

30

学科课程与教学研究三十年 | 丛书主编 杨启亮 徐文彬 何善亮

K E X U E K E C H E N G Y U J I A O X U E Y A N J I U

科学课程与教学研究

(1979-2009)

何善亮 主 编

科学课程与教学研究

(1979-2009)

何善亮 主编

编委

(按姓氏笔画为序)

田雨普 孙庆祝 刘炳昇 刘学惠 刘树凤
李广洲 张中原 吴永军 邹玉玲 李如密
陈荣华 何善亮 陈 嫻 周志华 杨启亮
单 璁 姚锦祥 徐文彬 涂荣豹 顾渊彦
喻 平 程传银 谢树平 解凯彬 管建华



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

科学课程与教学研究. (1979~2009)/ 何善亮主编
—南京: 南京师范大学出版社, 2015. 12
ISBN 978-7-5651-2480-8
I. ①科… II. ①何… III. ①科学知识—教学研究—
中小学 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 313098 号

书 名	科学课程与教学研究(1979—2009)
主 编	何善亮
责任编辑	左 宓 彭 茜
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话	(025)83598919(总编办) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://www.njnup.com
电子信箱	nspzbb@163.com
照 排	南京理工大学印刷照排中心
印 刷	南通印刷总厂有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	44.75
字 数	1123 千
版 次	2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5651-2480-8
定 价	90.00 元

出 版 人 彭志斌

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

总序

杨启亮 徐文彬 何善亮

改革开放以来,中国教育已走过三十余年的风雨历程。对于拥有数千年文明史的中华民族来说,三十年只是短暂一瞬,但若将其置于辛亥革命以来追求国家富强和民族复兴的百年历史中,这三十年又显得那么非同寻常和耐人寻味。一代人在刚刚见到黎明之时就带着壮志未酬的遗憾飘然而逝,一代人在从“革命”话语到“建设”话语的痛苦转变中承担起了现代化建设的重任,一代人在眼花缭乱的时代剧变中从襁褓走进学校和社会。改革开放前的教育事业发展相对滞慢,改革开放后的教育事业则稳步发展。高考制度的恢复、义务教育的普及、教育条件的优化、教师待遇的提高、教师素质的提升等教育的发展和变化,是建设有中国特色的社会主义现代化国家的具体见证,也是教育改革和开放的生动体现。

教育是国家发展的基石,是衡量一个国家发展水平和发展潜力的重要指标。相对于宏观教育改革与发展,课程与教学改革,特别是具体学科的课程与教学改革则更为内在,更为基础,也更为重要,它发生在日常的教育教学场景中,并与教育培养的人直接相遇。因此,在回顾和总结教育改革开放所取得的成就与经验时,我们就不能不深入到课程与教学改革这一教育改革的内核上来,不能不深入到具体学科课程与教学改革上来,不能不关注具体学科课程与教学究竟存在着哪些需要研究的问题,它们又是如何得到解决的;具体学科课程与教学研究取得了怎样的成果,产生了什么本土经验,它们对未来具体学科课程与教学理论的研究与实践改善又有着怎样的启示;等等。正是基于这一认识,我们有了编辑《学科课程与教学研究三十年》^①丛书的初步设想,组织了多方参与的丛书项目建设的论证,并获得了参与论证的学科教育专家的充分肯定。于是,也才有了如今读者看到的《学科课程与教学研究三十年》丛书。

为了使读者对丛书有更深入的认识,在此还需对“学科”概念及“学科课程与教学研究”相关问题作一点说明。

一般地说,学科有两种含义,一是指一定科学领域的总称或一门科学的分支,二是指学校课程的组成部分,即学校中的教学科目。中国古代的“六艺”即礼、乐、射、御、书、数,欧洲古代的“七艺”即语法、修辞、逻辑或辩证法、算术、几何、音乐、天文学,都是当时学校设置的学科。近代学校教学内容日益丰富,设置的学科随之增多,例如语文、英语、数学、历史、生物

① 本丛书的“三十年”是个大致说法,系指1979—2009年期间,但也不排除此前此后的个别年份。

等,于是,围绕具体学科的课程与教学研究也深入地开展起来。“学科课程与教学研究”则与下述三个概念有关:一是“学科教学法”,又称“分科教学法”,它是学校各门学科教学法的总称。学科教学法是在教学论的一般原理指导下,分别研究各科教学中的任务、内容、原则和方法等具体问题和具体规律。尽管关于学科教学法的研究在古代即已开始,但学科教学法作为一门独立学科还是在近代出现的。二是“学科教学论”,即“分科教学论”。它的出现是在学科教学法研究的基础上,由学科教学研究范围扩大所致。其研究的范围扩展为包括某学科教学的目的、内容、方法、评价及其自身研究的对象、方法等。三是“学科教育学”。学科教学论研究范围进一步扩展就形成了“学科教育学”。学科教育学在主要研究学科教学论的同时也体现“教学为教育”的主要内容,每一门学科,不仅有着自己的学科体系,即按照学习心理学原理和教学要求,兼顾科学知识的内在联系组成的各门教学科目的系统,而且要体现德、智、体等诸方面的全面发展。因此,学科教育学研究学科教育的性质、特点及其与其他社会现象之间的关系,学科教育的目的、任务和内容,学科教育的原则、方法、手段和组织形式,学科教育中教师与学生的关系等。本丛书所选文献定位于中小学具体学科的课程与教学研究,涉及主题与“学科教育学”研究内容相当,并更凸显研究的问题性,因而使研究者能思考得更深入,研究成果也更有价值。

