

科学课程论

© 周勇 著



科学出版社

科学课程论

周 勇 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是一部系统研究科学课程开发问题的专著。它基于课程效能与课程开发策略相统一的观点,运用比较研究与历史研究相统一的方法,重点研究了我国科学教育领域密切关注的三大问题:第一,科学课程开发的两种理论范式(分科与综合范式)在科学课程效能与课程开发策略上的特点、优势与缺陷到底是什么;第二,我国与国际先进的科学课程开发实践范式相比,在科学课程效能与课程开发策略上的特点、优势与缺陷到底是什么;第三,我国科学课程开发实践范式进一步完善与发展的有效方略到底是什么。

本书不仅进一步丰富了我国科学课程开发理论,为我国科学课程教材开发与修订工作奠定了更为坚实的理论基础,而且为一线科学教师从事教学设计、选择有效教学策略提供了更为清晰的视野与思路。因此,本成果既可作为科学教育理论研究工作者的专业参考文献,也可作为高校科学教育专业学生的教材,还可作为广大一线科学教师在职学习与培训的课程资源。

图书在版编目(CIP)数据

科学课程论 / 周勇著. —北京: 科学出版社, 2018.5

ISBN 978-7-03-056546-4

I. ①科… II. ①周… III. ①科学知识-教学研究-高等学校-教材
IV. ①Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 025866 号

责任编辑: 滕亚帆 胡文俊 / 责任校对: 王晓茜
责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 华路天然设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京九州迅驰传媒文化有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 5 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018 年 5 月第一次印刷 印张: 15

字数: 350 000

定价: 62.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

目 录

绪论	1
第一章 分科科学课程开发范式	7
第一节 分科科学课程开发范式的诞生	7
第二节 分科科学课程的课程效能	8
第三节 分科科学课程的开发策略	17
本章小结	22
第二章 综合科学课程开发范式	23
第一节 综合课程的统整效能	23
第二节 综合课程的开发策略	26
第三节 综合科学课程的统整效能	32
第四节 综合科学课程的开发策略	35
本章小结	41
第三章 国际科学课程开发历程	43
第一节 公民科学素养概念的演变过程	43
第二节 国际科学课程开发的基本历程	54
本章小结	63
第四章 美国“2061计划”科学课程开发	64
第一节 美国“2061计划”背景与概况	64
第二节 美国科学课程开发理念	67
第三节 美国科学课程目标定位策略	74
第四节 美国科学课程内容选择策略	77
第五节 美国科学课程统整组织策略	84
第六节 美国科学课程实施策略	86
第七节 美国科学课程评价策略	93
本章小结	97

第五章 美国新世纪科学课程开发新动向	99
第一节 美国新一轮科学课程改革背景	99
第二节 美国新一轮科学课程改革新思路	103
第三节 学习进阶的内涵及其教育价值	106
第四节 学习进阶开发的基本过程	111
本章小结	115
第六章 加拿大 STS 科学课程开发	117
第一节 加拿大 STS 科学课程开发背景	117
第二节 加拿大 STS 科学课程开发理念与目标定位	119
第三节 加拿大 STS 科学课程内容选择策略	121
第四节 加拿大 STS 科学课程统整策略	122
第五节 加拿大 STS 科学课程实施策略	125
第六节 加拿大 STS 科学课程评价策略	131
本章小结	134
第七章 我国科学课程开发历程	135
第一节 我国近代科学课程开发	135
第二节 中华人民共和国成立至 20 世纪末我国科学课程开发	140
本章小结	151
第八章 我国地区科学课程开发	153
第一节 上海市科学课程开发背景与概况	153
第二节 上海市科学课程开发理念	154
第三节 上海市科学课程目标定位	156
第四节 上海市科学课程内容选择策略	157
第五节 上海市科学课程统整组织策略	163
第六节 上海市科学课程实施与评价策略	166
本章小结	168
第九章 我国国家科学课程开发	170
第一节 我国新世纪科学课程开发背景	170
第二节 我国新世纪科学课程开发理念	172
第三节 我国新世纪科学课程目标定位	177
第四节 我国新世纪科学课程内容选择策略	180
第五节 我国新世纪科学课程统整组织策略	187
第六节 我国新世纪科学课程实施策略	193
第七节 我国新世纪科学课程评价策略	199
本章小结	204

第十章 中外科学课程开发实践范式的比较与启示	206
第一节 我国新世纪科学课程开发范式的问题	206
第二节 中外科学素养框架的比较与启示	208
第三节 中、美科学课程开发策略的比较与启示	210
第四节 中、加科学课程开发策略的比较与启示	216
参考文献	225
后记	231

