

摘要

为推动新一轮义务教育科学课程改革，紧跟时代发展步伐，我国教育部于2022年3月颁发最新《义务教育科学课程标准》，要求全国各地义务教育阶段的中小学按照课程标准落实改革要求，改革工作于同年9月正式启动。众所周知，一项课程计划在付诸实践过程中尤其是变革初期或将面临诸多问题，故本研究以科学大概念、建构主义学习理论作为理论基础，聚焦新标准下的小学科学课程实施现状，以科学教学、探究实践活动、科学课程评价、课程资源以及科学教师的专业发展作为考察视角，以期了解改革初期小学科学课程实施的成效与困境，在此基础上，探索出一条契合当前我国小学教育阶段的科学课程改革与发展的实施路径。

本研究共由四部分组成。第一部分主要是对我国小学科学课程标准进行了历史回溯。包括明晰相关概念、了解国内外研究现状以及梳理小学科学课程标准的发展脉络。第二部分具体分析了最新义务教育科学课程标准改革的重点，围绕课程实施的理论基础、最新义务教育科学课程标准的框架与内容以及影响小学科学课程实施的主要因素对最新科学课程标准进行了现实性分析。

第三部分从小学科学课程“实施成效”与“现实困境”两个维度出发，剖析了新课程标准下小学科学课程的实施现状。具体而言，新标准下的小学科学课程实施已然在理论学习、科学探究以及课程评价方面取得了一定的成效，主要包括学生能够在基础理论学习里感受科学之美，于科技实践探索下体验科学之趣、从科创作业竞技中检验科学之果。然而由于不少学校深受传统控制思想、应试风气以及灌输式教育的钳制，导致科学课程在实施过程中呈现出科学教学模式规训化、科学实验表象形式化、课程评价功利片面化、课程资源匮乏单一化以及科学教师成长道路模糊化的倾向，从而抑制了小学科学课程改革的持续推进。

基于此，最后一部分提出了关于新标准下小学科学课程实施的对策建议，为减少功利主义教育价值倾向对小学科学课程实施产生的负面影响，从课堂教学、探究实践、课程评价、课程资源、科学教师专业发展五个维度分别优化小学科学课程的实施，包括课堂教学应从“模式规训”走向“创生对话”、探究实践应从“表象形式”深入“思维培养”、课程评价要从“功利化”走向“人性化”、课程资源须从“单一匮乏”走向“多方协调”、科学教师专业发展应从“方向迷失”走向“道路明晰”，多维度全方位推动新标准之下的小学科学课程改革。

关键词：小学；科学课程；课程标准；课堂志

Abstract

In order to promote a new round of compulsory education science curriculum reform and keep up with the pace of development of The Times, China's Ministry of Education issued the latest Compulsory Education Science Curriculum Standards in March 2022, requiring primary and secondary schools in compulsory education throughout the country to implement the reform requirements in accordance with the curriculum standards, and the reform work was officially launched in September of the same year. As we all know, a curriculum plan may face many problems in the process of being put into practice, especially in the early stage of reform. Therefore, this study takes the big concept of science and constructivism theory as the theoretical basis, focuses on the implementation status of primary school science curriculum under the new standard, and takes science classroom, inquiry practice activities, science curriculum evaluation, curriculum resources and professional development of science teachers as the perspective of investigation. In order to understand the results and difficulties of the implementation of science curriculum in primary schools in the early stage of reform, and on this basis, to explore a path of implementation of science curriculum reform and development in the current stage of primary education in China.

This study consists of four parts. The first part mainly retrospects the history of our primary school science curriculum standards. It includes clarifying related concepts, understanding domestic and foreign research status, and sorting out the development of primary school science curriculum standards. The second part specifically analyzes the focus of the latest compulsory education science curriculum standards reform, and makes a realistic analysis of the latest compulsory education science curriculum standards around the theoretical basis of curriculum implementation, the framework and content of the latest compulsory education science curriculum standards and the main factors affecting the implementation of primary school science curriculum.

