

义务教育教科书

YIWU JIAOYU JIAOKESHU

科学

教学参考书

七年级上册



义

书

科学

教学参考书

七年级上册



浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

义务教育教科书科学教学参考书. 七年级. 上册 / 朱清时主编. — 杭州: 浙江教育出版社, 2012. 8 (2013. 8重印)

ISBN 978-7-5338-9884-7

I. ①义… II. ①朱… III. ①科学知识—初中—教学参考资料 IV. ①G633.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第175270号

主 编 朱清时
执行主编 汪 忠
执行副主编 韩 颖 曹宝龙
修订设计 王耀村
本册作者 曹宝龙 周应章 冯 凭 郑青岳等
责任编辑 汤菊芬
美术编辑 李 珺

义务教育教科书

科学 教学参考书

七年级上册

出 版 浙江教育出版社

(杭州市天目山路40号 邮编310013)

发 行 浙江省新华书店集团有限公司

制 作 杭州万方电脑制作部

印 刷 杭新印务有限公司

开 本 1000×1400 1/32

印 张 7.25

字 数 223 000

版 次 2012年8月第1版

印 次 2013年8月第2次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5338-9884-7

定 价 39.00元(附光盘)

说 明

义务教育《科学教学参考书》(7~9 年级)是与义务教育教科书《科学》(7~9 年级)相配套的教师教学用书,旨在帮助教师更好地理解教科书的编写意图、具体的教学内容和教学要求,以便完成教学任务,提高科学教学的质量。

本教学参考书是根据教育部制定的《义务教育初中科学课程标准(2011 年版)》编写的。因此,教师在教学过程中,首先应认真学习课程标准,理解课程标准所阐述的课程性质、基本理念、课程目标、课程内容及实施建议等。其次,应认真分析教科书,领会教科书的整体设计、逻辑结构、教学目标和内容要求、栏目设置等,这样才能更好地使用教科书。

本教学参考书的内容包括总论、各论和教学设计案例三大部分。总论部分阐述了初中科学课程的性质和理念,《科学》教科书的内容、组织结构、主要特点,并对初中科学教学提出了建议。各论部分按章顺序编写,每章都设有本章概述、单元划分和课时安排、教学目标、教材分析和教学建议、练习参考答案或提示、参考资料。在本章概述中,主要介绍本章的编写意图、内容结构特点等;教学目标、教材分析和教学建议是按节编写的,在这部分内容中,根据课程标准和教科书,对每一节的教学内容作出了全面而深刻的分析,提出了具体的教学目标和比较详细的教学建议,以帮助教师领会教科书的内容组织形式,把握教学内容的具体要求,选择合适的教学方式,合理对待教科书中的栏目,以促成学生主动有效学习,切实提高科学课堂教学的质量;在参考资料中,围绕教学的需要,精选了一些拓展性的内容,为教师的教学提供相关的素材。教学设计案例部分主要是为教师提供一些教学设计方面的参考,包括教学内容的分析、教学重难点的把握、教学过程的具体安排等。

在本教学参考书的编写中,参考和引用了一些专著的部分内容,在此深表谢意。由于有些作者联系不上,敬请及时与我们联系。同时我们真诚希望教师在教学实践中积极探索,不断总结经验,为教科书和教学参考书的编写提供宝贵建议。对于书中的不妥之处,欢迎教师及时指正。

编 者

2012 年 7 月

总 论

初中科学课程是一门以对科学本质的认识为基础、以提高学生科学素养为宗旨的综合课程。在初中开设综合科学课程,是为了适应时代和学生发展的需要,呈现各学科领域知识的相互渗透和联系,统筹科学探究的过程和方法,关注科学、技术、社会、环境之间的关系,以帮助学生从整体上认识自然和科学,深化对科学理解,促进科学素养的发展,为学生认识和适应未来不断变化的世界做好准备。

