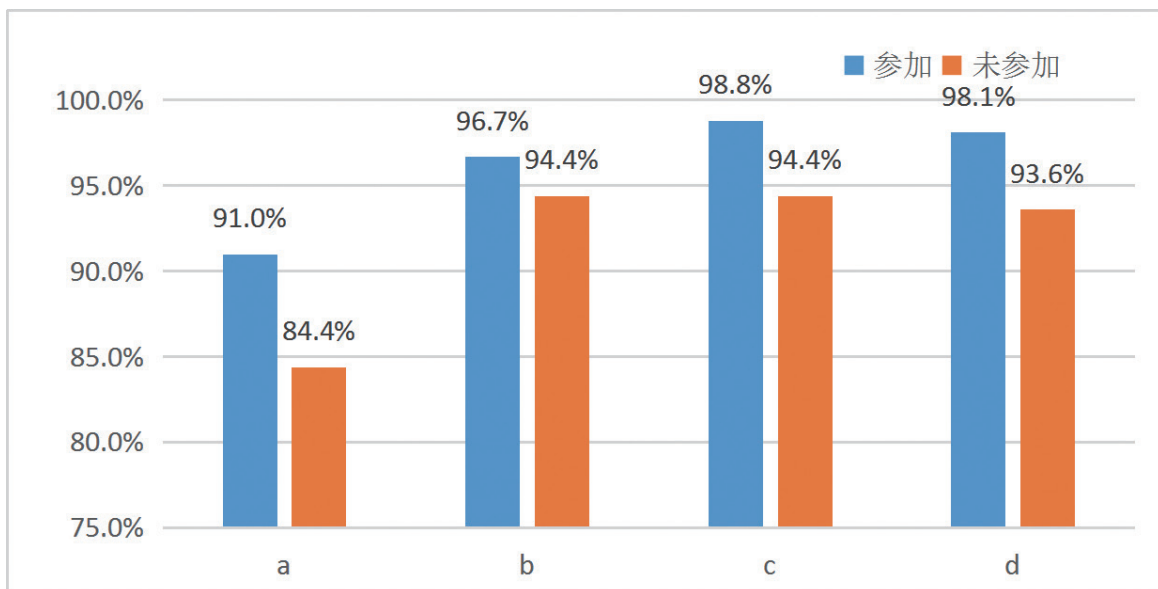


图 9 不同课程参与情况下对网络诈骗不理会的比例（单位：%）

a 同学发信息说自己有急事需要借钱
 b 看到信息里的中奖链接
 c 某游戏弹出“道具多买多送”的信息
 d 观看手机直播，喜欢的主播要打赏

总体来看，青少年科技素养的提升是综合、全面和长期的过程。参与调研的学生通过近两年“青少年科技素养提升计划”课程的学习，有助于其掌握科学原理、科学方法，形成正确的科学态度，提升信息素养。

三、项目校对青少年科技素养提升计划的总体评价

“青少年科技素养提升计划”的主要内容包括“4大教育公益行动”和“1个平台”。

“4大教育公益行动”主要包括读本、实验包、科技读本捐赠；培训；优质课程；教师、学生科技类活动。“1个平台”即青少年科技素养提升计划项目微信服务号。与学校的科学课程相比，“青少年科技素养提升计划”的课程学习比较灵活，实验包简易好操作，可以有效激发学生对科学的浓厚兴趣。同时，该计划为农村学生开展一系列的线上线下教育活动，参与课程学习的学生在学校、乡镇、城市的科技节比赛中多次荣获奖项，提升了学生的科技素养。为了全面了解“青少年科技素养提升计划”在项目校的实施运行情况，调研项目组进行学生抽样调查问卷的同时在甘肃、广西、贵州、河南、江西、内蒙古、云南、重庆8个省（自治区、直辖市）发放了“‘青少年科技素养提升计划’校长/教师参与情况调查问卷”，问卷填写形式主要为线上完成，共发放问卷53份，回收有效问卷53份，问卷有效回收率为100%。问卷经过审核后输入计算机，经过进一步数据合理性检验后，同样利用SPSS25.0统计软件进行分析。数据显示，17.0%的学校用“青少年科技素养提升计划”课程代替科学课程教材，39.6%的学校将项目课程用做校本教材，9.4%用做地方教材，18.9%用做教学辅导材料，15.1%用做课外材料。项目实施学校的校长、教师对课程体系设计、课程实施效果有较高的认可度，对项目的满意度较高，对项目继续推行的期望很高。