丛书计划12卷(暂定)^①,基本涵盖了目前基础教育阶段的各个学科,包括语文、数学、外语(英语)、政治、历史、地理、物理、化学、生物、体育、音乐、美术等。就每一学科单卷而言,内容主要由三部分组成。第一部分是该学科课程与教学研究三十余年的文献综述,旨在对三十余年来该学科课程与教学研究取得的成绩和存在的问题进行全面梳理和分析,并就未来该学科课程与教学研究发展趋势进行展望。第二部分集中呈现了改革开放三十余年中该学科课程与教学研究成果,重点讨论了学科课程与教学如何更好地促进每一位学生的发展,如何科学地设置课程内容以满足学生学习需要和社会发展需要,如何在加强基础知识、基本技能教学的同时更加注重学生学会学习、学会做人的教育,如何尊重学生个性差异,凸显以学生为本的教育理念,充分调动学生积极性、主动性,促进学生的全面发展,如何改变过于强调选拔性而忽视发展性的评价方式以发挥评价促进学生学习的功能,如何借鉴国际经验来改善我们的学科课程与教学,如何加强课程与教学研究来提升教师的教育教学实践智慧等非常具体的学科课程与教学问题。第三部分是改革开放三十余年中该学科课程与教学研究的主要文献索引以及部分学科的相关法规,供读者进一步研究参考。

《学科课程与教学研究三十年》丛书相关资料的选取采用“特尔菲法”,即征询专家意见法,以保证所选资料的客观性和权威性。一般先由丛书各卷主编在该学科教育研究杂志(为主)或专著(为辅)中初选出一定数量力图包含该学科这段时期最重要研究成果的学术文献,再征询相关学科课程与教学研究人员、学科专家、教研员、中小学特级教师等专家意见,在综合专家意见的基础上筛选出备选文章并形成目录,再征询相关学科课程与教学研究人员、学

① 本丛书目前总计15卷。

科专家、教研员、中小学特级教师等专家的意见,如此反复数次,最后确定收集论文篇目。资料选择的时间范围原则上为1979年至2009年。资料来源一般包括相关政策文件、报纸、期刊[主要是核心期刊、CSSCI(中文社会科学引文索引)期刊、中国人民大学《复印报刊资料》、中国教育学会具体学科教学专业委员会会刊等国家级刊物和在该学科教学方面有影响的刊物]、著作(节选)、会议论文等。一般不收录未发表的文章。

丛书编者主要是南京师范大学从事相关学科课程与教学论教学与研究的专业人员,他们在各自学科方向潜心研究,取得了丰硕的研究成果,也产生了广泛的学术影响,因而可以保证本丛书的学术质量。特别是丛书编者中的部分老师联合本丛书的编辑,专门为课程与教学论专业研究生和教育硕士专业学位研究生开设了“课程与教学研究论文选读”课程,并取得了良好的教学效果,受到了研究生的普遍欢迎,使本丛书的学术质量和实践价值得到了初步的确证。

丛书读者定位于高等学校从事相关学科课程与教学研究的教师、课程与教学论专业研究生、教育硕士专业学位研究生、高年级师范本科生、教研员、中小学教师。随着课程与教学改革的不深入,对中小学教师教学能力和研究能力的要求越来越高,做研究型学科教师已逐渐成为许多教师专业发展的自觉追求。对于他们而言,这是一套难得的参考书。此外,丛书具有工具书的性质,因而它也可作为各高等学校、各中小学图书馆收藏的重要资料。

最后,衷心感谢丛书中所收录文章的作者,是你们的智慧丰富了中国学科课程与教学研究的理论宝库;感谢丛书的编者,是你们的辛苦让我们看到了改革开放以来中国学科课程与教学研究的画卷;也感谢丛书的读者,是你们的热情为中国学科课程与教学研究带来了希望和明天。

丛书编选任务繁重,书中难免会有这样或那样的瑕疵与不足,文章收录也不一定能让所有作者或读者满意,欢迎大家提出宝贵意见,以便我们日后更正。

杨启亮 徐文彬 何善亮

2010年岁末于南京随园

目 录

总序/杨启亮 徐文彬 何善亮	(1)
科学课程与教学研究三十年:回顾、反思与展望/何善亮	(1)

