

天津市科委项目成果编号：09KPxM01SY004

中小学科技教育评估机制研究

——对天津市中小学科技教育的调查与思考

齐兰芬 主编

天津古籍出版社

天津市科委项目成果编号:09KPXM01SY004

中小学科技教育评估机制研究

——对天津市中小学科技教育的调查与思考

齐兰芬 主编



天津古籍出版社

编 委 会

顾 问： 张武升

主 编： 齐兰芬

副主编： 齐 征

序

以科学、劳动技能、通用技术、综合实践活动为核心课程,以培养青少年科学精神、科技知识和方法、科技实践能力为目的的中小学科技教育,对创新人才的成长具有不可替代的作用。它是实施科教兴国和人才强国战略,实现从人口资源大国向人力资源强国转变以及教育改革与内涵发展、推进素质教育目标实现的需要,也是创建创新型城市的根本要求。

中小学科技教育既有与其他学科共同的特点——都属于素质教育的一个内容和方面,都不可忽视,但受应试教育影响,因其不属于中考、高考科目,在教育实践中常常被淡化或忽略。但是,也因为科技教育具有自身的特点——对创新人才培养具有其他学科所不具备的独特优势,而成为当代教育发展中备受关注的课程。世界发达国家和我国发达地区都对科技教育给予了高度重视,科技教育的地位日益提升。

近年来,我国中小学科技教育取得了一定成绩,为教育发展作出了一定贡献。但是,中小学科技教育依然存在一些不容忽视的问题。例如,在行政管理方面的机制不顺、督导失范、评价缺位等;在学校方面存在一些思想障碍、资源匮乏、师资不足等。其中,校际之间、城乡之间发展不均衡、质量良莠不均的问题尤需引起高度关注。

中小学科技教育发展的不均衡主要反映在校际之间和城乡之间两个方面。校际之间发展不均衡主要反映在,目前,重视科技教育的学校,一般能依据课程计划开设科技教育课程,有些学校还把科技教育当作特色来发展,其科技教育成效显著;而不重视科技教育的学校,则科技教育发展十分薄弱,一些学校甚至无专职科技教师,采取由其

他学科教师代课的方式,常常是学科课挤占了科技教育课,科技教育课程形同虚设。城乡之间发展不均衡主要反映在经费不均和设备不均两方面,农村学校情况低于城市学校。

造成科技教育发展不均衡的原因是多方面的,但是,从教育自身来说,目前我国行政部门只是倡导科技教育,并没有对科技教育水平提出硬性要求,这是导致科技教育发展不均衡问题的直接原因之一。因此,推进科技教育标准化建设是我国中小学校科技教育发展的必然要求。

教育均衡发展是时代发展的必然要求,均衡化的核心是实现教育公平。科技教育公平,就是要使每一个学生,在任何学校都可以获得相对水平一致的科技教育。而上述科技教育发展中的校际差距和城乡差别问题无疑成为学生接受相对公平教育的障碍。教育标准化建设的基本理念和政策措施适应在现有条件下实现科技教育均衡发展的需要,成为当前我国教育发展的一个重要的策略选择。

教育标准化建设有利于缩小科技教育发展的差异,标准化为科技教育均衡发展提供了依据,标准化为科技教育的高层次发展奠定了坚实的基础。科技教育标准化也是实现学校现代化的一个必要条件,为推进中小学科技教育改革发展,建议各地区在实施义务教育学校现代化建设的同时,同步推进中小学校科技教育标准化建设。

科技教育标准化是对学校科技教育的办学条件等各方面所设定的最起码的标准要求。标准化建设有利于解决科技教育发展中的“瓶颈”问题,它对促进中小学科技教育的均衡发展,具有重要的现实意义。但是,要把科技教育标准化建设的理念变成具体的教育实践,需要通过一系列政策措施以及制度建设作为保障。科技教育标准化建设应从构建标准化评价指标、建立科技教育机制、加强人才队伍建设、加强教育经费投入与资源配置等方面切实推进。