一、研究问题的提出

随着新世纪课程改革的不断深入，课堂教学的变革已经成为制约新课程实施成效的关键瓶颈。为了解我国新世纪科学课程教学的实际状况，笔者利用与一线学校开展课题合作研究的机会，除了进入科学课堂进行实地观察外，还对几十位一线科学教师进行了长期访谈调查。在观察与访谈中发现，当前科学课堂教学中出现的多种基本问题，无论是科学教学目标的确定与架构问题、教学内容选择与组织问题、教学方式方法的抉择问题，还是教学评价策略与功能的选择问题，皆与一线科学教师所秉承的科学课程开发范式密切相关。因为科学课堂教学毕竟是一线科学教师在自身所秉持的课程开发范式指导之下，对计划状态的科学课程进行再开发，从而转化为课堂实施状态的科学课程的过程。而且，目前我国大多数一线科学教师仍是大学分科教育模式培养出来的分科师资人才，在科学课程实施过程中，他们往往基于传统分科科学课程开发范式理解新世纪综合科学课程，并对科学教学目标、教学内容、教学方式与评价策略等要素做出相应的处理与安排，结果背离了综合科学课程的统整效能及其对各种课程要素的要求，影响了新世纪科学课程实施成效。其实，传统分科科学课程开发范式的历史源头就是在西方文艺复兴运动后期诞生的近代科学课程开发范式，后来伴随两次鸦片战争和“西学东渐”传入我国。而且，正是为了克服这种课程范式在课程效能与开发策略上存在的严重缺陷与弊端，世界课程改革运动才不得不重新思考学校课程效能问题，并重新对课程开发策略做出抉择。

通过访谈同样发现，一线科学教师对新世纪科学课程效能的理解及其对课程诸要素的处理策略，同时受到我国新世纪科学课程开发范式的强烈影响。通过分析我国新世纪科学课程开发的标志性成果——义务教育综合科学课程标准，我们发现，我国新世纪科学课程开发范式无论是在对科学课程的统整效能的理解上，还是在科学课程目标、课程内容、课程实施与课程评价等要素的处理与安排策略上，的确存在诸多亟待解决的问题。因此，我们认为，我国新世纪科学课程开发范式自身所存在的这些问题，同样是导致当前科学教学实践出现各种问题的重要根源。

由此可见，要使广大一线科学教师转变传统分科科学课程理念与课堂教学策略，确保我国新世纪科学课程改革的正确方向与实施成效，并促进我国新世纪义务教育科学课程的完善与发展，必须研究并解决如下三个方面的问题：其一，对分科与综合科学课程

开发的理论范式进行比较研究,从理论上揭示两种科学课程开发范式的优势与缺陷所在;其二,对我国及国外先进科学课程开发的实践范式进行国别研究,分别揭示我国与国外科学课程开发的特点与成败经验;其三,对我国及国外先进科学课程开发的实践范式进行比较研究,探寻促进我国新世纪科学课程开发范式进一步完善与发展的有效方略。本书就是针对这些研究问题展开的。我国综合科学课程开发与研究的工作起步较晚,不仅缺乏丰富的实践经验,而且实践研究与理论研究都比较薄弱。因此,本书期望通过回答这些问题,不仅为我国一线科学教师转变科学课程教学理念,有效改善新世纪科学教学实践提供坚实的理论支撑,而且为我国新世纪科学课程开发范式的进一步完善与发展提供切实可行的方略。

二、研究思路与内容框架

本书采取比较研究与历史研究相统一的视野与方法,即把横向与纵向比较、静态与动态比较结合起来,探讨并回答上述问题。具体研究思路如下。

首先,无论是世界现代科学课程改革运动,还是我国新世纪综合科学课程改革运动,实际上都是为了克服近代科学课程效能及其开发策略的缺陷与弊端,并且围绕现代科学课程的“统整效能”及其“开发策略”而展开的。美国课程专家麦克内尔(J. D. A. McNeil)指出,课程发展历史不仅能赋予常规课程下进行的各种活动以某种形式和意义,而且可以使我们在接受新的课程建议时进行更多的思考^①。由此可见,从某种课程赖以产生的历史背景与发展历程的角度,比较分析中外近现代科学课程的课程效能及其开发策略对回答本书提出的研究问题是必要的。

其次,自第二次世界大战以来,为了克服近代科学课程效能及其开发策略的弊端,国际科学教育领域在三次世界性科学课程改革的浪潮中,对综合科学课程开发的理论基础、统整方式、统整类型及其实施方略进行了艰辛探索,从而涌现出几种具有国际代表性的现代综合科学课程开发范式。而我国综合科学课程开发与研究的工作起步较晚,直到20世纪80年代中后期,我国才开始在地方层面进行综合科学课程开发实验,国家层面的开发实验活动直到新世纪初期才拉开序幕。尽管受到国际综合科学课程开发范式的影响,但是对国际综合科学课程开发与研究成果的比较、借鉴工作进行得很不充分。因此,立足国际比较的视野,把握现代国际科学课程开发的基本历程和发展趋势,探讨国际科学课程开发的理论与经验,特别是一些具有国际代表性的科学课程开发范式,并与我国新世纪科学课程开发范式进行系统比较,从而把握我国综合科学课程开发范式在体现现代科学课程统整效能(curriculum integrating)及其开发策略上存在的关键缺陷,并探寻其进一步完善与发展的借鉴方略,是本书的另一个研究思路。

