

• 科学技术与社会 •

试论库恩的教科书理论

A Research on Kuhn's Theory of Science Textbooks

王广超 / WANG Guangchao

(中国科学院大学人文学院, 北京, 100049)

(School of Humanities, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049)

摘要: 文章考察了库恩教科书理论的形成和发展过程, 此理论的影响和学界对它的批评。库恩试图揭示科学发展的真实形象, 而对于科学教科书本质的认识, 是实现这一目的的关键。库恩认为, 科学教科书对于科学共同体来说是不可或缺的, 是培养新生代的重要工具。每当常规科学发生转变之时, 或者说在科学革命发生之后, 教科书就得全部或部分重写。一旦重写, 这些书又不可避免地隐瞒革命的存在。库恩对科学教科书的关注, 与其刚刚步入科学史研究时其所处学术氛围, 以及当时美国教科书改革这一历史背景有一定关系, 他对教科书的认识也随着对科学革命认识的发展而逐渐成熟。库恩的教科书理论对科学史界产生了一定影响, 也引发学界的批判, 主要集中在其理论所适用的范围之上。当前科学史界对科学教科书的考察, 早已超越了革命史观的束缚, 更多地从科学知识的建构和书籍的社会史等角度而进行。

关键词: 库恩 科学教科书 科学革命

Abstract: This article tries to examine how Kuhn's theory of science textbooks is formed and the influence and academia's criticism of the theory. For Kuhn, the recognition of science textbooks plays an important role in delineating a quite real image of science. Kuhn considers that science textbooks are indispensable for the scientific community and are important tools for cultivating the new generation. Because of these, when scientific revolution occurs, or when the paradigm of normal science changes, science textbooks must be rewritten. All of these make scientific revolution disappear invisible. Kuhn's focus on science textbooks might be influenced by the academic atmosphere when he was entering into the history of science and the reform of textbooks in America. His theory of textbooks has been developed with his theory of scientific revolutions. Kuhn's theory of textbooks has had some influence on history of science and aroused some criticism which focuses on the applicable range of his theory. Today examinations of science textbooks in history of science have broken the bondage of scientific revolutions and are taken from the perspectives of the construction of scientific knowledge and social history of books.

Key Words: Kuhn; Science Textbooks; Scientific revolution

中图分类号: N0 文献标识码: A DOI:10.15994/j.1000-0763.2020.03.012

提起托马斯·库恩(Thomas S. Kuhn, 1922–1996), 我们大多不会陌生, 他可以算得上是20世

纪最具影响的学者之一。伦敦政治经济学院的埃利奥特·格林(Elliott D. Green)通过分析谷歌学

收稿日期: 2018年8月8日。

作者简介: 王广超(1975–)男, 北京人, 中国科学院大学人文学院副教授, 研究方向为天文学史、近代物理学史。Email: wgc@ucas.ac.cn

术(Google Scholar)中的引用数据,总结出20世纪人文社会科学领域内被引用最多的25本书籍,库恩的《科学革命的结构》(以下简称《结构》)一书位居榜首,^①由此可见其影响。实际上,库恩所提出的一些重要概念,比如范式,不可通约等,已经不限于科学史和科学哲学领域,在艺术、文学、心理学等学科也得到了充分的应用和讨论。库恩希望通过《结构》一书勾勒出一幅全新的科学形象,而这就需要教科书有一个全新的认识。《结构》一书开篇即指出,“历史,如果不仅仅是被看作奇闻异事和年表的堆栈的话,原本可以提供一个我们所深信不疑的科学形象的决定性的转变”。句中,库恩使用的是虚拟语气。言下之意,历史当时还没有提供这一转变。而当时的人们所拥有的科学形象,主要是从科学教科书或科学经典中而获得的,这些书大多是由科学家撰写。在库恩看来,这些文本根本不能提供一个真实的科学形象,正如旅游手册或语言小册子不能提供一个真实的国家文化形象一样。他认为,大部分人是被这些书所误导了。而《结构》一书的目的,正是要给出一个全新的科学形象,主要源自于对研究本身的历史记录。^②有关库恩科学革命理论的研究可以说相当丰富,但是,现有的研究大多集中于库恩何以提出这一理论,从历史上或逻辑上分析该理论的合理性等问题,对库恩有关科学教科书的论说似乎还没有充分讨论。本文试图考察库恩教科书理论的形成过程,成熟阶段的表现,及其对学界的影响和所招致的批判。