为推动科技教育改革发展,在天津市科委、教委的支持下,我们承担了天津市科委“天津市中小学校科技教育评估机制研究”项目。为做好这个项目,项目组成员首先进行了“热身运动”,即,进行了包括青

少年科学素质问题、学校科技教育评估理论的学习与研究,并形成了《青少年科学素质探析》一书,以及本书中关于“中小学科技教育评估基本理论及科技教育政策法规摘录”部分研究成果。之后,我们进行了国内外科技教育及其评估研究、天津市中小学科技教育现状调查与分析,并在此基础上进行了科技教育发展对策研究、中小学科技教育标准化建设指标体系和评估方案、评估工具等有关问题的研究。该书收录的内容为项目组研究的主要成果。

该书以天津市中小学科技教育情况调查为例,在进行大量调查研究基础上,针对中小学科技教育的具体情况,设计了学校科技教育标准化建设指标、评估验收方案、实施细则、评估工具等,为各地实施区域科技教育改革试验提供参考,为中小学校实施科技教育标准化建设提供了建设标准、自查依据和评估准则的参考。该书适合教育管理者、中小学校领导干部、科技教师、科技辅导员以及科普工作者参考使用。同时,也为教育科研人员进行深入研究提供了素材。

参与项目研究和本书编纂的既有专业教育科研人员,也有大、中、小学教学一线的科技教师、大专院校的硕、博研究生。由于我们水平有限,时间仓促,问题和错误在所难免,敬请广大读者指正。

在项目研究中,我们参考、借鉴了理论界专家们的大量研究成果,并得到天津市科委、教委领导以及科技界、教育界专家学者的大力支持和悉心指导,在此一并致谢!

这里,我们借用科技教育专家郝京华教授的观点与大家共勉:2010年度诺贝尔奖揭晓,13亿人口的中国又一次颗粒无收。何时能圆梦呢?答案在科技教育那儿,在所有学科教育那儿。这不是什么面子的问题,这是涉及如何将沉重的人口负担转变为巨大的智力资源的大问题,基础教育、科技教育当为此做出努力。

编者
2011年5月

目 录

上篇:中小学科技教育标准化建设标准及评估方案研究

一	中小学科技教育的内涵、地位和作用	(3)
	(一) 科技教育的概念与涵义	(3)
	(二) 中小学科技教育的概念与涵义	(11)
	(三) 中小学科技教育与素质教育的关系辨析	(22)
	(四) 中小学科技教育的重要地位和作用	(32)
二	国内外中小学科技教育及其评估现状与趋势	(45)
	(一) 国内外科技教育现状与趋势	(45)
	(二) 国内外科技教育评估现状与趋势	(61)
三	天津市中小学校科技教育调查报告	(71)
	(一) 科技教育的重要意义	(71)
	(二) 天津市中小学校科技教育情况调查	(74)
	(三) 天津市中小学校科技教育发展建议	(87)
四	天津市中小学科技教育现状调查数据统计与分析	(96)
	(一) 天津市中小学校科技教育总体数据统计情况	(96)
	(二) 天津市中小学科技教育各维度数据统计与分析	(101)
	(三) 学校及教师对科技教育的建议与期望	(132)
	附件一:天津市科技教育现状调查问卷	(138)

	附件二:天津市中小学科技教育补充调查问卷.....	(146)
五	天津市中小学校科技教育评估机制研究报告	(151)
	(一)项目概述	(151)
	(二)项目的科学价值和意义	(152)
	(三)项目研究方法	(153)
	(四)项目研究内容与创新点	(154)
	(五)项目绩效与成果	(163)
	(六)结束语	(164)
六	实施中小学科技教育标准化建设的重要意义	(166)
	(一)科技教育标准化的基本内涵	(166)
	(二)科技教育发展不均衡的问题尤需引起关注	(168)
	(三)实施中小学科技教育标准化建设的重要意义	(169)
	(四)实施科技教育标准化建设的具体策略	(171)
七	加强科技教育与加快创新人才培养	(174)
	(一)我国科技教育的现状与问题	(175)
	(二)加快培养创新人才必须加强科技教育	(175)
	(三)加强科技教育的基本途径	(177)
八	天津市中小学科技教育标准化建设指标	(180)
	(一)教育管理	(180)
	(二)科技教师	(180)
	(三)科技课程	(181)
	(四)科技活动	(181)
	(五)经费保障与设施设备	(181)
	(六)教育环境建设	(182)
九	天津市中小学科技教育标准化建设评估方案	(183)
	(一)评估目的	(183)
	(二)评估的主要内容及指标体系	(183)
	(三)评估流程	(184)
	(四)评估要求	(185)

