



普通高等教育“十二五”规划教材
教师教育国家级精品资源共享课程配套教材
科学教育专业系列教材

中学科学教学设计

ZHONGXUE
KEXUE JIAOXUE SHEJI

胡兴昌 李新国 主编



科学出版社

教师教育国家级精品资源共享课程配套教材

科学教育专业系列教材

中学科学教学设计

胡兴昌 李新国 主编

科学出版社
北京

内 容 简 介

《中学科学教学设计》是教师教育国家级精品资源共享课立项建设课程“中学科学教学设计”的配套教材。本书以现代科学课程与教学思想为指导,以传播理论、学习理论和教学理论为基础,运用系统论的观点和方法,分析教学中的问题和需求,结合中学科学教学实际,系统论述了教学设计的理论与实践问题。

本书既可作为高等师范院校科学教育专业本科生、学科教学论专业研究生的教材和参考用书,又对中学科学教师、科学教研员的在职提高具有较强的实用价值。

图书在版编目(CIP)数据

中学科学教学设计/胡兴昌,李新国主编.--北京:科学出版社,2014.11

教师教育国家级精品资源共享课程配套教材 科学教育专业系列教材

ISBN 978-7-03-042302-3

I. ①中… II. ①胡…②李… III. ①科学知识—教学设计—中学 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 251140 号

责任编辑:陈 露 白 丹
责任印制:徐晓晨 / 封面设计:殷 靓

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>
北京厚诚则铭印刷科技有限公司印刷
上海蓝鹰文化传播有限公司排版制作
科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 11 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014 年 11 月第一次印刷 印张:12 3/4

字数:284 000

定价:50.00 元

《中学科学教学设计》编辑委员会

主编：胡兴昌 李新国

编委：（按姓氏笔画排序）

于	琪	李	宁	李新国	汤寒芳
吴	青	赵	侃	胡兴昌	

前言

《中学科学教学设计》是教师教育国家级精品资源共享课立项建设课程“中学科学教学设计”的配套教材,是一部系统阐述中学科学教学设计理论与方法的教师教育教材。它以现代科学课程与教学思想为指导,结合初中科学教学实践,系统论述了中学科学教学设计的理论与实践问题,同时注重介绍当代国际国内先进的教学设计理论、方法和程序,注重探讨学与教的过程。通过初中科学教材分析、课标剖析、案例介绍与评析等多种形式的实践环节的学习,形成教学设计系统的学习方法,以帮助学习者提高教学设计能力,以适应课程与教学改革中促进教师专业发展的需要。

本书在汲取同类教材教学设计研究新成果的基础上,确定教材的框架结构。全书由上、下两篇组成。上篇由第一章中学科学教学概述、第二章中学科学教学设计综述、第三章中学科学教学设计策略和第四章中学科学教材与教学设计组成,主要剖析了中学科学课程标准,并对教学设计的基本理论、中学科学教学设计的策略和中学科学教材的结构特点进行综述。下篇由第五章中学科学教学设计案例与评析和第六章中学科学教学设计综合实践组成,主要以案例形式介绍各种不同类型教学设计案例与案例评析,并对初中科学教学设计实践提出了一些具体要求和实施建议,帮助学习者运用所学的教学设计理论、方法,进行初中科学教学设计实践。教材在编写方法上考虑学生的认知规律,各章前都有本章的学习方法指导的内容提示、章后有练习与思考以及参考文献,以帮助学习者查询有关学习资料,有利于学习者对教材的掌握、对相关问题的思考和对重点内容的理解。

本书在编写过程中注重教学设计理论与实践的结合,有利于学习者掌握基本的教学设计方法和策略,同时也注重培养学习者教学设计的系统思维能力和策划能力。教材在内容选择与体系编排上注重示范性和实践性,加强对先进的教学设计理论、教学设计思想、教学设计方法、教学设计评价、教学案例分析与我国的中学科学教育实际相结合,并力图将教学设计研究的新成果融入教材,突出教材内容的先进性、适用性和针对性,有利于学习者的自主学习和思考。