（一）促进乡村振兴与脱贫攻坚工作

“青少年科技素养提升计划”课程的实施对当地的脱贫攻坚和乡村振兴产生了促进作用。如表13所示，在6项关于具体促进内容的表述中，参与调研的校长和教师认为有阻碍作用的比例均为0%，认为无作用的比例均未超过2%，占比最大的均为“非常促进”。尤其在“巩



固拓展农村学校科技教育工作”方面的评价最高，有 75.5% 的人认为“非常促进”。在“有助于为产业发展、生态建设解决技术人才短缺难题”方面认为“非常促进”的比例为 62.3%。

表 13 教师/校长对“青少年科技素养提升计划”与脱贫攻坚和乡村振兴关系的评价(单位:次,%)

序号	内容及评价	影响程度	频次	百分比	序号	内容及评价	影响程度	频次	百分比
1	推进城乡科技教育资源的互助,推动手拉手帮扶计划开展	非常促进	38	71.7	4	巩固拓展农村学校科技教育工作	非常促进	40	75.5
		一般促进	14	26.4			一般促进	13	24.5
		无作用	1	1.9			无作用	0	0
		阻碍	0	0			阻碍	0	0
		极大阻碍	0	0			极大阻碍	0	0
		总计	53	100.0			总计	53	100.0
2	提升学校师资、教学管理水平	非常促进	37	69.8	5	巩固扩充乡村科学课程教师队伍	非常促进	36	67.9
		一般促进	15	28.3			一般促进	16	30.2
		无作用	1	1.9			无作用	1	1.9
		阻碍	0	0			阻碍	0	0
		极大阻碍	0	0			极大阻碍	0	0
		总计	53	100.0			总计	53	100.0
3	提高学生科技素养,阻隔贫穷代际传递	非常促进	35	66.0	6	有助于为产业发展、生态建设解决技术人才短缺难题	非常促进	33	62.3
		一般促进	17	32.1			一般促进	19	35.8
		无作用	1	1.9			无作用	1	1.9
		阻碍	0	0			阻碍	0	0
		极大阻碍	0	0			极大阻碍	0	0
		总计	53	100.0			总计	53	100.0

(二) 对项目课程的满意度总体较高

53 个有效样本中,表示对青少年科技素养提升计划培训活动“不满意”和“非常不满意”的频次均为 0。在 5 项内容中,表示“非常满意”的在各评价层次中占比均为最大。对“培训专家授课”这一项表示“非常满意”的比例达到 73.6%，“时间安排”与“录播设备和三村晖平台(中国平安三村工程的线上公益平台)使用”这两项得到“非常满意”评价的比例相对较低,均为 67.9%，这提示项目组织者需要在时间安排和培训技术方面进行进一步优化。

表 14 教师/校长对“青少年科技素养提升计划”培训活动的满意度(单位:次,%)

序号	内容及评价	影响程度	频次	百分比	序号	内容及评价	影响程度	频次	百分比
1	培训课程内容	非常满意	38	71.7	4	后勤保障(住宿、餐饮等)	非常满意	38	71.7
		比较满意	10	18.9			比较满意	8	15.1
		满意	5	9.4			满意	7	13.2
		不满意	0	0			不满意	0	0
		非常不满意	0	0			非常不满意	0	0
		总计	53	100.0			总计	53	100.0