(五) 评估工具	(187)
十 天津市中小学科技教育标准化建设评估工具	(188)
(一) 评估人员行为规则	(188)
(二) 专家评估工作流程	(189)
(三) 中小学校科技教育标准化建设标准实施细则和评估 量表	(191)
(四) 学校资料准备说明和参考目录	(195)
(五) 学校相关人员座谈会说明	(198)
(六) 座谈会中应重点采集信息的说明	(198)
(七) 教师访谈参考提纲	(199)
(八) 学生访谈参考提纲	(200)
(九) 学校教师基本信息统计表	(201)
(十) 学校专、兼职科技辅导员基本信息统计表	(202)
(十一) 评估座谈会登记表	(203)
(十二) 访谈记录表	(204)
(十三) 科技教育课程随堂听课评价表	(204)
(十四) 教育管理资料统计表	(205)
(十五) 科技教师资料统计表	(206)
(十六) 科技课程资料统计表	(207)
(十七) 科技活动资料统计表	(208)
(十八) 经费保障与设施设备资料统计表	(209)
(十九) 教育环境建设资料统计表	(209)
(二十) 实地检查情况统计表	(210)

下篇:中小学科技教育评估理论及科技教育政策法规研究

引言	(213)
一 中小学科技教育评估的基本涵义和理论基础	(217)
(一) 中小学科技教育评估的涵义	(218)

	(二) 中小学科技教育评估的内容、分类及功能	(225)
	(三) 中小学科技教育评估的目的和意义	(239)
	(四) 中小学科技教育评估的理论基础	(245)
二	中小学科技教育评估方案的编制与实施	(255)
	(一) 中小学科技教育评估的基本原则	(255)
	(二) 中小学科技教育评估方案的制订	(258)
	(三) 中小学科技教育评估的实施	(264)
	(四) 中小学科技教育评估中几个值得重视的问题	(289)
三	中小学科技教育评估指标体系和评估标准构建	(293)
	(一) 中小学科技教育评估指标系统的构建	(294)
	(二) 中小学科技教育评估权重系统的构建	(303)
	(三) 中小学科技教育评估标准的涵义与构成要素	(308)
	(四) 中小学科技教育评估标准制定的原则、方法与理论 依据	(313)
四	我国科技教育政策法规研究	(324)
	(一) 我国科技教育政策法规文件参考目录	(324)
	(二) 我国科技教育政策法规文件摘录	(328)
	附录一: 广州市中小学校科技教育特色项目评估表	(365)
	附录二: 学校科技教育评估报告的写作提纲(参考)	(367)
	后记	(375)

上篇: 中小学科技教育标准化建设标准及评估方案研究



一 中小学科技教育的内涵、地位和作用

中小学科技教育在中小学教育中发挥着重要作用,对于促进学生的全面发展、个性培养以及素质教育的实施有重要意义。本章主要从中小学科技教育的涵义、中小学科技教育与素质教育的密切关系,以及中小学科技教育在教育发展改革、国家城市发展战略中的重要地位进行阐释。

有关中小学科技教育的内涵有着不同角度、不同层面的界定,为了更全面深刻的理解中小学科技教育,下面主要从科技教育的涵义与中小学科技教育的涵义两个层面来分析。

(一) 科技教育的概念与涵义

科技教育概念的由来与涵义,自然而然首先要考虑到从词义拆分、词源角度进行初始分析,以便对其有直观的了解。因此,本节就从科学与技术、科学教育与技术教育及其两者关系、科技教育这三个层次上来深入分析。