一、初中科学课程的性质

(一) 初中科学课程是一门综合性的科学课程

1968年,国际科学联合会理事会与联合国教科文组织联合召开的第一届综合科学教学国际研讨会上,首次对综合科学课程下了定义:“把几门学科整合成一门学科,并且科学概念和理论是按照统一的方式呈现出来的。”1972年,联合国教科文组织再次给综合科学课程下了定义:“凡是科学概念和原理的阐述是为了表明科学思想在本质上的统一性,而避免过早或不适当地强调各个科学领域的区别,都可以认为是综合科学课程。”从这个定义来看,综合科学课程强调科学知识内在的统一性、课程内容的整体性和有机联系。

1972年,以色列学者布拉姆对综合科学课程作出了比较系统的理论探讨和特征分析,提出了评判综合科学课程的依据。他认为综合科学课程具有两个重要的维度:“范围”和“强度”。“范围”是指综合科学课程所包括的学科范围或研究领域,分六个层次:①某一门自然科学内部的综合;②两门密切联系的自然科学之间的综合;③两门以上自然科学之间的综合;④基础科学与应用科学之间的综合;⑤自然科学与社会科学之间的综合;⑥自然科学、人文科学和社会科学之间的综合。“强度”是指课程内容被直接综合的程度,分三个层次:①并列型;②结合型;③融合型。布拉姆认为,只有在“范围”上包括两个以上学科和“强度”上有实质性结合的课程才成为综合课程。联合国教科文组织将此作为综合科学课程的操作性定义,并用以判断一门课程是否属于综合科学课程。

上述综合科学课程的定义为人们认识综合科学课程提供了基础,但都有

一个共同的特点,即主要是从计划课程的角度来论述综合科学课程。其实,要全面认识综合科学课程,除了计划课程外,还应同时考虑实施的课程以及习得的课程,也就是说,要从计划课程、实施课程以及习得课程的统一来认识综合科学课程。综合科学课程的实施是综合科学课程改革中最突出的、也是最难解决的问题。综合科学课程改革成功的关键在于课程的实施。

如果从计划课程、实施课程以及习得课程的统一来认识综合科学课程,我们可以对综合科学课程下一个定义:凡是课程以培养学生的科学素养为根本目的,注重科学本质和教育本质的统一,突出将科学作为一个整体来认识和建构科学知识,以统整的方式将所涉及的若干科学学科的内容有机地组织在一起,充分体现科学知识、科学的过程与方法与自然界的内在统一性,注重科学、技术与社会的联系,并在学校的实际教学中将它作为一门课程来实施、学生作为一门课程来习得,这样的课程才是综合科学课程。^[1]

20世纪70年代,综合科学课程在世界范围内得到迅速发展,尤其在初中阶段,综合科学课程发展最快。1984年,联合国教科文组织对161个成员国的调查显示,绝大多数国家和地区都在中学阶段设置综合科学课程。有的地区是综合科学课程与分科科学课程并行开设。我国台湾、香港在义务教育阶段都设置了综合科学课程。浙江省自1991年开始进行开设综合科学课程的试验,至今已有20多年。

设置综合科学课程是与教育改革宏观背景密切相关的。由于经济、社会和科学技术的快速发展,对人才的需求也发生了相应的变化。各国都在培养具有全面的知识、技术与能力的、能适应未来社会需求的人才,尤其要强调人才的通用性和应变能力。这一教育目标的改变,导致了对长期以来分科科学教育弊端的反思,并试图摆脱原先面对实际问题时无法综合应用各种知识与技能的困境。因此,在原来分科教育基础上建立起高层次综合性课程的要求转变成了综合性课程设置的理论研究和教学实践。

我国对科学课程改革非常重视。2001年,我国颁布了第一部《义务教育科学课程标准(7~9年级)(实验稿)》。2010年,我国公布了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》。2011年,我国又公布了新

[1] 王耀村,综合科学课程的认识问题与实施策略探讨,《全球教育展望》,2010(2),P84~88。

修订的《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》。《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》是在我国十年课程改革实践经验的基础上,对《义务教育科学课程标准(7~9年级)(实验稿)》的修改与完善,它对推进我国科学教育的改革必将产生深远的影响,综合科学课程也将随着改革的逐步深入而不断地发展。