The third part analyzes the implementation status of primary school science curriculum under the new curriculum standards from the two dimensions of "implementation effect" and "reality dilemma". Specifically, the implementation of primary school science curriculum under the new standard has achieved certain

results in theoretical learning, scientific inquiry and curriculum evaluation, mainly including that students can feel the beauty of science in basic theoretical learning, experience the interest of science in scientific and technological practice exploration, and test the results of science in scientific and creative homework competition. However, because many schools are deeply influenced by the traditional control ideology, the exam-oriented atmosphere and the imitative education, the implementation of science curriculum shows the tendency of disciplining science teaching mode, formalization of scientific experiment representation, utilitarian and one-sided curriculum evaluation, lack and unitization of curriculum resources, and vagueness of the growth path of science teachers. Thus, the continuous advancement of primary school science curriculum reform is inhibited.

Based on this, the last part puts forward countermeasures and suggestions on the implementation of primary school science curriculum under the new standard. In order to reduce the negative impact of utilitarian educational value tendency on the implementation of primary school science curriculum, the implementation of primary school science curriculum is optimized from five dimensions: classroom teaching, inquiry practice, curriculum evaluation, curriculum resources and science teacher professional development. It includes that classroom teaching should move from "model discipline" to "creative dialogue", exploration practice should move from "appearance form" to "thinking cultivation", curriculum evaluation should move from "utilitarianization" to "humanization", curriculum resources should move from "single lack" to "multi-coordination", and science teacher professional development should move from "direction loss" to "road clarity". To promote the primary school science curriculum reform under the new standard in a multi-dimensional and all-round way.

Key words: Primary School; Science courses; Curriculum Standards; Classroom Log

目 录

摘 要	I
Abstract	III
目 录	V
引 言	1
(一) 研究缘起	1
1. 国家政策之指向	1
2. 科学教育改革之紧迫	2
3. 现实研究之匮乏	2
(二) 选题意义	3
1. 理论意义	3
2. 实践意义	4
(三) 研究设计	4
1. 研究思路之确定	4
2. 研究方法之选择	5
一、我国小学科学课程及科学课程标准的历史回溯	8
(一) 与科学课程相关的概念界定	8
1. “科学”的词源学分析及其概念界定	8
2. 科学课程	9
3. 科学课程实施	10
(二) 国内外研究综述	10
1. 针对科学课程标准的文本解读	11
2. 围绕科学课程标准的内容比较	12
3. 基于科学课程标准的课程开发与实施	13
(三) 小学科学课程标准的起源与演进	15
1. 西方科学课程标准之历史沿革	16
2. 我国科学课程标准之发展演变	17
二、最新义务教育科学课程标准的现实分析	20
(一) 新标准下小学科学课程实施的理论支撑	20
1. 科学大概念	20
2. 建构主义学习理论	21

(二) 最新科学课程标准的框架与内容	22
1.课程之灵魂：性质与理念	22
2.课程之导向：课程目标	24
3.课程之主体：内容与学业质量标准	30
4.课程之保障：课程实施	31
(三) 新标准下小学科学课程实施的影响因素	36
1.学校教学之内部因素	37
2.学校教学之外部因素	40
三、新课程标准下小学科学课程的实施现状	42
(一) 实施成效：多渠道赋能儿童成长	42
1.在理论学习里感受科学之美	42
2.于实践探究下体验科学之趣	43
3.从科创作业中检验科学之果	45
(二) 现实困境：诸因素阻碍学生发展	46
1.科学教学“模式规训化”	46
2.科学探究“表象形式化”	47
3.科教评价“功利片面化”	48
4.科教资源“匮乏单一化”	49
5.科学教师成长道路“模糊化”	50
(三) 新课程标准下小学科学课程实施困境之合理性追问	51
1.“控制”思想弥漫科学课堂	51
2.“应试”风气“残留”基础教育阶段	52
3.灌输式教育制约课程实施	52
四、新课程标准下小学科学课程实施的对策建议	54
(一) 科学教学：从“模式规训”走向“创生对话”	54
1.摆脱“控制”风气，转变教学观念	54
2.走向“对话”教学，关注内在体验	55
(二) 探究实践：从“表象形式”深入“思维培养”	56
1.挣脱“灌输”桎梏，把握“探究实践”本质	57
2.以培养思维为核心，强化技术与工程实践	57
(三) 课程评价：从“功利化”走向“人性化”	58
1.“扫除”应试“残影”，反思传统评价	58
2.以核心素养为导向，构建表现性评价体系	59
(四) 课程资源：从“单一匮乏”走向“多方协调”	60
1.完善学校内部资源	60

