

# 从科学探究到科学实践

徐荆舒 段炼

科学素养是个人素质的重要组成部分,对于社会而言,培养大众的科学素养有增强道德观念、选择理性的生活方式、在公共或个人问题上作出明智决策、提高社会质量等多方面的意义;对于个人而言,培养科学素养的意义就更多了,可以提高就业竞争力,使个人对飞速发展的技术所提出的新要求更加自信、能够识破并抵制形形色色的迷信和伪科学现象、在某些影响个人生活或经济的问题上作出更合理的决策等。如何培养科学素养,引领读者从科学探究到科学实践?这正是《科学启蒙》(第二版)这套书想要回答的问题。

《科学启蒙》(第二版)原版引自麦格劳-希尔出版集团的小学科学教材系列 Science, A Closer Look, 是麦格劳-希尔根据美国“新一代科学教育标准(NGSS)”和美国“21世纪技能”教育改革的要求而开发的小学科学课程,体现了世界先进的小学科学教育理念。原版书是大开本精装书,1-6级,每级一本,一本约600页左右。为便于我国儿童的课外阅读和使用,浙江教育出版社选择其中5级,按照原书的五个单元,将每级分成涵盖生命科学、物质科学、地球科学和STEM四个领域的五本,共25册。每册分两章,每章设置若干课时。

每一单元的编排框架如下:  
第一部分——科学方法、科学技能、安全提示  
第二部分——领域引入、STEM实践  
第三部分——课题、科学大概念、基本问题、核心词汇  
第四部分——课时内容  
第五部分——复习和测试  
每一课的编排框架如下:  
第一部分“参与”(Engage)——课题、问题引入

第二部分“探究”(Explore)——探究活动(问题、活动步骤、进一步探究、材料)  
第三部分“解释”(Explain)——非连续文本阅读(基本问题、词汇、迷你实验、快速检测、知识拓展、探究技能培养)  
第四部分“评估”(Evaluate)——本课回顾(摘要、折叠式学习卡、测试、探究技能培养、跨学科链接)  
第五部分“拓展”(Extend/Elaborate)——科学阅读、科学写作、科学中的数学问题、聚焦技能

我国小学科学课程标准中明确提出:通过学生亲身经历的实践活动,了解科学探究的具体方法和技能,理解基本的科学知识……提高科学能力,培养科学态度……小学科学课程是一门综合性课程。这无不体现了科学教育内容的基本构成:系统化、结构化的学科知识体系,思维方式与跨学科思维,科学方法与科学技能,科学精神与科学价值观。《科学启蒙》(第二版)采用5E(Engage, Explore, Explain, Evaluate, Extend/Elaborate)研究型教学模式编写,通过兼授授受式学习内容探究式调查活动的内容、根据知识深度等级体系(Depth of Knowledge,简称DOK)设计的测试与评价,试图给予读者全面的科学教育。同时,《科学启蒙》(第二版)注重学科知识的完整性、科学方法和科学思维的系统训练以及科学价值观培养,融入跨学科内容,引导读者思考、发现、开展探究活动,用个性化的语言、生动形象的图片激发读者对科学的兴趣和求知的欲望,鼓励读者去探索和经历科学活动的过程,形成科学的认知方式、掌握科学的各项技能、感受科学的魅力。下面从四方面阐述《科学启蒙》(第二版)的特点。



书名:《科学启蒙》(第二版)  
出版社:浙江教育出版社  
出版时间:2019年12月  
内容简介:该系列图书为小学阶段的孩子编写,内容涵盖生命科学、物质科学、地球科学和STEM四个领域的不同专题,以深入浅出的语言、生动有趣的图片、科学严谨的编排,带领孩子探索科学世界。

## 1 循序渐进地构建学科知识体系

《科学启蒙》(第二版)并非零散、简单地罗列知识点,而是依据儿童认知发展的特点,围绕核心概念由简单到复杂、由具体到抽象,层层递进、螺旋上升、步步深入地构建系

统化、结构化的学科知识体系。同一科学概念随着难度的由浅入深,解释也循序渐进,系统地让读者不断温故知新,更好地掌握相关科学概念和原理。



## 2 全面综合地训练跨学科思维

在每一课的“本课回顾”中设有“艺术链接”“写作链接”“健康链接”“社会链接”“数学链接”等,读者可以由此将书中学到的内容扩展到其他领域,获得多方面的综合训练。



## 3 化繁为简地讲述科学方法、培养科学技能

每一单元的第一部分均设置了“做一名科学家”一栏,明确而详细地介绍了科学探究的一般程序、具体的科学技能。用生动有趣的故事告诉读者科学家是怎样运用科学方法和科学技能来探究周围世界的。科学方法是科学家研究问题都要遵循的一般程序,随着难度的提升,书中展示的科学方法也是越加详细的。