(二) 初中科学课程是以提高学生科学素养为宗旨的课程

科学教育是基础教育的基本内容,也是现代文明的基础。科学教育是提高全体国民科学素养的教育,而绝不是专门培养专家、学者的教育。然而,什么是科学教育?长期以来,我们对这个问题的认识是不够全面的。通常,人们把科学教育等同于科学知识的教育,认为科学教育的目标就是让学生掌握基础知识和基本技能。这样的目标定位难以提高学生的科学素养,也不能满足社会发展的需要。我国自1992年起对公众科学素养已进行了8次调查,调查结果表明,我国公众科学素养情况不容乐观。从2010年进行的第八次公众科学素养调查结果来看,我国具备基本科学素养的公众比例是3.27%,这样的水平只相当于日本(1991年为3%)、加拿大(1989年为4%)和欧盟(1992年为5%)等主要发达国家和地区在20世纪80年代末90年代初的水平,而在美国,1990年时这一数据就接近7%。

为了提高公众的科学素养,特别是提高青少年的科学素养,基础教育是关键。因此,《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》指出,初中科学课程是以提高学生科学素养为宗旨的课程。这样的课程定位,立足于现代社会公民所必需的科学素养的一种养成教育,是将科学的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观作为整体,并使其内化为受教育者的理念和行为的教育。

从国际科学教育发展来看,科学素养意味着公众应具备对科学和技术最基本的理解,一般包含以下四个方面:①理解科学的知识(术语与概念);②理解科学研究的过程与方法;③理解科学的情感、态度与价值观;④理解科学、技术与社会的关系。具备以上四点,就可以被认为具备基本科学素养的水平。《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》指出,科学素养包含多方面的内容,一般指了解必要的科学技术知识,掌握基本的科学方法,树立科学思想,崇尚科学精神,并具备一定的运用它们处理实际问题、参与

公共事务的能力。^[1] 在《美国国家科学教育标准》中,对科学素养也有明确的阐述:有科学素养就意味着一个人对日常所接触的各种事物能够提出、能够发现、能够回答因为好奇心而引发出来的一些问题。有科学素养,就意味着一个人已有能力描述、解释甚至预言一些自然现象。有科学素养,就意味着一个人能读懂通俗报刊刊载的科学文章,能参与就有关结论是否有充分依据的问题所作的社交谈话。有科学素养,就意味着一个人能识别国家和地方有关科学的决策,并且能提出有科学技术依据的见解。有科学素养的公民应能根据信息源和产生此信息所用的方法来评估科学信息的可靠程度。有科学素养还意味着有能力提出和评价有论据的论点,并且能恰如其分地运用从这些论点得出的结论。^[2]

初中阶段是学生科学素养发展的关键时期。具备基本的科学素养既是现代社会合格公民的必要条件,也是学生终身发展的必备基础。初中科学课程注重培养学生对自然的整体认识以及与自然和谐相处的生活态度,发展学生在科学探究,科学知识与技能,科学、技术、社会、环境等方面的认识和能力,使学生逐步形成用科学的知识、方法和态度解决个人与社会问题的意识、保护自然的意识和社会可持续发展的意识,为未来发展奠定基础。

(三) 初中科学课程是体现科学本质的课程

人们对科学本质的认识是在不断深化和发展的。人们对科学本质的认识经历了由科学的“真理观”向科学的“建构观”的转变,一般将“真理观”称为传统科学本质观,而将“建构观”称为当代科学本质观。

传统科学本质观的哲学范式是逻辑实证主义。逻辑实证主义认为科学知识是客观真理,科学知识的产生是以纯粹客观的观察为基础,经归纳法得到科学知识或理论。因为科学知识的形成过程被认为相当客观,而且它是对自然界本质的真实描述,所以科学知识被视为客观的真理。由于将科学知识视做客观真理,人们自然把知识及其结构看做是科学的本质。