编者

2014年9月

目 录

■ 前言

■ 上篇 中学科学教学设计的基础知识	1
■ 第一章 中学科学教学概述	3
第一节 中学科学课程概述	3
第二节 中学科学课程标准概述	5
第三节 中学科学的课程理念	13
第四节 新课程对教师的要求	18
■ 第二章 中学科学教学设计综述	24
第一节 教学设计的概述	24
第二节 教学设计的理论基础	32
第三节 教学设计的发展趋势	39
■ 第三章 中学科学教学设计策略	43
第一节 教学设计的基本程序	43
第二节 教学方法的选择	56
第三节 教学媒体的选择	62
第四节 教学策略的设计	70
■ 第四章 中学科学教材与教学设计	80
第一节 中学科学教材的基本属性	80
第二节 中学科学教材的设计构思	83
第三节 中学科学教材的结构特点	88
第四节 中学科学教学设计方法指导	91
■ 下篇 中学科学教学设计的案例分析与设计实践	99
■ 第五章 中学科学教学设计案例与评析	101
第一节 基于情境创设策略教学设计的案例与分析	101
第二节 基于探究性学习策略教学设计的案例与分析	106

第三节	基于自主学习策略教学设计的案例与分析	111
第四节	基于合作学习策略教学设计的案例与分析	115
第五节	基于概念图策略教学设计的案例与分析	120
第六节	基于 STS 教育策略教学设计的案例与分析	125
第七节	基于问题学习策略教学设计的案例与分析	131
第六章	中学科学教学设计综合实践	136
第一节	综合实践总体说明	136
第二节	综合实践具体要求	137
第三节	综合实践实施建议	139
第四节	教学设计实践中应注意的问题	141
附录 I	中学科学课时安排及目录索引	146
附录 II	浙教版初中科学教学设计案例集锦	151
主要参考文献		196

上 篇

中学科学教学设计的基础知识

第一章 中学科学教学概述

【学习重点】

使学生逐步领会科学的本质,崇尚科学,破除迷信,树立与现代文明相适应的思想观念和生活方式。初步养成关注科学、技术与社会问题的习惯,形成科学的态度和价值取向,树立社会责任感,学习终身必备的科学知识,以顺应时代的要求。体验科学探究的过程,学会一定的科学思维方法,以解决自身在学习、生活、工作和社会决策中遇到的问题,为社会的可持续发展提供支撑。

【学习难点】

明确课程学习的意义,正确把握课程内涵,了解初中《科学》课程的设置是为了促进每一位学生科学素养的发展,培养学生一定的创新能力;在课程实施过程中,充分把握课程理念,优化教学方法和学习方式,从多方面引导、发展学习者的探究能力和探究意识,达到掌握知识并发展思维能力的目的,最终提升科学素养。

【学习方法】

立足于“课程文本”,将了解课程基本情况和课程标准结合起来,从理念、方法、技术等方面的突破来实现课程的现代化,通过内容的选择性来实现课程结构的优化,通过改革学生的学习方式来促进课程三维目标的实现,通过学习来理解新课程的价值追求。倡导教育向学生生活世界的回归,尊重学生成长个性发展的独特性,给学生以主动探索、自主探索、自主支配的时间和空间。

第一节 中学科学课程概述

21 世纪初上海实施的普通中小学课程结构有三个基本特点即课程的基础性、整体性和多样性。在自然科学学习领域中整体设计分科课程和综合课程,合分一体,充分发挥分科课程和综合课程各自的优势,形成了上海市中小学科学教育“合—分—合”的课程体系。

一、中学科学的课程定位

初中《科学》课程是一门基础课程,是整个 12 年科学教育“合—分—合”体系中“科学启蒙教育阶段”和“较为系统的分科科学教育阶段”的中间过渡阶段——“综合科学教育阶段”,初中《科学》课程是一门自然科学入门课程,它设计在 5 年小学《自然》之后,8 年级分科教育之前,是一门承上启下的综合性基础课程,它的任务是帮助学生从亲近自然到走近科学。

初中《科学》课程的主要功能是在注重学生对自然科学探究过程中直接经验获得的同时,学习一些科学的基础知识和实验的技能与方法,培养学生初步的科学探究方法,初步

具有推理的能力,并在此基础上养成综合、分析考察自然的意识,初步的实践能力以及科学的思想情操。

初中《科学》课程在为学生提供各种入门性科学学习的经历和体验的同时,着力帮助学生在学习一些最通用、最基本的科学概念、原理和方法;帮助学生从整体上概貌性了解科学的本质,积累对自然探究的欲望;帮助学生从不同侧面、不同角度初步认识自然,初步形成科学的世界观和方法论,为学生进一步进行分科学习奠定入门基础。

二、中学科学课程的目标内涵

科学《课程标准》提出了课程的总目标和具体目标。初中《科学》课程的总目标是提高每一位学生基本的科学素养,有助于学生形成健康的人格。具体目标从知识与技能,过程与方法,情感、态度与价值观三个方面明确地提出了在这一阶段学生应该达到的要求。这三个目标既各有内涵,又有机地统一在新课程目标中,反映了新课程目标的多元性、综合性与均衡性。