2.利用当地社区资源.....	60
3.借助网络媒体资源.....	61
(五) 科学教师专业发展：从“方向迷失”走向“道路明晰”	61
1.更新科学教师聘任与准入制度.....	61
2.优化科学教师专业培训路径.....	62
3.增强科学教师专业发展意识.....	62
结 语.....	64
参考文献.....	66
附 录.....	72
致 谢.....	81
在读期间公开发表论文（著）及科研情况.....	83

引言

“科学是一种十分稀罕的人类文化现象，起源于对自由人性的追求和涵养。”

①

——吴国盛

（一）研究缘起

1. 国家政策之指向

新中国成立以来，我国相继出台了各项科学教育的相关政策文件强调科学教育的重要性与必要性，如1992年教育部印发的《九年制义务教育全日制小学自然教学大纲 试用》中明确指出自然教学在提升公民科学文化素质方面的重要价值与意义。^②进入21世纪，伴随基础教育课程改革，标志着我国义务教育阶段科学教育进入新篇章的《全日制义务教育科学课程标准》在2001年正式出台，强调科学素养的形成是一个长期而又纷繁复杂的历程，早期的科学教育对个体科学素养的形成起着决定性的作用。^③此后科学课程标准经由多次修订，在2022年教育部印发的《义务教育科学课程标准》中将科学与综合实践活动课程的起始年级提前至一年级，指出科学素养的提升对改善公民生活质量、实现经济社会全面、协调、可持续发展具有十分重要的意义。^④同年9月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》，其中专门论述了科学普及教育对于提升公民科学素质的关键作用。^⑤2023年5月26日，为全面落实党中央、国务院关于进一步减轻义务教育阶段学生课业负担的意见、科学技术普及工作以及《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》部署要求，做好“双减”教育工作中的科学教育加法，教育部发布《关于加强新时代中小学

① 吴国盛著. 什么是科学[M]. 广州：广东人民出版社，2016：9.

② 中华人民共和国国家教育委员会制订. 九年制义务教育全日制小学自然教学大纲 试用[M]. 北京：人民教育出版社，1992. 06.

③ 中华人民共和国教育部. 全日制义务教育科学课程标准[M]. 北京：北京师范大学出版社，2001：1.

④ 中华人民共和国国家教育委员会制订. 义务教育科学课程标准[M]. 北京：人民教育出版社，2022.

⑤ 中共中央办公厅，国务院办公厅. 关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见[EB/OL] https://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm. 2022-9-4.

科学教育工作的意见》，提出要从改进学校教学与服务、用好社会大课堂、做好相关改革衔接、加强组织领导四个方面加强中小学科学教育、完善中小学科学教育体系、提升科学教育的实施效能。^①由此可见，国家对义务教育阶段科学教育的关注与重视不仅给予了本研究更为有力的政策支持，这些纲领性文件的出台也表明了作为义务教育阶段进行科学教育主要渠道的科学课程对增强国家自主创新能力及文化软实力、建设社会主义现代化强国具有不可替代的重要作用。

2. 科学教育改革之紧迫

当前科学教育无法满足时代发展需要的弊端渐渐凸显，引发了各国科学教育工作者与科学家对科学教育本质的反思，科学课程的改革被众多国家置于提升科学教育水平的重要地位。中国科学技术协会分别于 2015 年和 2020 年面向社会开展了第九次与第十一次中国公民科学素质抽样调查，结果显示：与 2015 年 6.2% 公民的具备科学素质相比，^②2020 年公民具备科学素质的比例达到了 10.56%，^③表明 5 年来我国公民科学素质水平在明显提升的同时，也逐渐开始进入新的发展阶段。然而该项数据与美国在 2016 年达到的 28% 相比，仍差距明显，这也时刻警醒着我们，在感受我国公民科学素质整体水平提升所带来的喜悦的同时，必须不断审视与反思自身，而学校作为社会培养科技创新后备人才的主要场所，则应当肩负起提升我国公民科学素质的重担。