一、科学教育目标研究

国民科学素质——现代国家兴盛的根基/朱效民	(41)
论基础理科课程的科学素质教育/彭蜀晋 李 英	(47)
我国中小学科学教育的价值取向/刘克文	(54)
科学素养教育的意义及本土化诠释/张红霞	(58)
论科学的本质与科学教育/陈 琴 庞丽娟	(65)
科学—人文教育及其实现途径/董 华 桑宁霞	(72)
自然科学教育的本质/饶 浩	(77)
我对自然学科性质的思考/章鼎儿	(82)

二、科学课程标准与教材研究

科学课程理想与理想科学课程/母小勇	(87)
浅谈《科学》课程的设计/李 晶	(95)
科学课程内容的研制/李 俊	(100)
构建小学科技活动课程体系的尝试/张启建	(106)
论初中《科学》课程教材的设计/方红峰	(110)
人与自然和谐发展观视野下科学课程的审视/王伟群	(122)

三、科学教学课型研究

关于小学自然学科课型的探讨/殷志杰	(129)
小学自然低年级“三段五步”——课堂教学基本模式初探/张洪轩 刘学英 崔宝平	(138)
小学自然课教学结构的研究/潘季顺	(142)

论引导发现法/万莲美 张佩珍 陈秋祥 潘光博	(149)
试论低年级自然课中的科学游戏/林维超	(155)
动眼、动脑、动手、动口——启发式小学自然教学法/张洪鸣	(160)
浅谈小学低年级自然课的“情·知教学”/鲁启安	(164)
概念转变学习:一种基于建构主义的科学教学模式/袁维新	(168)
试论“小组探究模式”/蔡 敏	(176)
小学科学创造性教学研究/周振铎 李 玲	(182)
农村自然教学的研究与实验/郎盛新	(188)

四、科学概念教学研究

小学科学教育中儿童概念学习问题探讨/王 岳	(195)
论归纳在科学概念形成中的作用/傅 坚 黄 瑗	(200)
概念的教学/顾 援	(206)
突出自然课概念教学的过程性/周赞梅	(213)
概念转变模型及其发展/张建伟	(216)
概念转变研究对学习环境设计的启示/王 美	(221)
正反例在概念教学中的研究与应用/郭建鹏 彭明辉 杨凌燕	(228)

五、科学探究教学研究

科学和儿童本性的回归——科学探究性学习教学目标之探究/罗星凯	(241)
对探究教学几个理论问题的认识/李 森 于泽元	(253)
对探究教学的认识与思考/柴西琴	(260)
“科学探究”教学的哲学思考/应向东	(265)
中国小学科学教育中与“Hands on”方案有关的研究/郝 波	(271)
引导学生自行探究获取知识/李建梅	(279)
论面向真实科学/徐学福	(285)
论科学实验在教育中的地位/罗琬华 殷传宗	(291)
论科学教育中的科学方法教育问题/郝京华	(296)
科学探究式教学要注重原始创新基因的培育/项红专	(302)
青少年的科学创造力研究/胡卫平 俞国良	(306)

六、科学情意教学研究

要从小培养儿童爱科学/陈 侠	(315)
科学教育与人文精神——兼论科学的人文教育价值/唐 斌 尹艳秋	(317)
论弘扬科学精神/刘大椿	(323)
在自然学科中渗透思想教育的实践与研究/李煜生 陈 洁	(328)
科学与艺术的关联/孟建伟	(336)
对小学自然课美育的几点认识/张之仁	(344)

七、学生科学学习研究

学习科学视角下的探究式科学教育/韦 钰	(353)
科学文化的建构属性与科学课程学习方式改革/于海波 孟昭辉	(357)
探究式学习:18 条原则/任长松	(363)
论科学探究与接受学习的关系/刘炳升	(375)
CAT:基于学习科学的科学概念学习环/林 静	(378)
语言技能与科学课程学习/陈庆朋	(385)
场馆科学学习:本质特征与影响因素/伍新春 曾 箴 谢 娟 康长运	(390)
计算机模型建构与学习者为中心的科学研究的研究进展及启示/张宝辉 邓 峰 李 佳	(398)
科学学习——深层和浅层学习通道的对比/李耀俊	(404)

八、科学元勘与科学教育研究

科学哲学的文化转向及其对科学教育的影响/蔡其勇	(411)
科学教育中若干认识论问题的探讨/钟启泉	(417)
“科学史——探索”教学模式的“重演”论基础/王 全 母小勇	(425)
试论 STS 的对象、内容和意义/殷登祥	(431)
STS 课程:类型、特征及改革走向/杨明全	(440)
HPS 教育与科学课程改革/丁邦平	(446)
科学文化及其对科学教育的影响/郭元婕	(454)