当代科学本质观的哲学范式是建构主义。建构主义认为,科学知识的

[1] 中华人民共和国教育部,《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》,北京师范大学出版社,2011,P2。

[2] 美国国家研究理事会,戴守志等译,《美国国家科学教育标准》,科学技术文献出版社,1999,P28。

获得是科学家根据现有的理论(原有知识)来建构科学知识。因此,当代科学本质观认为:科学认识的对象是客观的,科学认识活动的过程是一个认识主体对客体的作用过程。科学认识活动是以事实为基础的,科学认识的结果并不是纯粹客观的,它包含着人的想象性和创造性,所以科学认识是相对合理的。

综观科学本质观的发展,可以认为科学是对于客观世界规律性的认识,科学知识依赖于实验的检验,科学研究区别于其他形式的探索的一个重要特征就在于科学假设和结论具有可验证性。科学知识是人们进行科学探究的成果,在科学的发展历程中,不仅要涉及自然现象之间的关系,而且还包括人与自然、人与社会之间的关系,科学是理性的事业。科学知识的发展是科学研究领域长期的、不断的自我调节的结果,科学研究是一个严密的推理过程。所以,认识科学的本质,对于确立科学教育的目标和内容等具有重要的价值。

初中科学课程是基于初中学生认知特征的基础上,从科学探究,科学知识与技能,科学情感、态度与价值观,科学、技术、社会、环境的关系四个方面来体现和把握科学的本质,并对科学本质形成以下的认识:^[1]

1. 自然界是有规律的,这种规律是可以被认识的。科学是认识自然最有效的途径,其根本任务就是对自然界进行全面和深入的研究,从而产生新知识。科学知识是人类经过科学探究对客观世界和人类自身的系统认识,其表现形式包含科学事实、科学概念、科学原理、科学模型和科学理论,对自然现象具有解释和预见的功能。科学知识的形成是一个不断修正、不断深入,以逐步逼近客观存在的过程。个体的创新知识只有充分接受集体的评议、判断、筛选后,才可能有选择地被接纳为共识而成为集体知识。只有充分认识到个体知识和集体知识的相互联系与转换,科学知识的形成才拥有坚实的社会基础。科学可以转化为技术,成为改变世界的物质力量。

2. 科学是以多样统一的自然界为研究对象的探究活动,是建立在证据和理性思维的基础上的,其基本动力是人类的好奇心和求知欲以及经济与技术发展的需求。科学探究是创造性思维活动、实验活动和逻辑推理交

[1] 中华人民共和国教育部,《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》,北京师范大学出版社,2011,P3~4。

互作用的过程,往往需要经过多次循环,不断有新的发现和新的问题,在解决这些问题的过程中推动科学的发展。科学探究过程需要科学情感、态度和价值观的维系。科学知识是全人类,特别是科学家探究活动的结果,它是人类智慧和劳动的结晶。科学是一项全社会的事业,每一个人都应当关注科学与技术的发展。

3. 科学是一个开放的系统。科学知识具有相对的稳定性并不断发展和进步,它不是绝对真理,只能在一定的条件与范围内适用,也不能解决所有的问题。可验证性是科学知识的重要特征,科学强调和尊重经验事实对科学理论的检验。

4. 科学活动与其他人类活动一样,都是建立在诚信的基础之上的,崇尚求真务实,要求科学工作者正确处理利益、荣誉和伦理等问题,具备良好的职业道德与科学品行,以及热爱科学、坚持真理和创新的科学精神。因此,科学活动受到科学道德和社会一般道德的双重约束。

二、初中科学课程的理念

提高每一个学生的科学素养是科学课程的核心理念。为此,初中科学课程必须面向全体学生、立足学生发展、引导学生逐步认识科学的本质、体现科学探究的精神、反映当代科学成果。