1. 科学“知识与技能”的内涵

知识存在不同的类型与性质,包括具体知识和抽象知识,自然知识、社会知识和思维知识,陈述性知识和程序性知识。所谓陈述性知识,它也可称为描述性知识,主要说明事物的性质、特征和状态;程序性知识也叫操作性知识,是一种关于如何去行动的知识。

基础教育课程的知识目标除引导学生获取所需要的有关知识外,就知识的掌握程度和水平来说,至少应该包含知识的了解、知识的理解和知识的应用三大目标。

技能是个体通过练习形成的顺利完成某项活动所必需的完善的动作方式或心智活动方式。与此相对应的技能目标就是操作技能目标和心智技能目标。

科学知识与技能是科学素养的重要组成部分,它是科学教育的载体,是科学素养发展的基础。

2. 科学“过程与方法”的内涵

“过程与方法”的基本要义一般应是:要十分重视学生经历学习的过程,在自主、合作、探究的学习中发现、总结和掌握知识的规律和学习方法。教师不要一味地进行终结性的结果评价,要十分注重形成性的过程评价。概言之,即注重让学生经历过程,掌握方法。

科学探究是科学知识形成的核心,科学探究能力与方法的培养是全面发展学生科学素养的关键。科学探究的过程和方法的内涵涉及四个过程层次:一是全过程级的探究,二是阶段级的探究,三是要素级的探究,四是具体方法级的探究。因此,科学探究能力不仅包括选择或制定科学探究的过程模式的能力,还包括完成科学探究的过程中三个阶段和六个要素的能力,以及包括运用具体科学方法的能力。

3. 科学“情感、态度与价值观”的内涵

科学精神是科学素养的一个重要方面,在科学课程标准中称为“科学的情感、态度与价值观”。

科学精神是一种重要的文化精神,是人们应具备的一种重要的科学文化素质。弘扬科学精神,对提高人们的科学文化素质具有重要意义,处于历史转折时期的青少年掌握科

学精神更为必要,可以帮助他们确立科学的人生观和价值观,进一步提高认识问题和解决问题的能力,破除迷信、克服愚昧、自觉抵制伪科学。

科学精神不像科学理论那样被人明确地、系统地表述出来,而只是蕴含在千百万科学家的行为之中。科学精神的内涵可以概括为如下四个方面。

求真求实精神 在人类追求“真、善、美”的文化运动中,科学的目标在于求真。探究自然界运动变化的规律是科学的根本任务。事物都有它的现象和本质。科学家在对自然现象进行探究的时候,要透过现象,提炼出反映事物本质属性和内在联系的各种“概念”和“规律”来。这就是求真精神的具体表现。

理性精神 科学是人类的一种理性活动。它与人类的一些非理性的习俗不同,要求人们力求合乎理性地认识和改造自然界。

创新精神 科学理论的形成过程是一种发现过程,也是一种创新过程。一部科学史就是科学家不断创新的历史。科学进步是与不断创新相联系的。在一定意义上,没有不断地创新也就没有今天的科学。创新精神,表现为科学家在科学研究活动中:第一,敢于批判,在新的经验事实面前,合理地对陈旧理论进行质疑。第二,可以求新,力求超越前人,独立思考,提出自己的新见解。第三,刻意求新,乐于研究新问题,积极地探讨新情况,乐于接受新事物和新观点。弘扬创新精神,增强学生的创新意识,对做好我们的各项工作,特别是技术创新工作具有重要意义。

其他的良好行为风范 我们提倡的科学精神实际上是科学家的一些良好的行为规范,它们往往是通过一些伟大的科学家,如牛顿、爱因斯坦、居里夫人等楷模表现出来,并通过老一代科学家言传身教影响下一代科学家。因此,科学家身上的个性、情感、态度常常体现出一种价值取向,表现出一种科学精神。

第二节 中学科学课程标准概述

课程标准是教材编写与审查、课程实施与管理、课程评价与考试命题的依据。

一、中学科学课程标准分析与解读

学科课程标准要求包括课程定位、课程理念、课程思路、课程目标、内容与要求、课程实施、课程评价、课程管理和课程保障等部分,并提出相应的可操作的指导性意见。

(一) 课程标准的研制背景

1. 国际背景

在人类步入 21 世纪的时候,以信息和生物技术为代表的科学技术在迅猛发展,知识经济已初见端倪,科技对人类的社会生产生活产生了越来越大的影响。同时,各国间日趋激烈的竞争也更直接地表现为综合国力的竞争和人才的竞争。教育在人力资源开发和综合国力形成中的基础作用已成为许多政治家的共识。因此,许多国家的政府都将发展教育作为基本国策,并开始了新一轮的课程改革计划。新的理科课程计划和课程文件(如课