九、科学教育评价研究

科学课程学业成就评价的知识论基础/杨宝山	(465)
科学素养评价工具的建构/王 蕾	(471)
科学探究教学评价体系的构建与实践/蒋永贵 项红专 金 鹏	(476)
科学探究学习评价体系的研究/熊士荣 吴鑫德 肖小明 张庆林	(483)
对科学探究能力引导式评价的研究/罗国忠	(491)
学生情感态度价值观的评估:给教师的建议/蒋 奖 丁朝莲 段现丽	(496)
美国 NAEP 科学素养评价新趋向/林 静	(505)
美国俄勒冈州科学探究的工作单评价方法/袁 丽 廖伯琴	(512)
加拿大关于科学课程评价的研究与启示/周 勇	(517)

十、科学教育比较研究

美国小学科学教育现状研究/张军霞	(527)
加拿大小学科学教育对我们的启示/刘占兰	(534)
日本小学理科课程及教科书特点分析/孙 新	(542)
“动手做”——法国科学教育的新举措/王晓辉	(551)
从科学教育标准看当代科学教育内容——关于美国几个科学教育改革方案的 内容分析/魏 冰	(556)
科学课堂教学的国际比较研究/张洪洋	(562)
学生的科学探究能力:国外的研究及启示/郭玉英	(569)

十一、科学教育改革研究

国际基础科学教育改革的趋势/常初芳	(577)
论我国科学教育的危机与对策/柳秀峰	(583)
小学自然四十年的几点反思/刘默耕	(588)
小学自然教学改革的回顾与展望/李培实	(593)
从自然课到科学课的嬗变/路培琦	(598)
小学科学课程改革中的问题与分析/钟 媚 高凌飏	(604)
小学科学课程改革的几点思考/黄海旺	(610)
科学观与科学教育改革:跨学科的视角/丁邦平	(616)

美国科学教育的第二次革命/李雁冰	(625)
------------------------	-------

十二、科学教师教育研究

小学科学教师科学素养调查研究/张红霞 郁波	(637)
论科学课程教师专业素养:挑战与发展/仲小敏	(646)
我国科学教师专业发展中的科学史哲素养/蔡铁权 姜旭英	(652)
美国科学教师专业发展标准及其启示/周青 杨妙霞 杨辉祥	(659)
美国科学教育师资培训的研究及启示/何善亮	(665)
澳大利亚维多利亚州科学教师专业标准述评/熊建辉	(671)
时代呼唤我国设置科学教育本科专业/林长春	(676)
索引	(681)
后记	(702)

科学课程与教学研究三十年:回顾、反思与展望

何善亮

一、问题的提出

1978年,中共十一届三中全会做出全面实行改革开放的新决策,从此改革开放的春风使中华大地再次焕发了活力,中华民族终于踏上了民族复兴的伟大征程。改革开放的三十年,是中国经济迅速蓬勃的十三年,是中国社会和谐稳定的三十年,是教育事业稳步发展的三十年。在这三十年间,我国中小学课程与教学领域发生了天翻地覆的变化,课程与教学研究也取得了巨大的成就。三十年来,我国中小学教学改革经历了以效率为取向的局部或散点式教学改革,继而开始追求科学化的教学实验探索,以及“三维目标”教学革新和整体学校转型性变革的教学改革历程,并伴随着教育教学理念的变化和理论的生长。^① 在课程领域,我国的课程论研究经历了理论储备期、独立时期与研究深化期,并在研究的思维方式、理论体系构建、学科建设、课程论研究问题和研究方法论体系构建等方面取得了巨大的成就,认为近三十年课程论研究实现了从实体思维到关系思维的思维方式转变,从一元到多元的理论体系建构,以及从问题解决到体系建构的学科发展,但也需要直面理论与实践研究、借鉴与批判、继承与创新、单一取向与综合取向、本土与世界、工具理性与价值理性等相互关系问题。^② 也有研究者对三十年来的课程与教学变革的基本性质和基本经验进行了总结,提出课程与教学领域三十年探索的基本使命依然是深化完善现代课程与教学体系的研究命题。^③ 这些回顾、反思和对未来发展的判断,对中小学课程与教学的理论与实践无疑有着积极的建设性意义。

伴随着整个社会的历史文化变迁,我国科学教育实践变革和理论研究也取得了丰硕的成果,一些实验研究(例如小学低年级科学教育实验研究,等)和具体做法产生了广泛的社会影响。特别是21世纪的近十年,科学教育研究成果更是喜人,研究视野、研究问题、研究方法、研究成果水平和规范性都达到了很高的水准。但是,从总体上看,三十年来科学教育究竟取得了哪些成就,发生了怎样的变化,有着怎样的经验和教训;科学教育研究取得了怎样的成果,还存在哪些缺陷;中国科学教育研究有哪些本土的原创,与国际同行成果比较有着怎样的差距;……对于这些问题,全面系统的研究和梳理还是很少。^④ 为了使科学课程与教学的研究成果能够真正为基础教育的科学课程改革服务,同时能与国际科学教育的同行交

① 杨小微. 教学的实践变革与理论重建: 30年再回首[J]. 课程·教材·教法, 2010(9).