2	培训专家授课	非常满意	39	73.6	5	时间安排	非常满意	36	67.9
		比较满意	8	15.1			比较满意	10	18.9
		满意	6	11.3			满意	7	13.2
		不满意	0	0			不满意	0	0
		非常不满意	0	0			非常不满意	0	0
	总计	53	100.0	总计		53	100.0		
3	录播设备和三村晖平台使用	非常满意	36	67.9					
		比较满意	11	20.8					
		满意	6	11.3					
		不满意	0	0					
	非常不满意	0	0						
总计	53	100.0							

（三）对项目继续推行的期望很高

对 53 个校领导和教师的调查结果显示，全部调查对象希望该项目继续推行。其中，希望此计划“进一步完善后推行”的占比为 58.5%，希望“按原计划推行”的占比为 41.5%，这表明项目尚存在完善和优化空间，下一步需要结合各方意见进行针对性调整。

表 15 教师 / 校长是否希望“青少年科技素养提升计划”继续推行的情况（单位：次，%）

是否希望推行	频次	百分比
进一步完善后推行	31	58.5
按原计划推行	22	41.5
中止计划	0	0

四、存在的困难和问题

尽管“青少年科技素养提升计划”课程受到了家长、学生、校长和教师的广泛好评，但是在推行过程中仍然存在一定的困难和问题。如表 16 所示，88.7% 的教师认为在“青少年科技素养提升计划”课程落地过程中存在师资紧缺、任课老师教学压力大、精力不足的问题。



题；73.6% 的教师认为存在学校没有专职科学老师的问题；分别有 49.1%、33.9%、32.1%、11.3%、11.3% 的教师认为存在缺少资金支持，学生课业压力大、时间和精力不足，校舍硬件条件限制，上级部门的重视程度不足，难以调动教师积极性的问题。

表 16 “青少年科技素养提升计划”课程落地过程中遇到的困难（单位：次，%）

课程落地过程中遇到的困难	频次	百分比
学校没有专职的科学老师	39	73.6
师资紧缺，任课老师教学压力大，精力不足	47	88.7
难以调动教师积极性	6	11.3
学生课业压力大，时间和精力不足	18	33.9
缺少资金支持	26	49.1
上级部门的重视程度不足	6	11.3
校舍硬件条件限制	17	32.1
其他	0	0

结合学校目前“青少年科技素养提升计划”课程落地情况，对校长和教师更愿意采用的进一步推进方式进行调查发现，90.6% 的教师认为应结合相关学科（科学 / 信息技术等）融入式实施课程；75.5% 的教师认为应利用活动课、劳动课等，开设专门的科技素养提升课程；66.0% 的教师认为应以兴趣活动班的方式开展；54.7% 的教师认为学校科技节、科技周、家校合作等方式更合适；只有 9.4% 的教师认为应利用午自习、晚自习、班会的时间开展。可以看出，教师们普遍认同与既有的科学课程培养体系相结合的方式。

表 17 教师 / 校长对“青少年科技素养提升计划”后续课程落地方式的认同情况（单位：次，%）

课程落地方式	频次	百分比
结合相关学科（科学 / 信息技术等）融入式实施课程	48	90.6
利用活动课、劳动课等，开设专门的科技素养提升课程	40	75.5
利用午自习、晚自习、班会的时间开展	5	9.4
以兴趣活动班的方式开设	35	66.0
学校科技节，科技周，家校合作等其他合适的方式	29	54.7
其他	0	0

对校长和教师在后续落地过程中希望得到的帮助和支持调查发现，希望得到师资队伍培训的比例最大，为 90.6%，希望得到上级部门支持的比例为 66.0%。

表 18 教师 / 校长对进一步落实“青少年科技素养提升计划”

课程希望得到的帮助与支持情况（单位：次，%）

希望得到的帮助与支持	频次	百分比
资金支持	45	84.9
上级部门支持	35	66.0
师资队伍培训	48	90.6
其他	1	1.9

五、进一步推行的建议

“青少年科技素养提升计划”的课程目标、课程特色、课程计划与主体架构上与国家课程相衔接，主要采用科技+互联网的课程学习方式以及线上线下相结合的教师培训方式开展，具有鲜明的特色。其取得的突出成就源于该计划依托国家的相关政策，教育部门对青少年科学素养的关注与支持，规范有效的团队管理以及社会力量的加入，共同助力乡村青少年实现科技梦想。