(一) 面向全体学生

初中科学课程是国家义务教育课程的一个重要组成部分。科学教育已从精英教育转向大众教育,科学教育的目的发生了根本的变化,要把全体学生培养成具有科学素养的公民,因此,科学教育应成为每位公民应尽的义务和应享受的权利。初中科学课程必须面向全体学生,体现现代社会对公民科学素养的基本要求,为学生未来的科学学习和终身发展奠定基础。初中科学课程的设计和实施均应适合全体学生的需要,为每一个学生提供公平的学习科学的机会。无论学生存在怎样的地区、民族、经济条件、文化背景的差异和性别、天资等方面的个体差异,都应努力实现因材施教,为他们提供必要的资源和支持,使他们学习科学的潜能得到充分发展,以全面提高学生的科学素养。

面向全体学生,一是强调学生全面发展,二是强调面向全体,使绝大多数学生能达到课程标准要求。面向全体学生这一课程理念,是由义务教育的性质所

决定的。初中科学课程改革确立这一理念的地位,非常具有现实意义和历史意义。同时,科学教育强调面向全体学生,也意味着照顾学生的个体差异,避免把面向全体学生简单地理解为整齐划一地对待所有学生的倾向。

(二) 立足学生发展

科学教育是关注科学技术时代的现代人所必需的科学素养的一种养成教育,是将科学知识、科学思想、科学方法、科学精神作为整体的体系,使其内化成为受教育者的信念和行为的的教育过程,从而使科学态度与每个公民的日常生活息息相关,让科学精神和人文精神在现代文明中融会贯通。^{〔1〕}初中科学教育是提高学生科学素养的主阵地,因此,只有把立足学生的发展作为科学课程的着眼点,才能切实提高学生的科学素养,为他们的生存和发展奠定良好的基础。受传统学科中心论的影响,我国中学的科学教育非常重视基础科学知识的落实和基本科学技能的培养,而忽视对学生进行科学精神、科学态度、科学价值观的教育,这实际上是违背了科学教育的本质——全面提高学生的科学素养。科学教育应以学生主动发展为本,使学生的科学素养在主动学习科学的过程中得到发展,为学生形成正确的世界观、人生观与价值观奠定良好的基础。

立足学生发展,要求科学课程在内容的选择和实施上,从学生的实际出发,精选基础知识、技能与方法,创造学习科学的良好条件和环境,使学生在学习中体验科学的魅力和乐趣。学生探索自然的兴趣是学习科学最直接和最持久的内在动力,对学生今后的发展至关重要。在科学教育过程中,应重视科学课程本身所蕴含的情感要素,进行爱国主义、集体主义教育,以及科学思想、科学精神的教育,为学生形成正确的世界观、人生观与价值观奠定基础,使他们成为和谐发展的人。

立足学生发展,并不是完全任由学生自己发展,也不是不考虑社会发展的需要和学科发展的需求,而是教师应根据《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》的要求能动地发挥作用,成为学生学习活动的组织者、引导者,使学生的科学素养在主动学习科学的过程中得到发展。

(三) 引导学生逐步认识科学的本质

传统的科学本质观认为,科学知识是对自然世界的客观反映。对于持

〔1〕 中国科学院,《2001 科学发展报告》,科学出版社,2001,P187。

传统科学本质观的教师来说,科学被看做是已经确立的知识体系,他们在课堂上关心的是传授科学知识,提供一些结论性内容。而当代科学本质观认为,科学认识受认识主体的文化背景和经历的影响。持当代科学本质观的教师认为,科学的认知活动涉及复杂的认知、情感和社会因素,科学学习应该是发生在一定社会和文化背景下的意义构建的过程。只有为学生提供科学知识发生和发展的社会和文化背景,学生才能很好地认识科学的本质。持当代科学本质观的教师教学行为注重知识的产生过程,以及学生对于知识获得过程的反思。因此,教师所持有的科学本质观将影响着课堂教学的方式和科学课程的实施。