最后,课程开发范式是课程效能与课程开发策略的有机统一体,而且前者为后者提供了理论基石。因此,无论是近代科学课程开发,还是现代科学课程开发,特定时代的人们总是基于对课程效能及其对课程要素的要求的理解,来选择相应的课程开发策略,

^① 麦克内尔. 课程编制的历史透视. 李小融,译//翟葆奎. 教育学文集·课程与教材(上). 北京:人民教育出版社,1988:133.

从而开发出某种具体形态的科学课程。因此,按照这一逻辑,课程效能(社会效能、知识效能、人格效能)与课程开发策略(课程目标定位、课程内容选择与组织、课程实施与课程评价活动的策略)是本书对科学课程开发范式进行比较研究的基本标准与抓手。

遵循上述研究思路,本书的具体内容框架如下所示。笔者期望借此回答上述三个方面的问题,并实现预期研究目的。

第一部分重点对科学课程开发的理论范式进行比较研究。主要从课程效能与课程开发策略两个侧面,对分科与综合两种基本科学课程开发范式的优势与缺陷进行比较研究,同时为后续展开中外科学课程开发的比较研究提供比较标准与抓手。本部分由两章内容构成:第一章为“分科科学课程开发范式”;第二章为“综合科学课程开发范式”。

第二部分展开对国际科学课程开发实践范式的研究。首先,从科学素养框架演变与课程开发历程两个动态维度,把握国际科学课程开发的基本阶段与未来走势,为进行中外科学课程开发比较研究拓展国际视野;其次,从课程效能与课程开发策略两个基本侧面,对美国与加拿大两个国家的具有国际先进性与代表性的科学课程开发实践范式进行系统解析,汲取国际科学课程开发的先进策略经验,为进行中外科学课程开发实践比较、解决我国科学课程开发的本土问题寻找“他山之石”。本部分由四章内容构成:第三章重点回顾与总结国际科学课程开发历程;第四章重点研究美国“2061计划”科学课程开发策略;第五章关注美国新世纪科学课程开发新动向,特别是“学习进阶”的开发策略与经验;第六章重点研究加拿大 STS 科学课程开发实践与策略经验。需要指出的是,本研究之所以选择美国、加拿大两国的科学课程开发实践进行国际研究和中外比较,是因为它们的确被公认为世界科学课程开发实践范式的先进代表,并且能够为解决我国新世纪科学课程开发中存在的现实问题提供借鉴方略。

第三部分重点研究我国科学课程开发实践范式的特点与成败经验。由三章内容构成:第七章研究我国科学课程开发的基本历程,包括我国近代科学课程开发与中华人民共和国成立后至 20 世纪末的科学课程开发的成败经验;第八章研究我国地区层面科学课程开发实践与策略经验;第九章研究我国国家层面科学课程开发实践与策略经验。需要指出的是,该部分首先研究我国新世纪国家科学课程诞生之前的科学课程开发历史,然后再揭示我国新世纪科学课程所具备的课程统整效能及其开发策略,将有助于一线科学教师在理解与把握新世纪科学课程效能与实施策略时自觉地进行更多的理性思考,并自觉转变因传统分科科学课程范式造成的思维定式,确保我国当前科学课程改革的正确方向与实践成效。

第四部分的研究建立在前三部分的基础之上,这一部分通过对中外科学课程开发实践范式与策略的比较,寻找解决我国新世纪科学课程开发本土问题的方案,在比较中探寻促进我国新世纪科学课程开发实践范式进一步完善与发展的借鉴方略与启示意蕴。这既是本书第十章的研究内容,也是本书撰写的根本目的所在。

三、关键词的界定

本书在研究与论述过程中一直在使用如下一些基本概念,如“课程开发”与“课程开发范式”、“课程效能”与“课程开发策略”、“分科科学课程开发范式”与“分科科学

课程”、“综合科学课程开发范式”与“综合科学课程”，它们共同构成了本书的概念框架。为确保概念内涵的同一性，并方便读者理解本书的论述过程与主要观点，对上述概念的内涵界定如下。

1. “课程开发”与“课程开发范式”

所谓“课程开发”(curriculum development)，就是课程开发者依照一定的理论基础，对课程诸要素做出抉择和安排，从而开发出某种现实形态的课程的过程。由此可见，课程开发过程既是理论负载的，又遵循着特定的方法策略。