虽然该计划取得了一定成绩，但参与项目实施工作的地方政府教育官员、学校骨干教师和学生家长们提出，该计划在以下方面还有进一步优化的空间。第一，增加与项目配套的教材和实验包数量，扩大学生受益范围，升级科技装备和提升实验包质量，增加科学教学器材可循环利用的程度和比例。第二，加强指导教师的培训，提高实验的可操作性，使学生在家在校都能具体实施和操作，让实验进一步科学化、规范化和专业化，使学生通过规范的操作步骤，培养科学的态度、素养和技能。第三，尊重差异，针对不同类型的学校，设计不同的项目活动。寄宿制学校可以利用课余时间把项目作为专项活动、专项项目。非寄宿制学校可根据实际情况将项目定为地方课程、校本课程、社团等课外活动。第四，加强校外专家及政府部门的指导与监督，确保资源平台的利用率最大化和课程的最优化。第五，学校、家庭、社会紧密联合，多方联动，搭建桥梁，协同育人，激发新潜能。第六，“请进来”（科普专家、



科技工作者进行专题讲座)和“走出去”(赴本教区范围内的科普工作开展较好的学校或项目点参观学习)相结合,开展科技评比活动,增加成果展示机会,激发青少年学习科学的热情。

我们正处于百年未有之大变局之中和最接近实现中华民族伟大复兴的时间节点上,要在人类文明发展和中华民族复兴的更大格局之中调整“青少年科技素养提升计划”,使之转型升级,发挥更大的作用。2021年5月28日,习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话中强调:“我国要实现高水平科技自立自强,归根结底要靠高水平创新人才。”“要更加重视人才自主培养,更加重视科学精神、创新能力、批判性思维的培养培育。”“在全社会形成崇尚科学的风尚,让更多的青少年心怀科学梦想、树立创新志向。”2021年6月3日,国务院发布的《科学素质纲要(2021—2035年)》为我国未来15年全民科学素质提升制定了规划和实施路径。这是我们进一步优化“青少年科技素养提升计划”的基本遵循。

基于对新时代科技素养提升计划新使命的认识、对世界各国青少年科技素养提升理念和举措的分析总结、对相关学科和领域研究成果的借鉴,本课题专家团队提出了持续推进“青少年科技素养提升计划”的几点建议。

第一,站在全民科学素质建设的新起点上,按新时代新要求谋划“青少年科技素养提升计划”的新目标。中国经济和社会发展“十四五”规划的具体内容,几乎都与公民科学素质建设相关。创新驱动发展、促进现代产业体系发展和数字中国建设3个领域规划的实施,全面推进乡村振兴、提升城镇化发展质量、促进区域协调发展、推动绿色发展、加快国防和军队现代化5个领域的规划,开拓对外合作新局面、建构国内发展新格局、建构高水平社会主义市场经济体制、高水平平安中国建设、民主法制建设、提升共建共治共享水平5个领域规划的实施成效,都依赖高素质的劳动者、管理者、研发者和教育者,尤其是各个相关人群在中小学生阶段打下坚实的科技素养基础。而提升国家文化软实力和提升国民素质两个领域,则对提升全民科学素质尤其是青少年科学素质,提出了直接要求。在义务教育已经普及、高中教育基本普及的条件下,《科学素质纲要(2021—2035年)》提出要培育大批具备科学家潜质的青少年群体,夯实科技强国的人才基础,同时提升教师科学素质、加大教师培养力度。“青少年科技素养提升计划”必须为国家培养大批创新后备人才服务,同步甚至超前提高中小学科学教师的科学素质。