② 靳玉乐, 罗生全. 课程论研究三十年: 成就、问题与展望[J]. 课程·教材·教法, 2009(1).

③ 王本陆. 中国教育改革30年: 课程与教学卷[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2009: 15, 18.

④ 蔡铁权, 陈丽华. 我国科学教育研究述评[J]. 全球教育展望, 2011(6).

流和共享,我们需要对近三十年的科学教育研究成果进行梳理,总结已取得的成绩,发现存在的问题,进行反思和展望。本文就是为此所做的一种努力,以期对中小学科学教育实践变革与理论研究有所助益。

二、研究方法 with 过程

本研究主要应用文献研究方法。本着历史与逻辑相统一的原则,对改革开放三十年来发表在期刊、报纸上有代表性的科学教育文章和科学教育著作、相关政策文件,以及研究报告等进行研究(其中以期刊论文为主)。研究文章(不仅仅是本文集中选取的论文)的来源广泛,既有《教育研究》《课程·教材·教法》等综合类教育研究杂志,也有《科学课》(原《小学自然教学》)等专门类科学教育研究杂志及高等院校学报。限于精力,这些文章更多来自于 CSSCI 期刊、核心期刊、中国人民大学报刊复印资料和对本学科教学有影响的刊物。

文集集中的论文最初计划是应用特尔斐法(又称为专家意见征询法)选取,由于论文的数量巨大、涉及的时间跨度长、选择论文的期刊来源广、作者研究领域和专长多样等多种原因而未能全面实施。实际选取过程是笔者在大量阅读相关研究论文的基础上,根据研究主题或研究对象进行初步分类,从每一类成果中选出有代表性的文章,然后征求部分专家和学者的意见,在小范围内进行了研讨和交流,再对所选文章加以增删和调整,最终确定在不同时期、不同方面最具价值的近百篇研究文献。^①需要说明的是,选文范围不包括中国台湾、香港和澳门地区学者在国内外的研究(有个别篇目是研究者在大陆/内地期间的研究成果),不包括科学教育专业的硕士和博士研究生的学位论文。本研究对于此间科学教育研究著作关注得不多,这并非因为科学教育研究著作成果不重要,而是因为这些著作都自成体系。例如,《刘默耕小学自然课改革探索》(1998)、常初芳的《国际科技教育进展》(2001)、丁邦平的《国际科学教育导论》(2002)、孙可平等人的《理科教育展望》(2002)、蔡铁权等人的《概念转变的科学教学》(2009),等等,都是一些代表该领域的最好研究成果,有兴趣的读者自然会根据自己的研究需要有选择性地加以关注。

论文选取过程也是作者的不断学习过程,同时也是与科学教育等相关专业学位研究生共同研讨和交流的教学过程。在学习和研究中发现,有很多优秀的科学教育成果都值得选入文集,也有许多科学教育研究大家发表了大量的高质量论文,但是限于篇幅(同时也为了增加论文的多样性)而遗憾地不能收入。在此,本人衷心感谢文集中选文的作者,以及他们的创造性成果,让我们领略了他们为中国科学教育所做的奉献,同时也期望得到各位专家、学者及广大读者的批评、指正、原谅与包涵。

三、科学教育研究的现状

作为历史悠久的文明古国,我国曾经拥有高度发达的科学技术,并在相当长的一段历史时期内居世界领先水平。但是,作为正规、系统的科学教育(包括不同学段的综合科学教育和由物理、化学、生物、自然、地理等学科构成的分科科学教育),自“西学东渐”萌芽阶段

^① 书中文选的排序大致上是根据论文探究主题的逻辑顺序或关联性安排的,没有固定的或严格的标准,更何况不同研究者对探究主题的逻辑与关联还有不同的理解。书后文献索引则是尽量按照论文发表的时间给予排序,以方便读者查阅。特此说明。

(1856—1910年)起也只有上百年的历史。在这百年的演变历程中,科学教育的发展呈现出大体一致的变化趋势。^①与此相应,我国科学教育研究也走过了从个人走向团体、从松散走向建制的过程。新中国成立以后,特别是改革开放以来,我国的科学教育研究开始了正常而正规的发展。^②通过对大量文献的阅读和归纳,并结合改革开放以来我国基础教育课程改革的几次重要历程和相关研究成果,可以将三十年来科学课程与教学的研究过程大致分为三个阶段:从1978年到1986年为第一阶段,即恢复与奠基(或调整尝试)阶段;从1986年到1999年为第二阶段,即继承与发展(或全面发展)阶段;从2000年到2009年为第三阶段,即繁荣与开拓(或深化与改革)阶段。^③1978年3月召开的全国科学大会,不仅从理论上阐明了“科学技术是生产力”,同时也号召“大力发展科学研究事业和科学教育事业”,扭转了“文化大革命”中“双基”被严重削弱的局面,缩小了与国外在科学教育实践和理论研究上的差距。1986年义务教育制度在全国的推行,以及由此而生的素质教育改革,进一步促进了我国科学教育的全面发展。《九年制义务教育全日制小学自然教学大纲(初审稿)》^④于1988年出台,正式的教学大纲(试用)在1992年通过审查,^⑤科学教育实践领域和理论研究都取得了比较显著的成绩。为贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》(中发[1999]9号)和《国务院关于基础教育改革与发展的决定》(国发[2001]21号),2001年6月8日,经国务院同意,教育部颁发《基础教育课程改革纲要(试行)》,目的是大力推进基础教育课程改革,调整和改革基础教育的课程体系、结构、内容,构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系,科学教育也因此走向繁荣与开拓(深化与改革),不仅制定了新的科学(3—6年级)课程标准(实验稿)、科学(7—9年级)课程标准(实验稿)和物理、化学、生物、地理等分科科学教育课程标准(实验稿),^⑥科学素养的教育目标及科学探究的教学方式也得以逐渐深入人心。

