

新西兰科学课程标准中的科学本质内容标准与启示

文_林长春 曹 静

培养具有良好科学素养的未来公民已经成为当前全球科学教育追求的核心目标。科学本质 (Nature of Science) 是科学素养的重要组成部分, 提高学生对科学本质的理解成为中小学科学教育的重要任务之一。因而作为 HPS (History, Philosophy and Sociology of Science) 教育的重要内容的科学本质教育不仅是当前国际科学教育界十分盛行的一种新的教育思潮, 也是不少发达国家科学课程标准中的重要目标和内容。本文拟对新西兰国家课程中的科学学习领域中科学本质的内容标准(以下简称“科学课程标准”)进行介绍分析基础上, 为我国基础教育理科课程标准的修订与完善提供可借鉴的启示。

◎ 新西兰科学课程标准的内容框架设计

新西兰教育部于 2007 年公布了修订的《国家课程》(The New Zealand Curriculum)^[1], 该课程确定了 8 个学习领域, 包括: 英语、艺术、卫生与体育、语言、数学与统计、科学、社会、技术。其中, 科学课程标准文本大致由前言、课程目标和内容标准 3 个部分组成。“前言”简介了什么是科学 (What is science about), 为什么要学习科学 (Why study science), 以及科学学习领域是如何构造的 (How is the learning area structured)。“课程总目标” (the fundamental aims) 分解为一系列分支学习领域的成就目标 (achievement aims), 而分支学习领域的成就目标又是通过相应领域的内容标准即分级成就目标 (achievement objectives) 系列来达成的。科学课程的分支领域包括科学本质、生命世界、地球与空间、物理世界和物质世界等 5 个部分。以上内容框架设计见表 1。

表 1 新西兰科学课程标准的内容框架设计

前言	学习领域	课程内容	分级成就目标
- 什么是科学 - 为什么要学习科学 - 科学学习领域是如何构造的	科学本质	- 理解科学•探究科学•交流科学 - 参与和贡献	1—8 级
	生命世界	生命过程•生态•进化	1—8 级
	地球与空间	地球系统•交互系统•天文系统	1—8 级
	物理世界	- 物理探究和物理概念 - 物理概念•应用物理	1—8 级
	物质世界	- 物质的性质与变化•物质结构 - 化学与社会	1—8 级

◎ 新西兰科学课程标准中的科学本质内容标准及其特点

从表 1 可以看出, 在“科学学习领域”中把“科学本质”作为 5 个学习领域之一, 并且放在首位。在该课程标准列出的“分级成就目标”(相当于课程内容标准)中, 把从小学到高中 (1—13 年级) 的“科学本质”分为 8 个不同水平, 其具体内容见表 2^[2]。

考察以上新西兰科学课程标准中有关科学本质内容标准的设计框架, 可以看出在 1—13 年级科学本质教育的内容都包括相同的 4 个维度, 但分为 8 个水平, 即在不同年龄学习阶段的目标要求有所侧重, 体现了科学本质教育目标水平的层次性、阶段性和连贯性。和其他许多国家科学课程标准相比较, 应该说在这方面是新西兰科学课程标准的一大特色。

◎ 启示

通过以上简要介绍我们可以发现, 新西兰中小学科学教育中的科学本质教育实施首先是由国家中小学科学课程标准来规定的, 而且对不同阶段的学生有明确的目标和内容要求, 这对在我国理科(科学)课程标准修订和完善中强化科学本质教育提供了一些有益的启示。

② 把科学本质作为理科课程目标和内容标准的组成要素

科学本质是人们对科学、科学家、科学知识、科学过程及方法等基本认识。近十余年来随着科学哲学、科学史及科学社会学 (HPS) 等学科的研究与发展, 深化了人们对科学本身的认识, 这使得“科学本质”进入美国、