一、形成过程

库恩17岁进入哈佛大学物理系,学习物理学,1943年本科毕业,1949年以“单键金属聚合能量和原子量子缺失的关系”为题获得博士学位。因此,库恩出身于自然科学,接受的是物理学教育,因而对自然科学的运作非常熟悉。后来,正是在詹姆斯·柯南(James B. Conant, 1893-1978)^③等人

的影响下,库恩转向科学史和科学哲学的研究领域。

实际上,库恩对科学教科书的关注并非空穴来风,而与当时的学术背景和教育环境有很大关系。一方面,当时的科学史界对科学教科书已有相当的关注。比如,萨顿(George Sarton, 1884-1956)在1948年发表一篇文章,“早期科学教科书研究”,呼吁科学史研究者关注早期科学教科书。萨顿认为,19世纪之前出版的那些“教科书”(treatise)构成了当时科学交流的核心。他提出,应该考察这些书籍的逻辑结构,样式以及相关的图示,这些研究对考察科学革命的形成来说是至关重要的。^④可见,萨顿主张从科学革命的角度考察早期科学教科书,而这正是后来库恩的努力方向。

另一方面,20世纪50年代的美国,正值科学教科书激烈变革的时期,而变革起因是美国大学物理系的入学率急剧下降。^⑤当时,一些有影响的学者,比如约瑟夫·施瓦布(Joseph Schwab, 1909-1988)和杰罗姆·布鲁纳(Jerome Bruner, 1915-2016),提出要改革物理教育,尤其是物理教科书。施瓦布在1958年的文章中就提出,科学知识不应该被视作静态的真理,教科书应该包括那些构成科学基本结构的考察。^⑥布鲁纳和施瓦布的努力,甚至影响了美国物理研究会(Physical Science Study Committee),导致物理学教育以及物理学教科书的一场变革。库恩恰逢其时,自然对物理教科书有切实的关切。也正是因此,库恩找到了描绘科学新形象的法门。而这,还要从1951年的几场报告说起。

1950年,库恩受邀在洛厄尔学社(Lowell Institute)做学术报告。该学社由约翰·洛厄尔(John Lowell, 1799-1836)于1836年发起成立,柯南任校长时正式开始工作。此学社不授任何学位,其主要宗旨是克服研究生教育中日益严重的“专业化”倾向,鼓励学生自选范围较大的多学科综合课题。库恩答应在1951年三月份在波士顿公共图

① Elliott, D. Green. 'What are the most-cited publications in the social sciences (according to Google Scholar) ?' [EB/OL]. <http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2016-05-12/>

② 柯南于1933年出任哈佛大学校长。他从不遗余力地宣传和推行科学教育。在柯南看来,科学教育在于科学知识自身,更重要的是“科学方法”和“科学精神”。而这两方面,只有通过科学史的深入了解才能获得。因此,他大力鼓吹和提倡科学史研究,并且亲自著书立说。另一方面,他在哈佛设立了科学史教学研究班,培养出好几位优秀的科学史家。柯南对库恩有决定性的影响。