所谓“课程开发范式”(paradigm of curriculum development)，就是课程开发者在从事课程开发工作时所依据的理论基础，以及在这种理论基础指导之下对课程诸要素做出具体安排与处理的方法策略。课程开发的理论基础集中体现在课程开发者对“课程效能”的理解上，而课程开发的方法策略则集中体现了“课程效能”对课程诸要素的规约与要求。由此可见，“课程开发范式”是“课程开发”的下位概念。同时，“课程开发范式”又由两个不可分割的下位概念构成，即“课程效能”与“课程开发策略”。

2. “课程效能”与“课程开发策略”

本书所使用的“课程效能”概念，特指学校课程所具有的本质功能属性，通过它可以对学校课程的特质做出判断与描述。由于学校课程终究是学校教育的价值载体，它具体地反映了学校教育的目的、规划及其展开过程，因而需要基于学校教育本性的视野透视课程的本质属性。从根本上说，学校教育旨在借助人类文化知识经验，全面提升与发展人的认知、情意、行为等人格资质，使之达到合乎规则与合乎规范^①的水准，从而为人的生存发展及人类社会的存续发展奠定人格资质基础。由此可见，学校教育活动必须构筑在“社会”“知识”“人格”三大基石之上。那么，作为反映学校教育活动目的、规划与展开过程的学校课程，归根结底要受到这些要素的规约，因而必须从社会、知识、人格三个基本维度把握学校课程的本质功能属性，即课程的“社会效能”“知识效能”“人格效能”，它们从不同维度规定与描述了课程所具有的功能特质。首先，在学校课程中处于先决地位的制约因素，是特定社会经济、政治、文化发展状况及其对未来国民素养或人格资质理想提出的基本要求，它不但赋予学校课程以根本价值取向，而且从根本上决定了学校课程目标架构、内容选择与实施方式。本书把课程本身所具有的这种“社会规约性”称为课程的“社会效能”。其次，任何课程总是要以一定的人类文化知识作为人格发展的资源手段，因为人类新生代唯有凭借和内化一定的人类文化知识，把历史地、社会地形成的“人类本质力量”^②内化为自身人格发展现实，才能达成和超越人类发展的现有水准，并获得进一步的发展。尽管进入课程的知识类型必然受到课程价值取向的规约与取舍，但是这些知识一旦进入课程，就必然要求课程在一定程度上体现自身的属性特点，既规定着课程内容的本体性质，又规定着课程内容的组织呈现方式与学习方式。

^① 所谓“合乎规则”，亦即遵循世界的本体属性与发展规律；所谓“合乎规范”，亦即合乎人类伦理道德规范与审美价值规范。——笔者注。

^② 钟启泉. 现代学科教育学论析. 西安: 陕西人民出版社, 1993: 32.

本书把课程所具有的这种“知识规约性”称为课程的“知识效能”。最后，学校课程价值理想能否有效实现、人类文化知识资源能否有效发挥育人功能，最终取决于学校课程能否顺应学生人格的本质属性及其发展规律，它为人类文化知识资源有效内化为学生人格素养规定了内在契机与实现方式，并从根本上规约着学校课程的组织呈现方式与实施方式。本书把课程所具有的这种“人格规约性”称为课程的“人格效能”。更为重要的是，在课程开发过程中，课程开发者总是根据自己对“课程效能”的理解，去判断、描述“理想的课程”形象，并据此选择“课程开发策略”的。因此，基于对“课程效能”的理解而对“理想的课程”做出的判断与描述，核心地构筑了特定社会与时代的课程开发者所秉承的课程开发理念，并为课程开发策略的抉择提供了理论基础。

所谓“课程开发策略”(strategies of curriculum development)，就是课程开发者依据“课程效能”的要求，对各种课程要素做出处理与安排的方法策略，如课程目标确定与架构的方法策略，课程内容选择与组织的方法策略、课程实施与课程评价的方法策略等，由此开发出某种现实形态的课程。由此可见，“课程效能”与“课程开发策略”是一对不可分割的概念，它们共同构成了“课程开发范式”，因而成为本书对课程开发范式展开研究的基本内容抓手。

3. “分科科学课程开发范式”与“分科科学课程”

根据课程开发的理论基础与开发策略的不同，科学课程具有两种不同的开发范式，即“分科科学课程开发范式”与“综合科学课程开发范式”，由此生成了两种不同形态的科学课程，即“分科科学课程”与“综合科学课程”。