1. 科学与技术

(1) 科学的涵义

中国古代没有“科学”这两个字,是由西方词汇翻译而来。早期我们不叫科学,而称为“格致学”。19、20 世纪之交,我国引入的“科学”概念,特指在近代西方发展起来的以“坚船利炮”为基础的近代自然科

学,不包括西方的人文科学。现代汉语中常把“科学”与“技术”合并在一起,称为“科学技术”或“科技”。^①

科学属于知识,但又不同于一般的知识,与一般知识的区别在于科学是系统化了的的知识。科学是关于自然界、社会和思维发展规律的知识体系,是人们在社会实践的基础上产生和发展的,是实践经验的总结,一般分为自然科学和社会科学两大类。

简言之,科学是人的一种特殊的社会文化探究活动,通过研究客观存在及现象以求发现客观规律,获得科学理论,最终呈现相对完整的知识体系。

(2) 技术的涵义

“技术”一词,英语为 technology,原意为“木匠”。它源于希腊语 thechne 和 logos,意为艺术、技巧和言词、说话,技术为两者的结合。技术作为人类利用、控制和改造自然的能力,与科学概念一样,也是一个历史的、发展的概念。

对技术的本质和意义的考察研究,起始于古希腊。古代西方科学思想的主要代表亚里士多德(Aristotle)曾把技术看作是制作的智慧。17世纪,英国哲学家弗·培根(F. Bacon)曾提出要把技术作为操作性学问来研究。18世纪,法国思想家狄德罗(D. Diderot)在他主编的《百科全书》中,最先对技术下了一个完整的定义:“技术是为某一目的而共同协作组成的各种工具和规则体系。”直到现在,许多辞书上的技术定义,基本上没有超出狄德罗的技术概念范畴。我国《辞海》对技术一词的注释是“泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能。如电子技术、焊接技术、木工技术、激光技术、作物栽培技术、育种技术等”。“除操作技术外,广义的还包括相应的生产工具和其他物质设备,以及生产的工艺过程或作业程序、方法”。

^① 参见吴国盛《什么是科学》,《科学人文》,2007年第10期,第28—31页。

综上所述,技术是人类为了实现社会需求而创造的手段和方法体系,是人类利用自然规律控制、改造自然的过程和能力,是科学知识、劳动技能和生产经验的物化形态。^①

科学和技术是两种不同的人类文化形态。^② 科学是揭示客观规律,技术是为人类服务,即科学回答“是什么,为什么”,技术回答“做什么,怎么做”。

2. 科学教育与技术教育

(1) 科学教育

有关科学教育概念的表述形式多样,各有千秋。有的观点认为,科学教育,是关于人类有史以来所获得的科学知识和方法的传授以及科研技能的培养,目的是为了造就现代社会所必需的科学人才。^③ 有学者认为,中小学科学教育是通过系统地传授科学基本知识、实践技能和科学研究方法,激发学生学习科学知识的兴趣,运用科学的思维方法去发现问题、探究问题、解决问题,培养学生探讨自然规律和发明创造的能力,提高学生的科学素养。^④ 还有的学者提出,青少年科学教育是以自然科学知识、技能和方法为基本载体,结合青少年身心发展的特点,有组织、有序列的提高学生科学文化素养活动的统称。^⑤

由上可知,不同研究者对于科学教育的描述存在差异,但在科学教育的本质上是一致的,都强调通过传授科学的知识、方法,提升学生的科学素养,培养科学人才。即,科学教育的实施旨在提高学生科学素养。

《2049 行动计划》明确规定我国科学教育的目标是,到 2049 年使

① 参见王红梅《技术的涵义》,《教育部 2008 年普通高中课程改革实验省教师远程培训》。

② 参见柳斌《中国教师新百科·中学教育卷》,《中国大百科》,2002 年版。

③ 参见孙岗《科技教育学》,中国对外经济贸易出版社,1998 年版,第 19 页。

④ 参见徐国臣《中小学实施科学教育的理性思考》,《山东教育科研》,2001 年第 12 期,第 24、29 页。

⑤ 参见柳斌《中国教师新百科·中学教育卷》,《中国大百科》,2002 年版。

每一个公民都具备起码的科学素质。因此,行动计划的制订和实施必须着眼于全体公民,要面向社会各个阶层、各种职业、各年龄段和全国所有地区的所有公民;行动计划的内容和实施的方式必须适用于所有公民,要为每个公民提供平等的接受科技教育、提高科学素质的机会和渠道。^①