科学课程标准指出,要引导学生逐步认识科学的本质,这样的课程有助于促进学生在科学认知、科学探究能力和科学情感、态度和价值观等方面的发展,有助于提高学生的科学素养。一方面,学生作为科学的终身学习者,认识科学本质有助于理解科学知识的形成和发展过程以及不同领域知识之间的相互联系,从而更好地认识科学的成就、方法和局限性,正确评价科学的实用价值和社会影响,关注科学的最新进展。另一方面,作为社会未来的公民,需要认识和把握日常生活中遇到的科学技术以及相关过程,需要了解与科学相关的社会问题,参与决策过程,需要理解科学是当代文化的一个重要组成部分,需要了解科学共同体的基本规则,这些都是科学本质的重要方面。^[1]

(四) 体现科学探究的精神

科学不仅包括知识体系,而且包括科学探究的过程和方法。科学教育中所说的科学探究是指让学生们经历与科学家相似的探究过程,以获取知识、领悟科学的思想观念、学习和掌握科学方法而进行的各种活动。科学的本质特征是探究,教育的重要目标是促进学生的发展,科学课程应当体现这两者的结合,突出科学探究的学习方式。体现科学探究的精神,是科学教育面向未来的必然要求。在科学教育中,应给学生提供充分的科学探究机会,让学生通过手脑并用的探究活动,体验科学探究过程,更深刻地理解科学知识,更好地掌握科学方法,发展科学探究所需要的能力,而且使学生得以亲身体会

[1] 中华人民共和国教育部,《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》,北京师范大学出版社,2011,P5~6。

科学思想和精神的实质,增进对科学探究的理解,初步认识科学本质,形成科学的情感、态度和价值观,初步培养创新意识和实践能力,养成通过科学探究进行学习和解决问题的习惯,从而更有效地提高科学素养。

科学探究是科学的本质特征,具有重要的教育价值。科学探究是学生理解科学知识的重要学习方式之一。对学生亲身经历的事物中产生的一些实际问题进行探究,是科学教学所要采取的重要方法。亲身经历以科学探究为主的学习活动是学生学习科学的主要途径。让学生在学习科学知识的同时经历科学探究的过程,如通过观察与思考提出问题,通过动手、动脑、合作交流等途径解决问题,这不仅符合学生的认知特点,而且对他们的长远发展有重要意义。通过科学探究活动,学生对科学探究的手段、使用证据的规则、形成问题的方式、提出解释的方法等一系列问题有了亲身的经验,而不仅仅是听到或记住有关的知识或结论。在科学教育的过程中,应当体现科学探究的精神,坚持以学生的发展为中心,以培养学生的探究意识为切入口,给学生提供机会去体验主动学习和探索的过程及经历,使学生树立批判精神,敢于质疑,促进学生学习方式的转变。

(五) 反映当代科学成果

科学在不断地发展。现代自然科学起源于20世纪初以量子论和相对论的创立为标志的物理学革命。进入20世纪以来,科学得到了快速发展,创立了相对论、量子论、信息论、基因论等基础理论,提出了宇宙起源和演化的大爆炸模型、遗传物质DNA分子双螺旋结构模型和地壳构造的板块模型等基本模型,形成了对自然界的全新认识。科学在不断揭示客观世界和人类自身规律的同时,也促进了人类思维方式的发展和认识水平的提高,科学蕴涵的科学精神和科学伦理已经成为先进文化的重要组成部分,不断升华着人类的精神境界。科学与技术之间出现了空前的全面而深刻的互动,诞生了信息技术、现代生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋技术等高技术领域,极大地提高了生产力,推动着社会的进步,改变着世界的面貌。但在科学技术与社会发展的同时,人类还面临着资源、环境等一系列新问题,影响着社会的可持续发展。这些都对科学教育提出了新的要求。

现代科学知识进入中学科学教科书,是科学教科书现代化建设的一个重要方面。科学课程应适当地反映当代的科学成果和新的科学思想,科学课程的内容选择应关注拓宽学生的知识视野,联系现代科学技术的新进