在本书中，“分科科学课程开发范式”特指在西方课程近代化运动中产生的近代科学课程开发范式类型。在课程效能上，其课程“社会效能”集中反映了从文艺复兴后期以来近代自然科学的迅猛发展及“知识功利论”“自由主义”“个人主义”等文化观念对人类新生代人格素质的时代要求；其课程“知识效能”主要反映了近代科学研究范式的基本要求，因而课程内容及其组织呈现方式强烈地受到“机械自然观”与“还原主义”科学方法论的规约；其课程“人格效能”则主要是以分门别类的近代科学逻辑替代学生认知与发展逻辑（详见本书第一章）。在课程开发策略上，分科科学课程开发范式基于科学课程的上述三种属性及其对课程要素的规约与要求，确定科学课程目标，遴选与组织科学课程内容，安排与组织科学课程实施过程，由此产生了诸如物理、化学、生物、地理等分门别类的科学课程类型，即“分科科学课程”(subject science curriculum 或 separate science curriculum^①)。

4. “综合科学课程开发范式”与“综合科学课程”

在现代科学课程改革历程中，为了克服分科科学课程开发范式的局限与弊端，“综合科学课程开发范式”应运而生。“综合科学课程开发范式”主要依据现代科学课程的“社会统整”“知识统整”“人格统整”三种“统整效能”及其对科学课程要素的规约与要求，

^① Williams I W. Teaching methods in integrated science at the primary and second levels//Richmond P E. New trends in integrated science teaching (II). UNESCO, 1973: 71.

确定科学课程目标,遴选与组织科学课程内容要素,安排与组织科学课程实施过程,由此产生了超越分门别类的科学界限、具有综合性质的科学课程类型,即“综合科学课程”(integrated science curriculum^①)(详见本书第二章)。需要说明的是,我国教育界对“综合科学课程”有多种不同的称谓。例如,东北师范大学附属中学1985年在全国率先开始综合科学课程改革实验,并把综合科学课程称为“自然科学基础”。1988年,在上海市和浙江省开展的地区性综合科学课程改革实验中,上海市称之为“理科”,浙江省则称“自然科学”。2001年我国教育部颁布的国家义务教育科学课程标准,则把“综合科学课程”称为“科学课程”,以与那些冠名“物理”“化学”“生物”“地理”的传统分科科学课程相区别。另外,研究文献中的常见名称还有“综合理科课程”等。本书所界定和使用的“综合科学课程”概念,是对上述各类称谓的统称,在内涵上基本一致。

^① Williams I W. Teaching methods in integrated science at the primary and second levels//Richmond P E. New trends in integrated science teaching (II). UNESCO, 1973: 71.

从历史源头看,分科科学课程开发范式即在西方课程近代化运动中诞生的近代科学课程开发范式,该范式对西方和我国近现代学校课程开发产生了广泛而深远的影响。后来,由于人们渐次认识到分科科学课程开发范式本身的严重缺陷与弊端,现代科学课程改革不得不转向对综合科学课程效能及其开发策略的探索。因此,从历史的视角检视与批判分科科学课程开发范式的特点、缺陷与弊端,不仅有利于我们深刻理解综合科学课程的“统整属性”及其开发策略的实质与特点,而且有利于把握我国科学课程的历史源头、变革动因与努力方向。

第一节 分科科学课程开发范式的诞生

从根本上说,西方课程近代化运动是因应文艺复兴以来西方近代社会发展的新要求而拉开序幕并不断发展的。变革以培养宗教素养为核心、旨在造就教会圣职者的“七艺课程”^①,逐步迈向以人类全面素养为核心、旨在解放与发展个性的丰富性课程,是西方课程近代化变革的根本价值取向。随着西方近代社会的不断发展,人们所追求的人格素养理想内涵在不断发生变化,因而课程近代化变革的进程与课程开发策略也在不断地转型。根据课程变革进程及课程开发策略的基本特点,可以把西方课程的近代化运动大致分为两个阶段:文艺复兴运动初、中期(14~16世纪中叶)为第一阶段;文艺复兴运动后期以来(16世纪后期至17、18世纪)则为第二阶段。分科科学课程开发范式就诞生于第二阶段。

在第一阶段,因应尊崇与复兴古典文学艺术的时代要求,西方课程近代化运动在课程开发策略上是以复兴古典人文主义课程为主要特征的。在当时,近代教育家们所追求的人类全面素养理想,是让学生像古人那样写作、思考和行动,特别是健全的智力训练

^① 即西方中世纪时期的“七艺”课程。在课程名称上,尽管与古希腊古罗马时期旨在培养人类一般素养的七艺课程相同,即“文法、修辞学、逻辑学、算术、几何、音乐、天文学”七门学科,但是,在培养圣职者的宗教教育目的垄断之下,内容已变得非常贫乏,呈现出强烈的宗教性与局限性。这正是作为西方课程近代化运动之出发点的传统课程。见:佐藤正夫. 教学原理. 钟启泉,译. 北京:教育科学出版社,2001:69-70.