书馆做八场报告。尽管由于广告的问题，库恩与组织者之间发生了一些不愉快，但报告还是如约举行了。（[5]，p.12）

库恩在洛厄尔学社首场报告题目是“教科书科学和创新的科学”（textbook science and creative science）。（[5]，p.30）报告中，库恩首先讨论了科学家是什么样的人。他曾引用卡尔·皮尔逊（Karl Pearson, 1857-1936）的观点作为批判的靶子。皮尔逊认为，科学家就是一群古板的人，他们试图排除所有的偏见，公正地分析经验事实，并创造那些支配这些事实的永恒规律。库恩认为，这一科学家的形象，连同描述的方法本身，都是错误的。在他看来，科学家的偏见和错误已经内化在他们（她们）研究的模式当中，是根本无法彻底根除的。库恩告诉他的听众，作为一位曾经的科学家，他相信，科学当然可以产生关于世界的有用的知识，而且这些知识是积累性的。但是，传统的对科学的分析却扭曲了科学发展的过程。报告中，库恩区分了两种科学：一种是动态的实践科学；另外一种则是静态的知识体系。他试图通过科学史还原科学发展的动态过程，而不只是聚焦于教科书所提供的完成的理论或规律之上。库恩说，教科书陈述那些不变的科学定律，并通过实验证据支撑这些规律，因而，教科书遮蔽了产生科学规律的创造过程。当时的学者也曾试图通过科学史重建科学发展的历程，这些人大多认为，科学规律源于事实。库恩认为，这一研究进路是有问题的，他采取了不同科研究进路。

后面的几场报告中，库恩勾画了他的研究进路。他首先提出了一个新概念，概念框架（conceptual frameworks），这一概念源自于詹姆斯·柯南的概念框架“conceptual scheme”。后来，库恩在《结构》中频繁使用的范式概念，很可能就是由此概念演变而成的。这几场报告中，库恩提出，科学定律和理论并非源于科学事实，二者本没有先、后之别。科学研究本身就是一种内在的循环，事实和理论互相支撑的过程。在库恩看来，科学的发展是通过一系列的循环而促成的，这些循环的过程将不同的研究方向和观点作用于自然世界。总之，库恩试图描述的新科学的形象是动态的，这就与当时传统教科书和科学哲学论著中所阐释的静态科学观大相径庭。

1957年，库恩的《哥白尼革命》得以出版，

这本长达三百页的专著其实更像是一本教科书。实际上，这本书也确实是根据库恩在哈佛执教“科学史与普通教育”课程时所用的一份主要材料编写而成的。书中介绍了不少历史史料，绝大部分，都是当时科学史界所熟知的，并不是库恩的独创性研究。而且，库恩在所援引的数据以及名词的拼写等方面存在很多误差，因而招致爱德华·罗森（Edward Rosen, 1906-1985）的批判。^[6]不过，库恩的独创性主要体现在对这段历史发展的整体分析上，比如：“概念体系”如何形成，如何限制和规范科学研究，使之呈现长时间的稳定，科学家们为何有时又放弃一个概念体系而转向其他的体系等。^[7]从一定意义上说，关于哥白尼工作的研究构成了库恩日后发展起来的科学哲学的历史依据。

二、成熟阶段

1959年春，库恩参加了犹他大学科学人才识别研讨会，会上，他散发了一篇关于测量问题的文章，并作了一篇简短的发言，题为《必要的张力》（下文简称《张力》），讨论科学的传统与变革问题。这两篇文章构成了《结构》的重要组成部分，对科学教科书问题均有所讨论。

在会上散发的那篇论文，后来几经增删，定名为《测量在现代物理学中的作用》（下文简称《测量》），刊登在1961年的Isis上，后又收录到他的个人文集《必要的张力》中。在这篇文章中，库恩对教科书的功能和意义有一个明确的界定：

编写教科书是为教学。教科书的目标，是最简捷、最易于消化的形式，向读者讲述当代科学共同体相信他们知道的知识，以及这些知识可能被使用的基本原理。有关这些知识是怎样得来（发现）的，以及为什么得到同行认可（确认）的信息，最好不写为妙。^[8]

文中，库恩给出一个看似离经叛道的论断：教科书中关于测量的表述方式必然会把人们引向歧途。在库恩看来，任何教科书都教导说物理理论的最初起点和最后证明都有赖于测量。物理教科书中的测量数据表面上起到了验证和探索理论的作用。但是，实际上，任何教科书，都不包含一张用来动摇或试图动摇他所说明理论的表。因为，