展,让学生了解一些他们能够接受的现代科学技术知识,了解现代科学技术对改善人们物质与精神生活的作用,从而使他们意识到科学与自身和社会发展的密切关系,立志学好科学,服务社会。

但是,现代科学技术知识比较深奥,实践要求也较高,科学教学的内容反映当代科学成果,并不意味着能直接将这些内容编入科学教科书中,而是将现代科学技术领域的新成果、新进展、新思想通过多种方式简化为适合于学生学习、教师教学的材料,以便能够落实到课堂教学中。

三、初中《科学》教科书的内容组织和结构

(一) 初中《科学》教科书的内容组织

《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》在总体上把科学课程的内容划分为五大部分:“科学探究”、“生命科学”、“物质科学”、“地球和宇宙”和“科学、技术、社会、环境”;并根据科学课程目标,确定了科学课程应包括以下方面内容:统一的科学概念与原理,科学探究的基本过程和方法,自然科学中最基本的事实、概念、原理、观点和思想,发展学生思维能力、创新精神和实践能力的内容,培养学生科学精神、科学态度的内容,反映现代科学技术发展的新成果以及科学技术社会之间关系的内容。具体内容是在充分考虑适应本学段学生认知特点、生活经验以及与其他学段和相关课程衔接的基础上精选的。因此,初中《科学》教科书的内容应在充分考虑适应初中阶段学生认知特点、生活经验的基础上,围绕提高每个学生的科学素养的课程总目标进行精心选择和组织。《科学》教科书内容的组织突出“整合”与“探究”两个特点。“整合”是指通过对内容的整合让学生从整体上认识自然,从基本科学观念上理解科学内容。科学探究活动是培养科学观念与能力的最关键的途径,也是培养创新精神与实践能力最有效的手段。

1. 整合特点

科学课程以提高每个学生的科学素养为总目标,通过对课程内容的整合使学生从整体上认识自然和理解科学。科学课程内容的整合具有两个特点:一是力图超越学科界限,保留带有结构性的基本内容,注重不同学科领域知识、技能之间的融通与连接;二是将科学知识与技能,科学态度、情感与价值观,过程、方法与能力进行结合与渗透,并力求反映科学、技术、社会、环境的互动与关联,从而使学生更深刻、全面地理解科学,提高科学素养。内容标准

各部分的具体内容目标均按科学素养这四个方面统一设置。科学课程整合的主要途径有:统一的科学概念与原理,不同学科领域知识与技能之间的融通与连接,科学、技术、社会、环境的关系以及科学探究活动等。

2. 探究特点

对科学探究的设计力求反映提高学生科学素养的要求,体现学生的主体作用,符合学生的认知规律,从学生身边熟悉的事物出发,围绕各部分的具体内容目标设计各种形式的、为学生所喜爱的探究活动,并使之在要求上各有侧重、相互补充。倡导学生参与科学探究活动的开发,使学生在科学方法与能力上获得比较全面的训练。

科学探究在科学教育中,既是科学教育的目标,也是科学课程内容整合和呈现的主要方式。以科学探究作为课程内容的整合方式,体现了科学教育的本质。图1表示以科学探究作为整合方式的科学课程的结构。