与卓越的表达技巧，从而具备一个卓越人物不可缺少的心智、身体和道德品格。但是，当时除了让学生学习古典拉丁语与希腊语，并在此基础上掌握以古典语为载体的古典文化成就从而发展学生的古典素养能力，再没有其他可资选择的途径。因此，在这种素养理想与课程选择取向之下，为了克服中世纪课程内容的宗教性与狭隘性，近代教育家们主要是从古典拉丁语、希腊语及古典人文主义学科那里汲取课程资源，即“从拉丁语、希腊语的读写和文法教学开始，逐渐确立起广泛教授古典拉丁语和希腊语的古典人文主义课程”^①，诸如古希腊古罗马的文法、修辞、哲学、诗篇、历史等。然而，这一时期的课程选择由于片面强调人文主义学科，课程内容在实施过程中逐渐出现了所谓的“贫瘠”现象，教师们感到教会学生通晓古典文化的任务过于繁重，在教学时往往只是借助文法教学进行心智训练而不究课程的文化内容，最终使人文主义学科衰退到只重“形式训练”的狭隘地步。但是，这种状况终究是西方课程近代化运动的基本价值取向所不能允许的。

因此，到了第二阶段，即16世纪后期至17、18世纪，西方近代课程开发策略出现了转型，无论人格素养理想、课程选择取向，还是课程的组织逻辑都发生了巨大转变，产生了所谓的“激进课程改造论”^②。其中，人格素养理想转变的主要标志是由追求古典人文素养转向分门别类的近代科学素养，并成为西方近代学校课程目标的核心内涵；课程选择取向转变的主要标志是古典人文主义课程不断走向衰落，以近代母语为载体的近代自然科学知识逐渐渗入学校课程体系，并最终成为西方学校课程内容的主体；课程组织逻辑转变的主要标志则是立足近代科学逻辑属性组织学校科学课程。上述课程开发策略由此造就了像机械学科（机械、建筑、制图等分支学科）、数学学科（代数、分析学、微积分等分支学科）、物理学（力学）、化学、天文学、博物学（动物学、植物学、矿物学等分支学科）等分门别类的近代科学课程，即分科科学课程。由于特定时代的课程开发者总是根据“课程效能”的规约与要求去选择相应“课程开发策略”，因此，近代“课程开发策略”的时代转型同时深刻反映了近代“课程效能”的时代转型。这样一来，作为两者的统一体，一种新的课程开发范式——“分科科学课程开发范式”便由此诞生了。接下来，我们将分别对构成分科科学课程开发范式的“课程效能”与“课程开发策略”的内涵与特点展开分析。

第二节 分科科学课程的课程效能

如前所述，课程开发者总是根据其“课程效能”的理解，去判断和描述“理想课程”形象，并据此选择相应的“课程开发策略”。因此，任何课程开发范式都是“课程效能”与“课程开发策略”的统一体，而“课程效能”又为整个课程开发范式提供了理论基础。“课程效能”具有三个方面的基本内涵，即“社会效能”“知识效能”与“人格效能”。因此，本节重点从这些侧面揭示分科科学课程效能的内涵及其根本缺陷。

① 佐藤正夫. 教学原理. 钟启泉, 译. 北京: 教育科学出版社, 2001: 76.

② 布鲁巴克. 西方课程的历史发展(上). 丁证霖, 赵中建, 译//瞿葆奎. 教育学文集·课程与教材(上). 北京: 人民教育出版社, 1988: 57.

一、分科科学课程的“社会效能”及其缺陷

从根本上说,人类教育史上的历次课程变革皆是社会状况发生改变时的产物。无论社会政治、经济、文化等制约因素中的任何方面发生较大的变动,都会对学校课程开发产生深刻的影响。从这种意义上说,在学校课程开发中处于先决地位的制约因素,就是特定的社会经济、政治、文化发展状况及其对未来国民资质或新生代人格素养理想提出的基本要求,它不但赋予学校课程开发以根本价值取向,而且从根本上决定了学校课程的目标架构、内容选择与实施方式。这就是课程的“社会效能”。

如前所述,西方课程近代化运动是以个性解放与发展并造就所必需的人类全面素养为根本价值取向的。我们看到,在课程近代化运动的第一阶段,人格素养理想被理解为古典人文主义素养,反映了当时尊崇与复兴古典学术的时代背景对人类新生代的素养要求。但是,到了西方课程近代化运动的第二阶段,即分科科学课程开发范式诞生时期,要求未来新生代具备的人格素养理想转变为分门别类的近代自然科学知识素养。我们不禁要追问,这种素养取向反映了怎样的社会发展状况以及其对未来新生代的素质要求呢?即近代科学课程的社会效能特质是什么呢?它又存在怎样的缺陷呢?从根源上看,这种素养理想集中反映了文艺复兴后期以来近代自然科学的迅猛发展以及“知识功利论”“自由主义”“个人主义”等文化观念对人类新生代人格素养的时代要求。