现代科学教科书的读者们之所以接受书中阐明的理论,是基于作者以及科学共同体的权威,而不是因为这些教科书中包含的测量数据表。

库恩认为,科学教科书中的数据表的真正功能只是定义了“合理的一致”。这里所谓的“合理的一致”是理论和数据之间近似的而非精确的一致,而且是随着理论的演变而变化的。“合理”性没有一个外在的标准,而只有测量的事实。库恩认为,如果大部分专家或“同行”认为并接受一个偏差是“合理的”,那么它就是“合理的”。这些专家判断这个偏差是不是“合理”,主要取决于他们对所要证明的理论的信心。库恩论证说,大多数专家实际是在证明“合理性”上兜圈子。

库恩认为,常规科学测量的真实功能并不体现在教科书中,而是在期刊文章中。期刊文章反应了科学发展的前沿动态,也正因为此,展现了理论发展的动态过程,而不是已经完成的或接受的理论本身。在科学期刊所刊载的文章中,测量的真实功能既不是探索新理论,也不是对旧理论进行证明。实际上,为发现和探索而进行的测量在物理科学中少之又少。其主要的原因是,理论的转变往往发生在科学革命时期。而在科学革命期间,新理论往往表现出一种给自然现象建立秩序的潜质。而常规科学测量的主要功能则是实现这些秩序。库恩甚至认为,常规科学的主要功能,是尽量缩小新理论的预测以及对世界的实际观测之间的“合理的一致”。因此,教科书实际上误导了人们对于常规科学的认识,给人造成一种假象,以为理论一定符合量化的事实。实际上,从期刊文章中可以看到,现实世界中的科学家一直试图强迫这些量化的事实与他们深信不疑的理论相一致。这些事实不是给定的(given),而是期待的(expected),而科学家的任务就是去捕获这些理论期待的事实。

在《张力》一文中,库恩明确提出了科学发展的两种模式,分别对应着两种思维模式:发散式和收敛式。发散式思维对应着科学的创造性,不羁的想象和发散式的思考。库恩认为,这样的思维方式对科学发展极为重要。同等重要的是与之相反的收敛式的思维。库恩说,尽管科学革命取决于发散式的思维方式,但实际上,现实中很少有科学家故意设计颠覆性的实验去推翻现有的常规科学。大部分科学家都是在常规科学中,从事

着收敛性的智力活动。

库恩认为,教科书对于收敛式的思维模式的形成至关重要。从近现代科学家的成长道路可以看出,科学家无不是由教科书“教”出来的。库恩说:

这种教育的最显著特点是,它完全通过教科书进行,从一定程度上说,这在其他创造性领域中完全是前所未有的。特别是化学、物理学、天文学、地质学或生物学专业的大学生和研究生们,都从专门为他们编写的书本中获得这个学科的主要内容。直到他们准备或即将开始写学位论文时为止,他们既没有被要求进行尝试性的研究项目,也不会接触到别人刚刚完成的研究成果——即科学家们为了进行专业交流而写的文章。^[9]

在库恩看来,科学教学法集中表现在科学教科书之中。库恩注意到,教科书不提供解题的方法,而只提供范例,要求学生用自己的纸和笔,或者在实验室中,重新演习那些无论在方法上还是在本质上都非常接近于教科书的题目。进而,库恩提出了范式的概念:

这些书展示了专业人员作为范式而接受的具体题解,然后要求学生自己用纸和笔或在实验室中解题,方法和内容都十分接近教科书或相应的讲座所指引的那样。^[9]

库恩称这种训练方法为一种“收敛式”的思维训练,以期在现在教科书使用者、将来的科学人员中建立一种精神氛围,使他们的观念趋向一致。库恩说,教科书的作用是产生一种“精神定向”(mental sets),使读者的注意力、处理方式和看问题的态度趋于一致。库恩称这种教育是一种“根本不需要学生考虑、作出评估判断的”、“教条主义”的教育法。([7], p.89)正是在科学教育中,科学家被训练成解决问题的人,而不是新理论的发明人,并且使他们(她们)确信,现有的方法能够解决这些问题。库恩认为,这样的精神定向法对现代科学来说是至关重要的。哥白尼和爱因斯坦的理论,对当时的科学家来说,前者在技术上要简单得多,但却用一百多年的时间才得到主流科学家们的认可。而爱因斯坦的相对论,在技术上更难掌握,但却用几年的时间迅速被科学共同体所认可,用于解决实际的科学问题。究竟是哪些因素起了关键作用,库恩认为,关键是科学教育