从研究内容看,科学教育研究成果则主要集中在科学教育目标与指导思想、科学课程标准(教学大纲)与科学教材、科学教学课型及教学模式、科学概念教学、科学探究教学、科学情意教学、学生科学学习、科学教育与科学元勘、科学课程与教学评价、科学教育比较、科学课程与教学改革、科学教师专业发展研究等方面,本书就是按照上述科学教育研究主题分类分别对这30年来科学教育研究成果进行的梳理。需要说明的是,科学教育对象有小学、中学和大学等不同学段的区别,也有分科科学教育和综合科学教育之分,本研究关注的重点是综合的科学教育,特别是小学段综合科学教育,适当兼顾初中综合科学教育和分科科学教育研

① 曾琦. 二十世纪我国科学教育回顾[J]. 学科教育, 1999(8).

② 蔡铁权, 陈丽华. 我国科学教育研究述评[J]. 全球教育展望, 2011(6). (说明: 本文参考文献主要是1979—2009年期间的科学教育研究成果, 但也参考了一部分不在此期间的研究成果, 特此说明.)

③ 曾琦. 二十世纪我国科学教育回顾[J]. 学科教育, 1999(8); 陈炯, 何善亮. 物理课程与教学研究 30年: 回顾、反思与展望[J]. 课程·教材·教法, 2011(7).

④ 课程教材研究所. 20世纪中国中小学课程标准教学大纲汇编: 自然·社会·常识·卫生卷[M]. 北京: 人民教育出版社, 2001: 105.

⑤ 课程教材研究所. 20世纪中国中小学课程标准·教学大纲汇编: 自然·社会·常识·卫生卷[M]. 北京: 人民教育出版社, 2001: 118, 等.

⑥ 中华人民共和国教育部. 全日制义务教育科学(3—6年级)课程标准(实验稿)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001, 等.

究。另外,上述科学教育研究成果分类在逻辑上并不严密,科学课型及教学模式研究自然会涉及指导思想(理论基础)以及科学概念教学、科学探究教学内容等相关问题,科学学习与科学教学也有着紧密的联系,科学教育比较研究和科学课程与教学改革研究自然也会涉及科学课程目标、内容、教学与评价等诸多具体内容,科学教师专业发展也会有国际的视野和改革的尝试。因此,还请读者在阅读和查阅相关文献时参照其他版块的文章。^①

(一) 科学教育目标研究

研究科学教育首先需要对科学教育(本文指自然科学教育)概念给予界定。科学教育虽然与科学密切相关,但它毕竟不属于“科学”范畴,而是属于“教育”范畴,它是人类教育的一个分支。^②从社会发展的视角看,科学教育是历史的选择,是大生产和现代科学的产物。近代自然科学的产生和发展,不仅提供了反对经院哲学的强大思想武器,而且猛烈地冲击了崇尚的反科学的经院教育,为从传统教育转向科学教育开辟了道路。^③从人的发展视角看,自然科学教育又是一种特殊的精神生产活动,它是科技劳动力的再生产,同时也在一定程度上是科学知识的再生产,是科学文化的选择、继承、改造与创新。

作为培养人的社会活动,科学教育有着明确的目的和目标定位。改革开放以来,国家颁布的《全日制十年制学校小学自然常识教学大纲(试行草案)》(1978年)、《全日制小学自然教学大纲》(1986年)、《九年制义务教育全日制小学自然教学大纲(初审稿)》(1988年)、《九年制义务教育全日制小学自然教学大纲(试用)》(1992年)等,对科学教育目的有着不同的表述,体现了人们对科学教育认识的不断深化。^④随着科学技术的进一步发展和基础教育的逐渐普及,人们越来越多地把目光聚焦到了人的素质的提高上。尤其是知识经济时代的到来,劳动与知识的结合程度达到了新的水平,知识型劳动者将从后台走向前台,成为决定生产和管理运作的主体,成为新世纪的主角。历史的实践和时代的发展使人们不得不认识到,国民素质,特别是国民的科学素质,已成为现代社会发展进步的最根本的制约因素。^⑤在这一宏观社会背景下,加之对国际科学教育改革经验的借鉴,2001年《全日制义务教育科学(3—6年级)课程标准(实验稿)》明确规定,小学科学是以培养科学素养为宗旨的科学启