第二,把科学社会学、科学哲学、科学文化研究领域的基础知识吸收到“青少年科技素养提升计划”中来,充实、普及、推广科学精神、科学思想和科学方法方面的优秀研究成果,

使科学素质建设中“四科”（科学精神、科学思想、科学方法、科学知识）中的前“三科”不至于流于口号和形式或者小窍门和操作感悟，而是有学理依据和实践依据的实实在在的内容。多伊奇（K. W. Deutsch）等人曾经列出1900—1965年62项重大哲学社会科学成就，其中就包括科学社会学、科学哲学和科学文化领域的5项成就。1966年至今，这三个领域又出现了许多新的重大成就，比如科学知识社会学、新实验主义、科学实在论、人工智能手段对重大科学发现的模拟、情感认知和具身认知研究的兴起，等等，都对科学精神、科学思想、科学方法提出了新的认识。但是，这些成就至今都没有在世界任何一个国家的青少年科学教育改革计划中认真对待，使得教育改革失去了最重要的学理支撑。中国科学教育改革已经有了从跟跑外国转向并跑外国的意识和基础，需要充分吸收上述三个领域的成果，按照科学素质提升的需要，把前“三科”的内容系统化、具体化、进阶化，并与科学知识结合起来。“青少年科技素养提升计划”如果能够在这方面有所作为，将会是科学教育和科学素质建设的突破，在教育史上做出重要贡献。

第三，整合科学教育史上行之有效的方法和形式，结合时代特点予以发展，守正创新。科学教育史上曾经出现过不少改革尝试，但多数都成了过眼烟云，不断被新的教育形式所取代。但是，不少旧的教育形式仍然有其价值，值得坚持。发现法教学、情景式教学、做中学、馆所结合、沉浸式体验、项目式学习、公民科学（或市民科学）、STEAM教学，都有各自的优势，不可因新方式的出现而轻易放弃，更不必为“创新”而“创新”，一意赶时髦。发现法教学，让学生回到科学家们做出发现的时代背景和科学背景之中，设身处地提出科学问题，在当时的历史条件之下提出解决问题的种种方案，然后用当时的理论和设备去检验种种可能的方案，“重复”完成科学史上的“发现”，在提升青少年科技素养中至今仍然具有重要价值。项目式学习，让学生参与设计和实施一个具体的真实的项目，解决一个现实问题，完成一项真实任务，是一个在真实过程中探索和体验科学方法的极好办法。市民科学，让学生直接参与到一个大的研究项目之中，比如在领衔科学家那里取得参与资格，观察鸟类的行为和生活习惯，观察记录同一个场所的温度和气候变化，并通过网络适时检验和互动，规范的观察和记录结果成为新的科学研究成果的组成部分，会使学生得到真实的科学思想和科学方法的训练。这些方式，在新一轮“青少年科技素质提升计划”中，均可给予充分的重视。

第四，要提倡科学阅读，改变以讲课代替阅读、以活动代替思考、读书人不读书的现象。引导学生多读书，好读书，读好科学之书，是一种基本的、行之有效的、永不过时的教育方式。在当今互联网时代，面对推送给我们的太多碎片化、娱乐性、不严谨、无深度的瞬时知识，



尤其要静下心来，系统阅读，深入思考。通过持之以恒的熟读与精思，一定能让读书人不读书的现象从年青一代中消失。科学书籍主要有三种：理科教科书、科普作品和科学经典著作。新一轮计划要引导学生学会自己阅读钻研教材，举一反三来提高科学素养，而不是靠又苦又累的题海战术来学习理科课程。科普作品应当根据学生的兴趣自主选择，教师予以引导，适时组织交流读书体会，培养学生对科学的兴趣。科学经典著作蕴含着作者独一无二的原汁原味的科学成就、科学思想和科学方法的作品，值得后人一代接一代反复品味、常读常新。新计划可以设计有效环节，引导学生理解大科学家的时代背景和话语体系，领会其中的精髓。现在国内已经出现了有配图和导读的学生版科学经典著作，为实现这个想法提供了可能。