表 2 新西兰科学课程标准中“科学本质”的内容标准

水平	理解科学	探究科学	交流科学	参与和贡献
1—2	知道科学家提出的可以探究的问题，以及思想开放的重要性	通过探究、提问、讨论简单的模型等手段，扩展学生的经验和对自然世界的解释	发展学生用自己的语言去理解自然世界的多种表现方式	能与与科学学习相联系的学生日常生活问题进行探索和做出行动
3—4	明白科学是解释世界的一种方式，科学知识随时间而变化；知道科学家一起工作和提供证据支持他们思想的方式	基于已有的经验开展合作，分享和审视自己与他人的知识；提出问题，寻找证据，探索简单的模型，进行适当的探究，以做出简单的解释	会运用各种科学符号、规范和术语；能对科学文本构造目的进行质疑	运用日益增长的科学知识考虑他们关心的问题；探索问题的各个方面，并对可能采取的行动做出决定
5—6	理解科学家探究时收集证据受到当前的科学理论与目的影响，这些证据通过逻辑论证过程而得以解释	制定和进行更复杂的探究，包括运用模型；逐渐意识到科学探究的复杂性，包括确认多种变量；评估采用的探究方法的适宜性	运用更多样的科学词汇、符号、规范；应用科学的理解评价普通的和科学的文本（包括视觉的和数字的文本）	通过收集相关的科学信息，得出基于证据的结论，并采取适当的行动，形成对与科学有关的社会问题的理解
7—8	理解科学家有义务将他们的新观念与当前和历史上的科学知识联系起来，提交其研究结果为同行审查和辩论	制定并实施科学探究活动以拓展其科学知识，包括对探究与科学理论及模型的关系理解	运用公认的科学知识、术语、符号和规范评估对自然界的描述，思考所采用的交流或表征方法的更广泛影响	运用相关信息发展学生所关心的与科学有关的社会问题的理解，并在个人与社会层面寻求可能的对策

英国、加拿大、澳大利亚、新西兰等一些发达国家的中小学科学课程标准成为可能。我们高兴地看到，我国 2001 年颁布的一些全日制义务教育理科课程标准已经对科学本质教育有了一定的重视和关注，这是我国科学教育史上的一大进步。比如，《全日制义务教育科学（7—9 年级）课程标准》（实验稿）中，在“课程的基本理念”中提出科学课程要“引导学生逐步认识科学的本质”^[3]，在“科学探究”方面，要求学生通过探究“逐步理解科学本质”。3—6 年级科学课程标准、7—9 年级的生物课程标准在前言或课程理念中也有类似的提法，但并未把“科学本质”的具体内容列入课程的内容标准中。而在 7—9 年级的物理、化学等课程标准（实验稿）中甚至没有提出“科学本质”这一术语。显然，目前我国的中小学科学教育总体上对科学本质教育重视还不到位，还没有把科学本质列入具体的课程目标和内容标准中，这与世界发达国家的科学教育是有差距的。因此，在我国中小学理科课程标准修订过程中，应该把科学本质纳入到理科课程目标和内容标准中，统一设计和规划，确保我国理科课程标准中对科学本质教育的一致性和连贯性。

理科课程标准中的科学本质教育目标和内容设计要注意层次性和阶段性

从前面新西兰科学课程标准中有关科学本质学习领域的设计介绍中看到，该标准的科学本质教育的目标和内容按照 1—13 年级分为了由低到高的 8 个不同水平，即在不同年龄学习阶段的目标要求有所侧重。这在美国的《国家科学教育标准》（1996）^[4]和英国的《国家科学课程标准》（2000）^[5]中也有类似的设计。比如美国是从 K—12 年级分为幼儿园到 4 年级、5—8 年级、9—12 年级 3 个阶段。英国则划分为 4 个阶段即 KS1—KS4，分别对应于 1—2 年级、3—6 年级、7—9 年级、10—11 年级。每一个阶段的学

习目标和内容是依次递进的。目前我国已经关注科学本质教育的部分理科课程标准中仅仅是“理念”或“目标”上的简要提法，没有明确给出每一个年龄阶段应该达到的具体目标和内容标准。这给教材编写者和广大中小学科学教师的教学实施与评价都带来较大的困难，缺乏指导性和可操作性。新西兰等国家科学课程标准中科学本质教育目标和内容设计的经验是值得我国理科课程标准在修订中参考和借鉴的。当然，对不同年级的分级水平是要在开展大量研究基础上才能完成的。

参考文献

[1] Ministry of Education .The New Zealand Curriculum [s]. Learning Media Limited in New Zealand , 2007.

[2] Ministry of Education .Achievement Objectives (Set of 8 charts) [s]. Learning Media Limited in New Zealand , 2007.

[3] 中华人民共和国教育部 . 全日制义务教育 7—9 年级科学课程标准（实验稿）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2001.

[4]（美国）国家研究理事会 . 美国国家科学教育标准 [s]. 戢守志等译 . 北京：科学技术文献出版社，1999.131.

[5] 胡献忠 . 新版英国《国家科学教育课程标准》及其启示 [J]. 全球教育展望 .2001（3）.

〔作者简介〕林长春（1963—），男，重庆永川人，重庆师范大学化学学院教授，硕士生导师，主要从事科学教育和科学教师教育研究。

曹静（1980—），女，河南开封人，重庆师范大学化学学院讲师，主要从事科学教育研究。■