和科学教科书。

1961年7月,也就是在构思《结构》一书过程中,库恩参加了牛津大学召开的科学史大会,报告一篇题为“科学研究中的教条的功用”(以下简称“教条的功用”)论文,^[10]对科学教育和收敛性思维进行了更为深入的讨论。文中,库恩指出,科学看起来像是一个即客观又开放的事业。实际的情况并非如此,科学家们在进行科学探索之前,就已经对探索有了一个期待。如果预期没有如期而至,科学家一般也不会放弃理论,而是去努力去寻找期待与观测之间的统一性。这种坚定的信念是在科学家接受教育的过程中形成的,是其日后成功的先决条件。在库恩看来,这些信念代表了成熟科学的信条,被编码在教科书中,成为教条。这些教条对常规研究和科学的发展至关重要,因为它们界定了专业内的问题以及解决问题的标准。这些教条被科学共同体成员所尊奉,是进入科学共同体的必要条件。从一定意义上说,这些教条也成为萌发新理论和新事实的基石。

在《教条的功用》一文中,库恩进一步讨论了“范式”的概念。他认为,范式不仅包括科学共同体已经获得的科学成就,还包括理论概念,实验技术以及规范,以及科学共同体的信念基础,甚至那些尚待解决的问题。为此,库恩打了一个比方:从事某一常规科学或范式研究的科学家就是一群解决问题的人,其解决问题的方式正如棋手下棋一样。科学家们通过训练所获得的范式,就像棋手掌握的下棋规则一样,界定了棋子排布的规则。他们的任务就是按照规则操纵这些棋子,从而最后获胜。因此,库恩说,科学家们一般都会尊奉这些范式,不愿意接受改变。范式提供了一幅探索自然的蓝图,没有它们,科学不会有任何进展。但是,范式所提供的蓝图并不一定准确,因而不可能引领科学家解决所有的难题。与范式的决裂、反常等往往会导致意外的发现,而这些一般会成为科学革命的前奏。简言之,在库恩看来,科学家就是被训练成基于既定规则解决问题的人。

1962年,《结构》一书出版。实际上,此书的出版,不只是1962年的孤立的事件,而是覆盖了从1962至1970年这八年的时间。首版出版后,库恩用大量的时间回应学术界有关的批评,最终于1970年出版了修订本,重新描述了一幅科学的新形象。其实,这一形象在早先发表的文章当中就

已经成型,《结构》一书只是重新整合了之前的要素。总的看来,在《结构》中,库恩提出,科学发展有“常规科学”和“科学革命”两个阶段。起初,科学共同体遵从一种范式,致力于解决科学疑难。而随着研究的深入,一些不能用此范式解决的反常便会出现,而反常积累到一定程度,便可能会发生科学革命,即科学共同体抛弃原有范式,转而用一种新的范式去解决问题,科学进入一个新的常态。在库恩的理论框架中,“常规科学”和“科学革命”并不是互不相容的两种状态,而是科学发展中一直“共存”着的两个方面,相互制约,相互平衡;有时一方为主导,另一方则显示为次要方面。正是因此,科学一直处于一种张力的作用下。这就是库恩所认为的科学的真实形象。

但是,库恩认为,大多数人被科学共同体所编写的科学教科书所误导,认为科学的发展是积累式的,而忽略了“科学革命”的存在。库恩认为,科学教科书专注于当时科学共同体所遵从的范式,并展示了当前常规科学的基础。对这些基础何以形成以及又何以被科学共同体所接纳的过程,这些书并没有全面的介绍。《结构》开篇就点明了这一点,而此书的目的,正是要形成一个新的科学形象,这些形象需通过真实的科学研究的历史记录才能获得。进而,库恩说,如果按照过去的刻板的观念研究科学史,是根本不可能产生出新形象的。传统的科学史,把科学看作是积累式的,致力于探索正确的概念和规律是于何时由谁提出来的,或哪些错误的观念如何阻碍了科学的发展。库恩认为,按照这种观念编写科学史,不可避免会出现矛盾。即很多概念或规律,并非由某人于某时孤立产生,而是多人于几乎同时以不同的方式而提出。于是,科学史会发生一场编史学的革命。于是,一些科学史家开始采用革命史观书写历史,科学的新形象在新的历史观念的主导下会应运而生。