设置多栏目训练科学技能,将科学技能训练融入“探究活动”“快速检测”“读图”“迷你实验”“测试”等。例如,《生物③》第一章第四课“动物的分类”中强调“分类”这项科学技能,故此书中根据不同的介绍内容分别在“快速检测”中设问:“区分脊椎动物和无脊椎动物的特征是什么?”“说出一种生活在水里的无脊椎动物和一种生活在陆地上的无脊椎动物。”“青蛙是哪一种脊椎动物?”“哪些特征可以帮你确认它是哺乳动物?”让读者在多次的运用中轻松习得科学技能。同时,书中还引入阅读技能,如归纳总结、找出中心思想和梳理论据等,培养读者理解、提炼非连续性文本内容的能力。



## 4 潜移默化地培养科学精神与正确的价值观

成功的科学家都具有某些基本的科学观或科学素养,它包括好奇心(求知欲)、诚实(客观)、虚心(思想开放)、怀疑(敢于质疑)和创新(开拓精神)。书中通过时刻关注学习知识的意义来培养读者的科学精神和正确的价值观,如《力和能量④》第一章第四课“简单机械”中写道:“斜面有时候会给我们带来许多方便,例如,斜面可以使身体残疾的人更容易走动。”又如《生物④》第一章第三课“植物界”中写道:“人类在很久以前就开始利用某些植物作为药物了。今天,我们仍然可以找到许许多多源自植物的药材。”

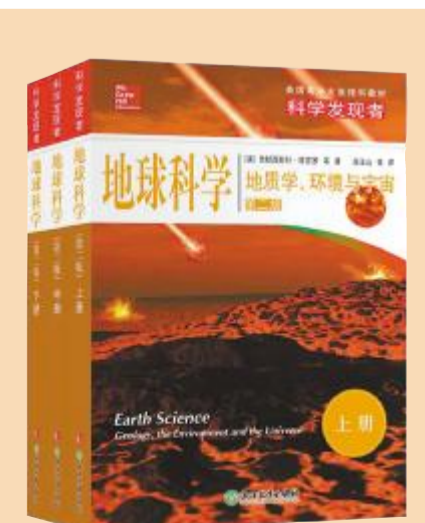
书中还有许多关于保护环境、关爱地球、尊重生命的内容,让读者在潜移默化中形成正确的科学态度和价值观。例如《生态系统③》第二章第一课“生物影响环境”中阐述了人类是如何影响自己所处的环境的,污染、外来入侵物种等所带来的危害,以及保护环境的意义。

每一册书最后的“科学工作者”栏目介绍了电气工程师、食品化学家、音乐家、电工、饲养员等各行各业的工作者,从而让读者更深入地理解每一册所讲述的科学内容与我们生活是如何息息相关的。

科技创新必将是社会未来进步发展的战略核心。科技创新,关键在于人才,在于教育。他山之石,可以攻玉。不同群体的读者都可以从《科学启蒙》(第二版)中获益,它为科普图书提供了一个如何将内容与活动结合的范例,它给予教育工作者教学活动设计的启迪,它为科学阅读和科学写作提供了策略,就连出版社也可以从中获得排版方面的新创意。除此以外,希冀《科学启蒙》(第二版)能引领读者从科学探究到科学实践,真正开启科学启蒙之路。

# 如何培养学生的地理实践力

陈韵竹



书名:《科学发现者 地球科学》(第二版)  
出版社:浙江教育出版社  
出版时间:2018年12月

在我国新一轮的高中地理课程改革的背景下,为落实立德树人的根本任务,教育部颁布了新版《普通高中地理课程标准》,凝练了地理学科核心素养,提出人地协调观、综合思维、区域认知和地理实践力是学生应该通过地理学科学习而逐步形成的正确价值观、必备品格和关键能力。其中,地理实践力是地理学科与其他学科相比,最特别的一项学科核心素养,也是本次地理课程改革的其中一个重要方面,是学生人地协调观、综合思维与区域认知能力在地理实践中的综合体现。同样,在国外的地理教学改革中,也开始强调“实践”的重要性。新一轮的美国科学课程改革中提出,实践强调科学研究不但需要技能,而且需要针对性的特定知识;不仅要求学生学习知识,还要求他们通过实践去直接获得知识、领会科学的本质,并应用具体知识去解决实际问题。使用“实践”能更好地解释和拓展“探究”在科学上的意义。在美国地理课程改革中,也增加了“实践地理(Doing Geography)”的内容,其目标就是使学生能够应用地理知识、地理技能与观点来从事地理实践活动。