① 首都师范大学丁邦平老师结合2007年美国出版的《科学教育研究全书》(*Handbook of Research in Science Education*)一书的“(1)科学学习;(2)文化、性别、社会与科学学习;(3)科学教学(Science teaching);(4)科学课程与评价;(5)科学教师教育”等5个版块的分类思想,提出现有模块是否可以合并的问题;重庆师范大学林长春老师就大类分类标题的排列顺序一般是由“宏观—中观—微观”的完善建议。笔者在此采用的主要是课程与教学论范畴为分类依据,适当兼顾科学教育的其他相关主题。本着这套丛书的整体设计考虑,现有的分类未做大的调整,但这些建议无疑有着重要的价值。在此,笔者也真诚感谢丁邦平老师和林长春老师对于研究分类问题的指导与建议。

② 何永红,王祖浩.我国科学教育急需厘清的几个关系[J].教育科学,2006(1).

③ 张碧晖.试论科学教育[J].科学学研究,1985(4).

④ 课程教材研究所.20世纪中国中小学课程标准教学大纲汇编:自然·社会·常识·卫生卷[M].北京:人民教育出版社,2001:79—118.

⑤ 朱效民.国民科学素质——现代国家兴盛的根基[J].自然辩证法研究,1999(1).需要说明的是,我国对Scientific Literacy的翻译较为混乱,不同译者译法不同,有时译作科学素质,有时也译作科学素养,但均指同一词,特此说明。

蒙课程^①。这一科学课程目标的定位不仅为随后“全民科学素质行动计划”(2049 计划)等行动纲要^②的落实(即中国公众科学素养的提升)找到了具体的实施路径,也为我国科学教育与发达国家科学教育之间的经验交流和学术对话提供了现实的基础与平台。

科学素养是目前世界各国科学教育的最主要目标,也是我国科学教育的根本目标。有研究者从历史的视角揭示了科学素养概念的演变历程^③,也有研究者从比较的视角^④、关系的视角^⑤、系统的视角(要素与结构)^⑥对科学素养进行理论探讨,从而让读者对科学素养的历史演进、内容结构、理论基础、影响因素及未来发展趋势有一个全面的把握。更难得的是,有研究者从语义的视角将科学素养界定为与科学有关的知识、能力和思维习惯的修养,^⑦这一界定也许不能涵盖科学素养的丰富内涵,但在科学素养的相关研究中却非常难得。科学素养虽然仍是一个存在争议的概念,但其内涵的渐进变化特征却是一个不争的事实。随着时代的发展,科学素养逐渐增加“科学与社会”“技术”“工程”等思维范畴,而对“科学本质”的理解则是科学素养中最为重要也最为基本的组成部分。总体上看,人们对科学本质的认识经历了由科学的“知识本质观”到科学的“探究本质观”的转变,因为无论科学知识发生怎样的变化,科学探索精神和科学方法的应用却是始终如一的。^⑧陈琴等人则坚持科学既是一种过程,同时也是一种结果的认识。^⑨更为全面、系统的认识则是科学本质的结构模型——包括科学世界观、科学探索,以及科学事业三个方面,^⑩或者在本质上,科学是一种由知识体系(知识体系维)、研究活动(研究活动维)和社会建制(社会建制维)构成的三维世界。^⑪科学还是一种文化形态和文化力量,它不仅表现为改善了人类的安全、营养、健康、舒适、交通、娱乐和增强抗御自然灾害能力的“形而下”的形态和力量,而且还表现为知识、思想、方法和

① 中华人民共和国教育部. 全日制义务教育科学(3—6 年级)课程标准(实验稿) [M]. 北京:北京师范大学出版社,2001.

② 《中华人民共和国科学技术普及法》(2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过);中国科学技术协会. 全民科学素质行动计划(2049 计划). 参见《中国教育报》2003 年 2 月 14 日第 7 版,国务院. 全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020 年)(2006 年 2 月 6 日)(国发[2006]7 号).

③ 魏冰.“科学素养”探析[J]. 比较教育研究,2000(增刊);梁英豪. 科学素养初探[J]. 课程·教材·教法,2001(12);魏冰. 西方科学素养理论的形成与发展[J]. 外国中小学教育,2003(6).

④ 王素. 科学素养与科学教育目标比较——以英、美、加、泰、中等五国为中心[J]. 外国教育研究 1999(2);张红霞. 科学素养教育的意义及本土化诠释[J]. 清华大学教育研究,2002(4);郭元婕.“科学素养”之概念辨析[J]. 比较教育研究,2004(11).