《结构》的第十一章,着重讨论了“教科书使得科学革命消失于无形”这一问题。库恩认为,尽管教科书有一定的误导作用,但是其对于任何一个时期的科学共同体来说都是不可或缺的,是使常规科学得以延续的教学工具。也正因此,每当常规科学发生转变之时,或者说在科学革命发生之后,教科书就得全部或部分地重写。一旦重写,

这些书又不可避免地隐瞒革命的存在。因此,库恩认为,科学教科书一开始就剥离了科学家对其所从事的学科的历史感。科学教科书往往在导论或目录部分会谈及一些科学的历史,正是这些历史歪曲了科学发展的真实过程,使得即将成为专业人员的学生感到他们是构建长久传统的参与者。这样做的结果,就使得科学史看起来像是直线式或积累式的,最终使得真实的科学革命消失于无形。([1], pp.135-142)

三、影响及批判

库恩认为,科学教科书一般会将过去已经接受的理论和事实编辑进来,而删除发现这些理论和事实的曲折的过程。因此,科学教科书展现了科学的一致性。这种一致性当然有其合理性,即产生精神定向,迅速地培养科学界的新生代。有学者甚至认为,库恩所谓的教科书的作用与福柯笔下学校对学生的思想和行为的规训有异曲同工之妙。^[11]也正因此,科学教科书扭曲了科学的真实形象。教科书与科学期刊不同,科学期刊刊载前沿文章,探讨前沿争议问题,其中充斥着相互矛盾的观点。因此,在库恩的语境中,科学教科书与期刊杂志是两个相互对立的存在。前者记录了过去的静态的知识体系,后者反映了常规科学的动态演变过程。或许是受库恩理论的影响,许多研究者从科学社会学方面致力于研究科学文本的考察,其结论与库恩的基本一致。比如布鲁诺·拉图尔(Bruno Latour)和史蒂夫·伍尔加(Steve Woolgar)在《实验室生活》中指出,“科学教科书总是使用一种确定无疑的表述方式,如A与B具有一定的关系等”。^[12]格雷戈里·迈尔(Gregory A. Myers)认为:科学杂志中的新观点往往不作正面的论述,这与科学教科书则截然不同,科学教科书往往论述确凿的事实。^[13]伊恩·哈金(Ian Hacking)甚至提出,教科书有效地删节了发现的过程。^[14]

不过,库恩的教科书理论也受到了学界的批评。批评主要集中于此理论所适用的范围,而这又分为适用的学科以及所面向的对象两个方面。

库恩出身于物理科学,其有关教科书的素材和案例当然主要集中于物理学,以及与此相关的天文学。为了扩大理论所适用的范围,他曾试图

对化学和地质学等教科书进行讨论。由于研究样本的限制,库恩的理论也许更适用于物理学、化学学科等自然学科,而对其他学科,尤其是那些与社会学交叉的自然科学,则显得捉襟见肘。比如现代心理学,是一们交叉学科,涉及生物学、生理学以及统计学等学科。据玛丽·史密斯(Mary M. Smyth)研究,心理学教科书中涉及生物学、生理学和统计学的论述往往都比较确定,而一旦回到心理学时,就回到了不确定性的陈述。玛丽认为,这与心理学的学科性质有关。心理学的许多证据与生活经验直接相关,这就导致其论述不可能太过武断。^[15]马噶·维塞多(Marga Vicedo)通过研究最近一些心理学的教科书,发现很多书并没有因为论述自洽而抹去新近的科学发现。他指出,心理学教科书并非被动地传输知识的工具,而与杂志上的文章有着相类似探索新知的功能。^[16]