科学课程作为小学阶段进行科学教育的主渠道，在国家与政府多年来给予充分重视与支持的情况下已然取得了一定的成效，从关注校内外科学教育资源开发、激发学生科学探索兴趣，到开发特色科学校本课程以及将虚拟现实技术应用于小学科学课堂，^④这些举措不仅对中小学科学课程的实施进行了有效地探索，也为我国在双减政策之下做好科学教育加法打下了坚实的基础。然而，小学科学课程在其漫长的发展进程中也难逃被灌输式教育所钳制、“应试”教育风气与“控制”教育思想所笼罩的命运，因此，对新课标下的小学科学课程实施现状进行探索有利于挖掘此次科学课程改革初期的潜在困境，深化小学阶段科学课程的改革，为提升公民科学素质与培养社会科技创新后备人才筑牢教育根基。

3. 现实研究之匮乏

通过对国内外关于科学课程标准与实施的研究进行梳理发现：一方面，研究

^① 中共教育部，教育部等十八部门关于加强新时代中小学科学教育工作的意见[EB/OL]http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202305/t20230529_1061838.html. 2023-5-26.

^② 詹媛. 2015 年我国公民具备基本科学素质的比例达 6.2% [N]. 光明日报, 2016-6-23.

^③ 许楠. 公民具备科学素质的比例达 10.56%! 打开我国公民科学素质建设“成绩单” [N]. 新华网, 2021-1-26.

^④ 刘鑫. 虚拟现实在小学科学课程中的应用研究[D]. 苏州大学, 2020.

者们倾向于研究某一国家的科学课程标准文件，或者选择两个或两个以上国家（地区）的科学课程标准文本进行对比分析从而得出对本国科学课程改革的启示，较少学者会选择对某一国家（地区）历年来的科学课程标准文本进行系统梳理与比较分析，仅少数研究者会在对文件进行分析的基础之上呈现真实的教学活动样态。另一方面，部分研究者侧重于在科学课程标准作为纲领性文件的基础之上，对科学课程的实施进行创新性的探索，但缺乏了对于标准之下科学课程实施成效与困境的剖析，一味地追求创新与变革。

由此，从宏观层面上，对中西方义务教育科学课程标准的历史发展进行回溯，将对我国最新义务教育科学课程标准的文本解读作为研究的切入点，系统性地总结最新科学课程标准较之以往标准的变化，能够帮助科学教育工作者深入了解此次科学课程改革之重点。从微观层面上，基于义务教育科学课程标准的现实分析，剖析标准之下小学科学课程实施过程中的潜在困境，以具体科学教学活动案例为支撑，提出科学课程标准实施的对策建议。既能深化对于我国最新义务教育科学课程标准的理论研究，又能以解决现实困境为出发点推动科学课程标准在小学阶段的落实，为我们解读义务教育科学课程标准提供新的研究思路。

（二）选题意义

1. 理论意义

新课程标准之下的小学科学课程实施受各方面条件与资源的限制，使得改革效果不够理想，其中最根本的原因在于教师对科学课程的理解不够深入与透彻，认为科学课就是把一些有关生命体、动植物等客观事物的知识内容教给学生，而忽视了科学课程的本质在于培养儿童的科学思维与科学素养，让儿童“像科学家一样思考”，关键在于科学课程实施的过程中，教师给予学生引导性的帮助，让儿童在钻研、思考、探索的过程当中获得成长。

首先，本研究对中外小学科学课程标准的发展脉络进行梳理与总结，对最新义务教育科学课程标准进行深入细致地解读，能够帮助一线中小学教师了解此次义务教育阶段科学课程改革的重点与难点。其次，本研究依据最新科学课程标准以及笔者所经历的真实科学课程实施过程，将科学课程实施的维度划分为科学教学活动、探究实践环节、课程评价环节、课程资源的开发环节以及科学教师专业发展过程，为关于科学课程实施过程的研究提供真实、全面且较为合理的研究维度。最后，针对科学课程实施的问题，本研究采用的是不同于以往学者所青睐的定量研究范式，而是立足于质性研究范式，选择了需要研究者亲身经历课程实施过程且更加契合课程实施本身的课堂志研究，丰富了我国科学课程实施相关的研究方法，弥补当前研究的薄弱之处。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/815210142210012012>