⑤ 李雁冰. 科学探究、科学素养与科学教育[J]. 全球教育展望,2008(12).

⑥ 梁英豪. 科学素养初探[J]. 课程·教材·教法,2001(12);于海波. 科学素养理念的前设、特征与结构[J]. 吉林师范大学学报(自然科学版),2004(1);赖小琴. 科学素养的结构模型和变化等级及其实证研究[J]. 广西教育学院学报,2007(6).

⑦ 赖小琴. 科学素养的结构模型和变化等级及其实证研究[J]. 广西教育学院学报,2007(6).

⑧ 袁维新. 科学的本质与科学本质教育[J]. 课程·教材·教法,2004(7);蔡其勇,靳玉乐. 科学的本质与学生科学本质观的培养[J]. 课程·教材·教法,2008(9).

⑨ 陈琴,庞丽娟. 论科学的本质与科学教育[J]. 北京大学教育评论,2005(2).

⑩ 赖小琴. 国外科学本质研究述评[J]. 广西教育学院学报,2009(1);刘克文,曾宝俊. 什么是科学本质[J]. 探秘(科学课),2011(7).

⑪ 李醒民. 科学论:科学的三维世界[M]. 北京:中国人民大学出版社,2010:32.

精神综合体等超越了功利主义的、更具有本原价值和意义的“形而上”的形态和力量。^①

描述事物的科学概念不是绝对的,也非永恒的,对于“科学”的认识与反思促进了人们对科学与人文、科学文化与人文文化、科学教育与人文教育、科学素养与人文素养、科学精神与人文精神等相互关系问题的进一步思考。^② 毕竟,最初的科学是从人文中分化出来的(近代自然科学是建立在人文主义基础之上的),历史的发展使科学又成为人文的基础,尤其是现代社会的人文科学更是建立在科学基础之上,人文领域的发展更依赖于科学技术的进步。科学与人文二者同源共生,互通互动,相异互补,各有其特点和存在价值^③,它们并非对立^④,而是互为基础,其中科学是主要方面,是最主要的基础^⑤,因而也决定了科学教育处于社会发展中的优先地位。^⑥ 在促进人的发展上,科学教育也有着与人文学科教育不同的人文价值。^⑦ 因此,倡导科学教育与人文教育的整合、融合、交融^⑧,或者是倡导绿色教育、科学—人文教育,^⑨等,便成为未来科学教育的一种理性选择。

(二) 科学课程标准与教材研究

课程是学校教育的“心脏”。没有课程,也就没有了学校教育;没有科学课程,也就没有了学校科学教育。在表现形式上,我国中小学课程主要有课程计划(教学计划)、课程标准(教学大纲)和教材三种形式,因此,科学课程研究也就是对学校课程计划(教学计划)、科学课程标准(教学大纲)和科学教材的研究,特别是对科学课程标准(教学大纲)和科学教材的研究。而科学课程的理论研究更具有奠基性的意义。

一般而言,课程的产生与发展受社会发展的要求、学生成长的需要和知识增长的影响所制约,社会、学生、知识三因素对课程的综合要求是课程产生、发展的客观基础。在主观层面,课程又受到一定时代的哲学、心理学、社会学、教育学、课程论等观点的影响。^⑩ 科学课程同样受到上述因素的影响,并有着更为具体的表现。例如,现有大多数科学教科书基本在创设一种只关注科学结论的话语系统,把科学探究过程描述为事物如何发生的过程,而不是人类如何行动的过程,宣扬一种个人主义的、实证主义的、归纳主义的、机械还原论的意识,

① 李醒民. 科学的文化意蕴——科学文化讲座[M]. 北京:高等教育出版社,2007:25.

② 人们将那些盲目模仿自然科学的方法和语言并不经辨别地转移到人类和社会的研究中的主张和观念被称为科学主义。科学主义成了另一种意义上的宗教或类宗教。科学被泛化为一种形而上学的图景:它作为对存在的规定具有了某种本体论的意义,并构成了建构世界的普遍原理。李清富. 论片面的科学教育及其危机[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版),2007(5).

③ 杨叔子. 绿色教育:科学教育与人文教育的交融[J]. 教育研究,2002(11).

④ 马凤岐. 科学教育与人文教育的另一种解读[J]. 教育研究与实验,2002(1).

⑤ 王永红. 以科学理性为基点——论科学素养与人文素养的统一[J]. 教育研究与实验,2001(4).

⑥ 彭江. 论优先发展科学教育[J]. 高等师范教育研究,1999(4).

⑦ 刘德华. 科学教育与人文教育:历史的透析[J]. 现代大学教育,2003(3).

⑧ 谷雅慧. 实现科学教育与人文教育有机融合的探索[J]. 课程·教材·教法,2005(8).

⑨ 董华,桑宁霞. 科学—人文教育及其实现途径[J]. 教育研究,2001(12).

⑩ 廖哲勋,田慧生. 课程新论[M]. 北京:教育科学出版社,2003:57,82.