16世纪后期以来,无论古代学术复兴或宗教改革都未能带来预期的社会进步,使人们对人文主义教育家们所倡导的古典素养理想产生了失望与怀疑。相反,近代自然科学的迅速发展以及其通过促进交通运输技术、采矿冶金技术、纺织技术、军事技术的革新而给人类带来了巨大的物质利益,使人们对自然科学产生了无限期望——不但社会经济发展必须依靠科学,即运用科学发现的自然法则去变革自然、获取物质财富,而且社会发展也应当履行自然法则,即依据科学发现的自然法则重建社会秩序^①,使人类社会变得更加美好。在这种时代背景之下,一种对待知识功能的新观念——“知识功利论”应运而生了。以前人们坚持“知识目的论”,即认为知识本身就是目的,通过静思获得真理是人类能够从事的最高级的活动。到了17世纪初,英国哲学家培根(F. Bacon, 1561—1626)则断言,“知识的目的”在于使人类的生活更为舒适方便,使人类的社会等级消除。而且断言,“知识就是力量”,人类凭借这种力量可以征服自然、增进财富,达到改善经济与政治境遇的目的。因此,知识成为指导人类行动、改善经济政治境遇的手段。这种被西方学者冠名为“培根功利主义”的知识功能理想几乎成了西方近代文化的伦理标准(ethic)^②。在这种视野之下,西方课程近代化运动的素养理想发生了巨大转变,近代科学探究成果——分门别类的自然科学知识成为提高民众生活、增进社会福利、改善社会所必需的人格素养,因而顺理成章成为那个时代对未来新生代的素养要求。英国著名哲学家罗素指出:“十七世纪以后,物理和数学科学有了迅速的进步,并且由于促进了大的技术进展,在西方获得了支配性的地位。科学传统除了给人以物质利益以外,

① 帕尔默,科尔顿. 近现代世界史(上). 孙福生,董正华,陈少衡,译. 北京:商务印书馆,1988:374.

② 韦斯特福尔. 近代科学的建构. 彭万华,译. 上海:复旦大学出版社,2000:126-127.

其本身也是推动独立思考的一种大的力量。”^①然而，近代科学技术兴盛及其获得的支配性地位同时带来一种巨大危险，它导致人类科技理性过度膨胀，使人类活动丧失了社会和谐发展所必需的共同信仰与价值规范，结果导致这个世界有失掉控制的危险。“因为很多人认为，只要力量用得对头，用得得当，就没有人做不到的事情。”^②科技力量可以让人任意行事，却忘记了科学技术应该为达到人类和谐发展的目的而尽力，这种危险倾向已深深地融入近代科学课程所追求的素养理想之中。

另一方面，近代科学课程的这种素养理想反映了近代“自由主义”与“个人主义”文化观念的共同旨趣及其对未来新生代的素质要求。罗素指出，17世纪的自由主义观念把自己视为解放人的力量，它渴望把人从一切虐政枷锁中解放出来，不管是来自政治方面的、宗教方面的、经济方面的，还是来自知识方面的。而且，近代自由主义观念的一个显著特征就是尊重个人主义^③。近代个人主义观念同样与欧洲宗教改革运动密切相关，它以“追求自由的、正当的职责”“一切信徒皆教友”等原则为基础^④，在宗教领域主要表现为反对某些宗教仪式与宗教传统的反迷信、反权威态度；在经济学领域主要表现为经济发展的“放任主义”；在哲学领域则不但使认识论获得了显学的地位，而且引发了注重强权势力、推崇强者个人意志的强权哲学。因此，近代“自由主义”与“个人主义”观念具有共同的旨趣，那就是通过反对各种传统、权威强加的枷锁与规范而使人类获得解放，它们通过为文艺复兴精神提供强有力的合理性辩护，而深深地植根于西方近代课程的根本价值取向之中。文艺复兴后期以来，近代科学旨在控制与征服自然的研究传统，以及展现科学技术在增进人类财富，改善人类经济、政治境遇方面显示的巨大威力，迎合了近代“自由主义”和“个人主义”的共同旨趣，因而它们共同把近代科学素养视为未来新生代解放与发展自身的素养要求。历史证明，这种在“自由主义”和“个人主义”视野下追求个性解放与自我实现的价值取向及其素养理想，同样丧失了人类和谐发展所要求的共同信仰与价值规范，是无法救治阻碍近代社会发展的各种顽症的，特别是信仰危机、道德堕落与社会阶级矛盾的加剧，反而阻碍了人类社会的进步与和谐发展。17世纪最有影响的捷克教育家夸美纽斯（J. A. Comenius, 1592—1670）曾对此进行了有力批判。他指出，“虔信与德行是教育的两个最重要的因素，可是最被忽视”，这样的课程“培养不出合乎德行的品行，培养出的只是一种虚伪的道德外表，一种令人生厌的、外来的文化皮毛，和一些专务世俗虚荣的眼光与手脚”；这种情形可以“从几乎是全部学校所共有的纪律荡然的现象，从一切阶级的道德败坏，从虔诚的人们的不住埋怨、叹息和眼泪就可以看出来”^⑤。

二、分科科学课程的“知识效能”及其缺陷

从本质上说，人格发展过程即个体通过掌握“人类本质力量”——历史的、社会的

① 罗素. 西方的智慧——从社会政治背景对西方哲学所做的历史考察. 温锡增, 译. 北京: 商务印书馆, 1999: 171.