程标准)相继出台,如美国的 2061 计划、美国国家科学教育标准等。形成了继 20 世纪 60 年代以后的新一轮世界范围的理科课程改革浪潮。

2. 国内背景

我国新一轮的基础教育课程改革,是在教育部的领导和布置下有计划完成的,是落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》、实施“面向 21 世纪教育振兴行动计划”的一个重要步骤。课程改革的任务是要构建新的课程体系,制定各学科的课程标准。

21 世纪初,教育部组织编写了我国第一个初中综合科学课程标准——《科学(7~9 年级)课程标准(实验稿)》(简称《标准》)。《标准》规定了学生通过初中阶段综合科学课程的学习,在知识与技能、过程方法与能力、态度情感与价值观等方面要达到的基本要求,提出了课程的性质、目标、内容框架,提出了教学、评价与教材编写的建议等,是初中综合科学课程教材编写、教学、评估和考试命题的依据。

在国家教育部启动国家科学课程标准制定的同时,上海在 1999 年正式启动第二期课程教材改革工程,并专门成立理科学科改革行动纲领的研究与制定小组,撰写了《面向 21 世纪上海市中小学理科学科教育改革行动纲领》。2000 年,上海确立科学课程方案时,第一次将初中的综合科学课程开设在 6~7 年级,它具有承上启下的作用,既能让学生从亲近自然到走近科学,又为 8~9 年级开始系统地学习科学知识做准备。

(二) 课程标准的理念和设计思路

1. 课程标准的理念

(1) 以学生发展为本

以学生为本就是把学生作为学校教育和管理的根本,就是时时处处把学生的切身利益放在学校改革和发展的首位,就是从学生的立场和角度出发去开展工作。一般来说,教育是以关心、关怀、关爱学生的健康成长为目的,这就决定它不仅仅是知识的讲解传授过程,更多的是文化传承、思想交流、情感沟通的过程。

以学生为本是在学生对学校、教师和学科的关系上,应该以学生为本。即要求学校的发展和建设、教师的教学和工作、学科的结构和内容,都应该以服务学生和社会现实生活中的需要为宗旨,而不是要求学生去适应学校的既定规章、教师的权威说教以及学科的完美逻辑。

(2) 坚持全体学生的全面发展

初中科学课程必须面向全体学生,为每一位学生提供“基础型课程和研究型课程”的科学课程结构,通过提供不同的课程内容,体现多层次的课程要求,增强课程的选择性,满足学生对科学的学习要求。同时,根据学生的不同需要,教师要设法创设不同的学习环境,增加课程的可选择性和灵活性,以满足学生个体差异的需要,使每一位学生学习科学的潜能都能得到充分发挥。为学生的全面发展和终身发展打下良好的基础。

(3) 突出学生个性的健康发展

学生的“健康发展”有两个方面的含义:其一就是“全面发展”而不是畸形发展;其二就是在承认和充分尊重学生个性的前提下,保护、鼓励、支持正面的积极向上的个性发展,

对负面的个性和兴趣加以教育和引导,不让其走向社会、学校、家长所不欢迎的、对社会发展有害的甚至反动的一面。因此,只有学生“个性的健康发展”,才能使素质教育落到实处。促进学生“个性的健康发展”,就是要承认学生个体的差异性,尊重学生的主体性,让他们自由自在自主地成长成才。

(4) 关注学生的可持续发展

可持续发展是一种注重长远发展的经济增长模式,指既满足当代人的需求,又不损害后代人满足其需求的能力,是科学发展观的基本要求之一。可持续发展的价值取向是促进社会全面进步和人的全面发展,人是可持续发展的主要参与者和最终受益者。关注学生的可持续发展,就是要关注学生的身心发展与人格健全,使其保持稳定的学习兴趣和健康的身心,帮助学生树立自信和学会学习,拓宽学生可持续发展的空间和能力。