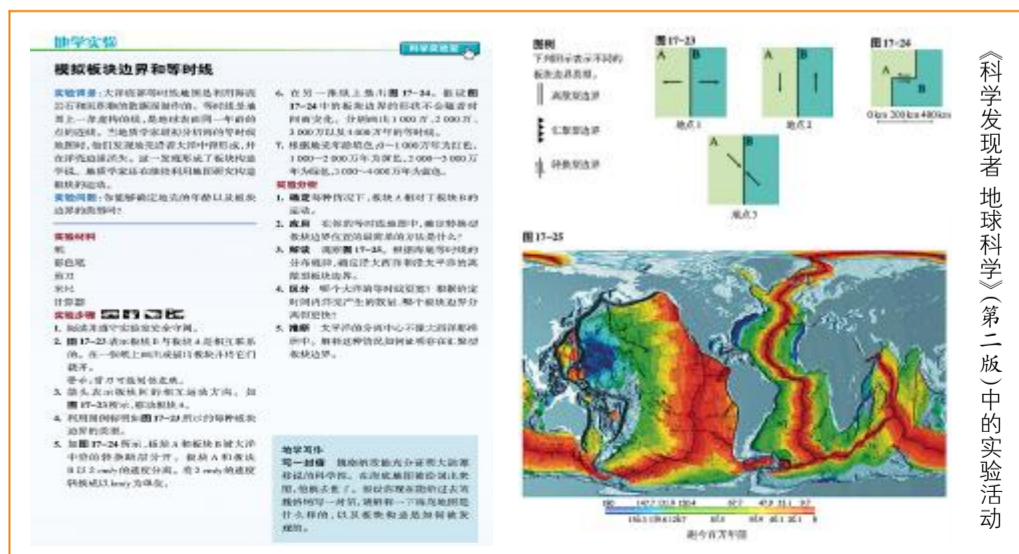
如何在教学中实现对中学生地理实践力的培养,是地理教师在课程改革中需要思考的重要内容。新出的人教版、湘教版、中图版高中地理教材中都不同程度地增加了活动类和案例探究类内

容,但是整体而言,更多的还是属于“探究”类的活动,需要学生“实践”的部分相对偏少。对于这一方面的教学,《科学发现者 地球科学》(第二版)(以下简称《地球科学》)给我们提供了一个新的思路和参考。

《地球科学》一书对探究和实践内容的编写呈现系统化、结构化的特点,书中内容的编排是根据科学家发现知识的过程与方法来呈现的,让学生在潜移默化中学习科学探究过程。特别是贯穿整个章节的各类实验和活动,让学生在不断的“动手”和“动脑”活动中,保持思维的高度活跃性。

《地球科学》的每个章节都有4类实验,起步实验位于章节开端,是一些简单有趣的小实验,目的在于引入章节的主要教学内容;迷你实验贯穿章节之中,主要是结合教学要点,验证知识内容,目的在于激发学生的学习兴趣;技能(或数据分析)实验同样贯穿在章节之中,主要是对数据、图表的分析与解读,目的在于培养学生的处理与应用数据的能力、批判性思维能力等;每章末还有一个相关主题的地理实验,要求学生综合运用地理知识,解决地理实际问题。

本书中的“实践”类活动的编排设计对国内地理教学来说,具有重要的参考意义。以其中最重要、最复杂的章末地学实验为例,这部分活动对学生应如何利用地理观点、知识和技能,开展



地理探究,即如何实现“实践地理”进行了针对性的设计。在实验背景和实验问题阶段,就利用了地理视角的敏感性,提出了现实生活中存在的一些地理实际问题,特别符合目前地理教学改革中强调的真实情境的设置;在实验步骤中,主要训练学生获取地理信息的技能,对于“实践”的过程和方法有科学的设计,强调可操作性;在实验分析和拓展训练中,训练学生组织、分析地理信息的技能和回答地理问题的技能。这些技能主要通过知识目标的主要行为动词来体现,如识别、描述、构建、分析、解释、比较、评价、组织、说明、提议、排序等。这些对知识目标的考查方式,也是国

内地理新课程改革中,学业质量评价的一个重要方面。本书旨在通过以各种形式的训练,达到提升学生地理学科核心素养的目的。

作为一名一线地理教师,除了认真学习和研究国内课标精神及国际教材内容,也要了解更多国际先进的教学理念。《地球科学》书中数量众多、可操作性强的地理实验不仅能够极大地丰富教学资源,为地理课堂带来更多的活力,其科学的编排思路也为提升学生地理四大学科素养、培养地理学科关键能力提供了有效的参考方案。

(作者系上海市位育中学地理教师)