按库恩的说法,科学教科书的一个主要目标就是训练新生进入科学共同体。因此,这一理论也许更适合研究生的教科书,而对较为初等的中学科学教科书来说并非如此。众所周知,中学科学教科书的一个很主要的功能,就是进行科学普及教育。而与一般的科普读物不同,科学教科书的编写、阅读以及是否被采用等,都受到了政府以及教育机构的控制和管理。因此,教科书兼具训练新生和科学普及的两项功能。亚当·夏皮罗(Adam R. Shapiro)讨论了教科书与普通科普读物的区别,认为尽管普通科普读物与教科书有很多相似之处,都是将科学知识传达给不太懂科学的人。但两者之间还是有明显的区别。普通科普读物直接面向读者,故此其内容一般丰富而有趣,这样才能吸引读者购买。而科学教科书面向的是学生,最终拥有购买和使用教科书的权利不是学生,而是学校的管理者或教师。^[17]

《结构》一书的亮点之一,就是对科学发展的动态分析和呈现。但当我们用相同的方法分析其教科书理论时,则可以看出不少问题。库恩认为,科学教科书是进行常规科学教学的工具,而当常规科学的语言、问题、结构、标准等改变时,科学教科书必须重写。夏皮罗认为,科学教科书的重写,并不一定非要等到常规科学发生变化时,教科书功能的变化也可能导致科学教科书的重写。对中学科学教科书的研究,更应该考虑后者的变化。夏皮罗认为,库恩并未充分注意到教科书本

身的变化,主要的原因可能是,库恩写作《结构》时,世界正处于冷战时期,苏联刚刚在美国之前发射了人造卫星,美国社会希望在科学上领先与苏联,故此启动了人造卫星计划,其科学教育的一个很主要的目标就是培养年轻科学家。但事实上,在此之前和之后,科学教育的目标均非如此。^[17]

由以上的讨论,可以看出,库恩的教科书理论存在一定的局限性。实际上,当今科学史界对科学教科书的考察,早已超越了革命史观的束缚,更多地从科学知识的建构和书籍的社会史等方面进行。马噶在《教科书的神秘生命》一文中归纳了当今西方科学史界围绕科学教科书研究而展开的问题:1、探索教科书在教学和训练中的作用和角色,从而理解科学家是如何获得他们所处专业领域的知识;2、研究新学科是如何形成的,从而重新勾勒出科学的学科图。3、通过追踪不同时代教科书中特殊的概念、假说的转变形式,来了解科学观念的发展演变。4、揭示某一领域对认识论方面的关注。5、用教科书探讨科学理论提出的优先权问题;6、分析世俗及宗教、国家关于教育的决策、经济压力以及其他社会因素对教科书的生产和消费的影响。^[18]马噶认为,科学教科书中存有许多秘密还尚未被科学史家发觉,而要发觉这些秘密,则需要科学史家超越过去对教科书的普遍的观点。

夏皮罗认为,应该从“书籍的社会史”角度对科学教科书进行考察,^[17]在这方面,罗伯特·达顿(Robert Darnton)的观点颇具启发意义。^[19]达顿认为,书的历史可以描述为一个闭合回路,由作者、出版者、印刷者、出版商、书商以及读者组成。^[18]书最初由作者撰写,后经中间多个环节最终才到达读者手中。实际上,教科书与普通的书有所不同。因为,教科书的读者并不是一般读者,而是学生和教师,是学生学习和教师施教的重要媒介。因此,如果按上述思路研究教科书,闭合回路应进行相应的调整。从这一角度入手,我们可以提出很多问题。比如:教科书是由哪家出版社出版,又是如何印刷,经何种途径最终到达学生和教师手里。当时教育界对学生所用物理教科书是如何评价的,所基于的评价标准如何,标准又是如何变化的。对以上问题的追踪和讨论,无疑将拓宽有关科学教科书史的研究。而这似乎已经远远超越了库恩有关教科书研究的预设。