② 罗素. 西方的智慧——从社会政治背景对西方哲学所做的历史考察. 温锡增, 译. 北京: 商务印书馆, 1999: 172.

③ 罗素. 西方的智慧——从社会政治背景对西方哲学所做的历史考察. 温锡增, 译. 北京: 商务印书馆, 1999: 213.

④ 默顿. 十七世纪英格兰的科学、技术与社会. 范岱年, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 2000: 283.

⑤ 夸美纽斯. 大教学论. 2版. 傅任敢, 译. 北京: 人民教育出版社, 1984: 61-62.

形成起来的人类本质特征（如知识、技能、能力、态度、价值观念、行为规范等人类文化知识要素，是人类在历史的、社会的发展过程中形成的“类特征”），形成自身人格特征，达成并超越人类既有发展水准的过程^①。因此，任何学校课程总是借助一定的人类文化知识去形成和发展人格的。人类文化知识不仅包括以显性化的方式所表征的人类在社会实践活动中所积累起来的静态文化知识成果，而且包括人类实践活动的生命形态，即与现实世界进行交互作用的认知、情意、行动的过程与方法，以及实现这种交互作用所必需的能力与素质特征——认知、情意、行动的能力与素质特征。这一切都是“人类本质力量”的集中体现。学生通过学习一定的人类文化知识，不仅可以掌握这些文化知识内容，形成一定的认知结构，而且可以学习各种活动过程与方法，并在自己身上形成各种能力与素质特征，从而把“人类本质力量”内化为自身人格发展现实，并且在未来的社会实践活动中外化这种力量，为自身和人类社会的进一步发展做出自己的贡献。由此可见，人类文化知识具有发展人格的价值功能，新生代人类唯有凭借和内化一定的人类文化知识，才能达成和超越人格素养发展的现有水准，并获得进一步的发展。因此，掌握人格文化知识要素是人格发展的根本课题，任何课程总是要以一定的人类文化知识作为人格发展的“物质基础”的。当然，进入课程的人类文化知识类型必然会受到课程“社会效能”及课程价值取向的规约与取舍，但是，这些文化知识一旦进入课程，就必然要求课程在一定程度上体现自身的本质属性特点，它们既规定着课程内容的本体性质，又规定着课程内容的组织呈现方式与学习方式。这就是课程的“知识效能”。

我们看到，在课程近代化运动的第一阶段，人文主义课程内容主要是古希腊、古罗马时期的文法、修辞、哲学、诗篇、历史等内容，因而要求课程内容必须具备人文性与道德性的特质，以便去发展学生的“理智、雄辩和虔敬”等人文素养^②。这就是人文主义课程的知识效能特征。那么，到了课程近代化运动的第二阶段，近代自然科学知识逐渐进入学校课程体系，它必然要求学校科学课程在一定程度上体现自身的本质属性特征。那么，近代科学课程的知识效能特征是什么？它又存在哪些缺陷呢？

从根源上看，近代科学文化知识是近代科学研究在其“研究范式”指导下所取得的研究成果，内在地蕴含着“近代科学研究范式”——近代科学本质属性的要求。因此，我们需要对它做一番梳理工作。近代科学研究范式由“机械自然观”与“科学方法论”两个基本部分构成^③，前者划定了思维与自然的关系，并规定了科学研究的目的、任务，后者则规定了科学研究工作必须遵循的方法论规范。机械自然观可以概括为四个方面的基本法则，它们为近代科学方法论的建立提供了理论基础：①人与自然相分离，人是自然的旁观者，人类理性可以客观地认识与把握自然规律；②自然界的一切物体都可以被看成某种机械；③物理世界的现象可以还原分解为一系列要素进行研究；④自然界可以通过还原分解产生的纯粹的量进行数学化设计与研究^④。这些法则赖以建立的基础是这

① 钟启泉. 现代学科教育学论析. 西安: 陕西人民出版社, 1993: 32.

② 布鲁巴克. 西方课程的历史发展(上): 人文主义学科(古典学科)的勃兴. 丁证霖, 赵中建, 译//瞿葆奎. 教育学文集·课程与教材(上). 北京: 人民教育出版社, 1988: 52.

③ 吴国盛. 科学的历程. 2版. 北京: 北京大学出版社, 2002: 233-240.

④ 吴国盛. 科学的历程. 2版. 北京: 北京大学出版社, 2002: 240.