(2) 技术教育

技术教育(technical education)是对各类技术的传授和训练,目的是为了造就社会所必需的技术人才。技术教育的核心内容,是技术的传授与训练,它已成为世界各国教育系统中的重要环节。

在有关“技术教育”概念中,可根据其涉及的内容,将其概括为如下三种主要观点:

第一,技术教育的“课程论”。这种观点主要从课程实施的角度理解技术教育,将技术教育理解为一种“教育课程”或者“教学计划”。将技术教育仅仅界定为“课程”,存在难以清晰揭示出技术教育内涵的局限。因为对于课程概念,在现代课程论话语体系中,课程的含义非常丰富,仅施良方先生就曾归纳、列举了六种不同含义^②: ①课程即教学科目;②课程即有计划的教学活动;③课程即预期的学习结果;④课程即学习经验;⑤课程即文化再生产;⑥课程即社会改造的过程。上述归纳并没有明确“课程论”技术教育概念中所指称的“课程”含义。

第二,技术教育的“知识、技能论”。这种观点认为,技术教育是使学生掌握一定的生产知识和劳动技能的教育,是劳动技术教育的一个有机组成部分。仅将技术教育理解为生产技术知识、技能的培养,其缺陷也是显而易见的。将技术教育理解为生产技术知识、技能的培

① 参见代建军、谢利民《中美科学教育目标的比较研究——基于〈普及科学——美国2061计划〉和我国〈2049行动计划〉的思考》,《外国中小学教育》,2005年第9期,第17—21页。

② 参见施良方《课程理论——课程的基础、原理与方法》,教育科学出版社,1996年版。

养,首先是割裂了科学教育与技术教育之间的联系,同时也割裂了技术教育与人文教育的联系。例如,有的研究者认为,技术教育以技术知识传授和掌握为目标,通过与科学知识的融合来培养技术人才。技术教育是以技术知识传授为主,又同科学知识相互联系、相互作用;技术教育展示了技术的内在价值,为技术价值和技术劳动者价值的实现创造了条件。^① 还有的研究者认为,技术教育是对各类技术的传授和训练,目的是为了造就社会所必须的技术人才。它包括国民经济中各个部门的专业应用技术的传授和训练。技术教育不仅在学校中进行,而且在社会生产的各个领域中进行。而职业技术教育的核心内容,就是技术的传授与训练,它已成为世界各国教育系统中的重要环节。^②

第三,技术教育的“技术素养论”概念。这种观点则将技术教育解读为对学生技术素养的培养。这种理解最大问题在于如何理解概念中涉及的关键性概念——技术素养。对于“技术素养”这一概念,人们的理解并不相同,既有将技术素养理解为一种“认识”,也有将技术素养理解为一种“能力”、“态度”,还有将技术素养概念的内涵概括为一些基本“要素”,等等。

总的来说,技术教育是传授技术知识、培养技能、了解技术社会影响的实践活动,这一活动以不同组织形式的教育活动为载体,体现为不同层次的实践活动。^③

(3) 科学教育与技术教育的关系

科学教育与技术教育同科学与技术这两个概念有着密切的关联。科学与技术总是共同存在同一个特定的范围内,但科学与技术在本质上是不同的。科学提供知识,技术提供应用这些知识的手段与方法。

① 参见陈凡、李泽清《论技术教育的三重特性》,《科学技术与辩证法》,2008年第6期。

② 参见孙岗《科技教育学》,中国对外经济贸易出版社,1998年版,第19页。

③ 参见方鸿志、陈红兵、王译鹤《技术教育内涵解析》,《辽宁教育研究》,2007年第5期。