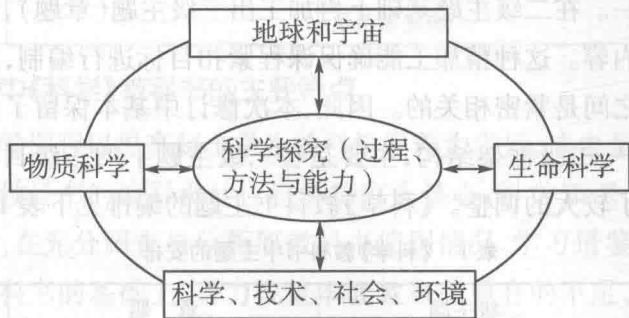


图1 科学课程的结构

(二) 初中《科学》教科书的内容结构

根据《义务教育初中科学课程标准(2011年版)》的精神和要求,在分析和总结浙教版《科学》实验教科书在10年实施过程中所遇到的问题和所取得的成效,学习借鉴和比较研究国内外不同版本教科书特色的基础上,本版教科书从对自然认识的角度,以“存在的自然——演化的自然——人与自然”为线索展开,并从统一的科学概念与原理,科学、技术、社会和环境的关系,以及科学探究活动三条基本途径对课程内容进行整合,形成了教科书的一级主题。这样,学生能系统地认识自然界,形成关于人与自然的关系的基本思想,即从相对静态地描绘自然界的总图景开始,过渡到动态地反映自然界的演化途径,最后归结到根本问题——人与自然的关系。



图2

“存在的自然”回答了“自然界是什么”的问题；“演化的自然”回答了“自然界原来是什么，将来会怎样”的问题；“自然与人”回答了“能动作用很强的人类如何与自然相处并实现可持续发展”的问题。

“存在的自然”、“演化的自然”和“自然与人”构成课程的一级主题。在一级主题下，利用科学上统一的概念和原理进行精加工，确立了七个方面的二级主题，即“物质系统的层次”、“运动与变化”、“相互作用”、“结构与功能”、“转化与平衡”、“自然界的演化”、“发展与和谐”。这个设计较好地体现了科学的本质和科学课程的基本理念，符合课程标准的新要求，并得到了科学教育专家的认同和教学实践的检验，这也是本教科书的主要特色和亮点之一。在二级主题基础上再加工出三级主题（章题），然后依次细化到每一节内容。这种精加工能确保课程紧扣目标进行编制，所形成的主题系列内在之间是紧密相关的。因此，本次修订中基本保留了原教科书的基本设计和一、二级框架结构，主要是在二级主题下的三级目标——章节编排上进行了较大的调整。《科学》教科书主题的编排见下表1。

表1 《科学》教科书中主题的安排

一级主题	二级主题	章 题	学期安排
科学入门	科学入门	科学入门	七年级上册
存在的自然	物质系统的层次	观察生物	
		人类的家园——地球	
		物质的特性	
	运动与变化	代代相传的生命	七年级下册
		对环境的察觉	
		运动和力	
		地球与宇宙	
相互作用	水和水的溶液	八年级上册	
	天气与气候		
	生命活动的调节		
	电路探秘		

续表

	结构与功能	电与磁	八年级下册
		微粒的模型与符号	
		空气与生命	
		植物与土壤	
	转化与平衡	物质及其变化	九年级上册
		物质转化与材料利用	
		能量的转化与守恒	
		代谢与平衡	
演化的自然	自然界的演化	演化的自然	九年级下册
自然与人	发展与和谐	生物与环境	
		人的健康	
		可持续发展	

四、初中《科学》教科书的主要特点

初中科学课程以提高每个学生的科学素养为宗旨,这也是本教科书的总目标。本教科书的编写设计以科学探究为核心、科学知识为载体、科学方法为手段,在充分调查与分析原教科书使用情况、学习借鉴国内外其他版本相关教科书的基础上,着力改进本套教科书原有的不足,突出课程内容的有机整合,加强探究活动的整体设计和统筹安排,注重科学探究的过程与方法,反映当代的科学技术成果,增强教科书的适宜性、科学味、现代感。本教科书注重引导学生正确地理解科学的本质,了解和掌握基本的科学知识与技能,学习基本的科学方法,发展初步的科学探究能力,促进学生思维方式的发展和认识水平的提高,培养学生的科学情感与态度,提高学生的科学素养,促进学生自身发展和健康成长,以适应社会的发展要求。

(一) 突出科学素养的核心理念

科学课程标准明确将“提高每一个学生的科学素养”作为课程的总目标。科学素养由“科学探究,科学知识和技能,科学态度、情感与价值观,科学、技术与社会的关系”组成。科学探究是学生学习科学的主要途径。探究是以必要的知识和经验为基础与前提,运用恰当的科学方法来发现问题与解决问题的实践认识活动。因此,科学素养的核心是科学能力,而科学