结 论

总之,库恩试图揭示一幅科学发展的真实形象,而对于科学教科书本质的认识,是实现这一目的的关键。库恩认为,科学教科书对于科学共同体来说是不可或缺的,是使常规科学得以延续的教学工具。每当常规科学发生转变之时,或者说在科学革命发生之后,教科书就得全部或部分地重写。一旦重写,这些书又不可避免地隐瞒革命的存在。因此,真实的科学形象,不可能通过教科书,而要从真实研究的历史记录当中获得。实际上,库恩对科学教科书的关注,与其刚刚步入科学史研究时其所处学术背景,以及美国本土的物理教科书改革有一定关系,而他对教科书的认识也随着其科学革命理论的发展而逐渐成熟。库恩的教科书理论,连同其对教学法的认识,对科学史界产生了一定的影响,也引发学界的批判。批评主要体现在其理论所适用的范围之上,而这又分为适用的学科以及所面向的对象等两个方面。当前科学史界对科学教科书的考察,早已超越了革命史观的束缚,更多地从科学知识的建构和书籍的社会史等角度而进行。

[参考文献]

- [1] Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions. 50th Anniversary Edition* [M]. Chicago: University of Chicago, 2012.
- [2] Sarton, G. 'The Study of Early Scientific Textbook' [J]. *Isis*, 1948, 38: 137-148.
- [3] Simon, J. Physics Textbooks and Textbook Physics in the 19th Century [A], Jed, Z. B., Fox, R. (Ed.) *The Oxford Handbook of the History of Physics* [C], New York: Oxford University Press, 2013.
- [4] Schwab, J. J. 'The Teaching of Science as Inquiry' [J]. *Bulletin of the Atomic Scientists*. 1958, 14: 374-379.
- [5] James, A. Marcum. *Thomas Kuhn's Revolution: An Historical Philosophy of Science* [M]. London, New York: Continuum, 2005.
- [6] Rosen, E., Kuhn, T. 'The Copernican Revolution' [J]. *Scripta Mathematica*, 1959, 24: 330-331.
- [7] 吴以义. 科学革命的历史分析: 库恩与他的理论 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2013.

- [8] Kuhn, T. S. 'The function of Measurement in Modern Physical Science'[A], Kuhn, T. S. (Ed.) *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*[C], Chicago: University of Chicago Press. 1977, 178-224
- [9] Kuhn, T. S. 'The Essential Tension: Tradition and Innovation in Scientific Research?'[A], Kuhn, T. S. (Ed.) *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*[C], Chicago: University of Chicago Press, 1977, 225-239.
- [10] Kuhn, T. S. 'The Function of Dogma in Scientific Research'[A], Crombie, A. (Ed.) *Scientific Change*[C], London: Heinemann, 1963, 347-69.
- [11] Warwick, A., Kaiser, D. 'Kuhn, Foucault, and the Power of Pedagogy'[A], Kaiser, D. (Ed.) *Pedagogy and the Practice of Science: Historical and Contemporary Perspectives*[C], Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 393-409.
- [12] Latour, B., Woolgar, S. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*[M]. 2nd ed. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1986, 77.
- [13] Gregory, A. 'Myers, Textbooks and the Sociology of Scientific Knowledge'[J]. *English for Specific Purpose*. 1992, 11(1): 2-17.
- [14] Hacking, I. *The Social Construction of What*[M] Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- [15] Smyth, M. M. 'Certainty and Uncertainty Sciences: Marking the Boundaries of Psychology in Introductory Textbooks'[J]. *Social Studies of Science*, 2011, 31 (3) : 389-416.
- [16] Vicedo, M. 'Playing the Game: Psychology Textbooks Speak Out about Love'[J]. *Isis*, 2013, 103 (1) : 111-125.
- [17] Adam, R. 'Shapiro. Between Training and Popularization: Regulating Science Textbooks in Secondary Education'[J]. *Isis*, 2012, 103 (1) : 99-110.
- [18] Vicedo, M. 'The Secret Lives of Textbooks'[J]. *Isis*, 2012, 103 (1) : 83-87.
- [19] Darnton, R. 'What is the History of Books?'[J]. *Modern Intellectual History*, 2007, 4 (3) : 495-508.

[责任编辑 李斌 赵超]