(5) 注重培养学生的创新精神、实践能力和积极的情感

科学课程中重视探究活动的开展,科学探究活动就是以类似科学研究的方式去获取知识、应用知识和解决问题,从而在掌握知识内容的同时,让学生体验、理解和应用科学方法,培养创新精神和实践能力。经历探究过程中,学生不仅获得知识与能力,掌握解决问题的方法,养成学习的兴趣与自信,在此过程中还可以对学生进行科学思维、操作、观察、科学语言等素质的培养,学生的综合知识、综合能力将得到提高,实践能力、创新能力和团队精神得到培养,树立积极的情感,真正做到书本知识与人类生活世界沟通,与学生经验世界、成长需要沟通,与发现、发展知识的人和历史沟通。在当今的知识经济时代具有十分重要的现实意义和时代意义。

(6) 拓展基础内涵,加强课程整合

重视课程内容的基础性和可发展性,从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面拓展基础内涵。重视各学习领域的合理配置,加强各学习领域及各科目间的联系,注重科目内学科、活动、专题间的有机联系以及模块或主题间的有机联系,促进学生形成合理的认知结构。

(7) 改善学习方式,拓展学习时空

倡导自主探究、实践体验、合作交流的学习方式与接受学习方式的有机结合,倡导“做”、“想”、“讲”有机统一的学习过程,倡导合理灵活地利用各种课程资源和信息技术进行学习。加强学校、社会和网络教育资源同步建设,重视课内、课外多种学习途径的结合。

(8) 注重科学素养的培养

自然科学学习领域注重培养学生的科学素养,为每位学生提供和创造学习科学的机会,使他们在科学知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观方面得到全面培养。科学素养包括以下三方面:①知识与技能:科学事实、概念、原理、规律及基本技能。②过程与方法:围绕科学探究活动的基本过程和方法,包括提出问题、做出假设、制订计划,使用工具和搜集证据、处理数据和解释问题、表达与交流等。③情感态度与价值观:对科学的兴趣、情感、态度,科学的自然观、价值观等。

(9) 突出科学与社会发展的联系

中学科学课程应与人类的日常生活相结合,使学生在过程中理解科学、技术和社会的相互关系,懂得如何用所学过的科学知识解释生活和自然中的一些现象,解决与自然

科学有关的社会问题。科学课程教育还应重视科学技术的价值取向,并对其作出科学的价值判断。

2. 课程标准的设计思路

(1) 总体思路

为体现课程地位和课程理念,在课程的总体设计上,初中科学课程必须既在课程内容层面上,又在学习活动层面上,做到科学探究的过程与科学知识的获得相统一、科学学习的过程与科学素养的培养相统一,从而将课程内容与学习活动有机融合在一起。

课程内容层面 围绕科学素养的基本要求,以及“基础型、拓展型、研究型”科学课程的结构特点,初中科学课程的基本内容确定为以物质、能量、信息三基元为主线,设计生命科学、物质科学以及地球、宇宙和空间科学三个领域。

学习活动层面 根据以上课程的基本内容,同时设计相应的、多样化的支撑性学习活动,如学习基本的科学知识、技能与基本的探究方法的活动;形式多样的科学探究活动(如个人独立尝试问题的解决、交流协商与合作、分享成果与展示);自我评价与反思活动等。通过这些学习活动,体验科学探究的过程与科学的本质。

(2) 具体思路

用主题单元组织课程内容。初中科学课程的内容选择了15个主题。这些主题通过提供结构性的基本内容(基本概念、原理、方法等),反映人类认识自然的不同层级和不同方面,从而体现不同学科领域知识、技能之间的融通与联系,显示人与自然的和谐统一。

由简到繁,由浅入深地逐步渗透科学探究活动。各主题的呈现顺序并不表示知识的主次和学习知识的先后,可以依据实际需要,围绕主题展开学习。在相应的单元中适当穿插与内容相匹配的科学探究活动。从学生关注和感兴趣的问题出发,注意引导学生从身边简单、直观现象的观察入手,尝试提出问题,形成假设,通过简单的测量、收集、分析与处理数据和实验等基本科学方法,初步形成科学认识,并且逐步理解科学与人类社会发展的关系,同时要注意给学生提供一定的知识拓展索引,使其建立开放的知识结构。

充分利用不同形式载体的优势。在课程呈现媒体上,构筑由纸质、光盘和网络组成的立体学习载体,为学生在信息化环境下的体验和探究活动提供多元、多维、丰富的学习资源。

二、中学科学课程标准的实施建议

科学课程的实施,应在教学、评价、教材的编写以及资源的开发和利用等方面力求体现本课程的基本理念,体现整合与探究的特点。

(一) 教 学 建 议

科学课程的教学是一种创造性的活动。在这个活动中教师和学生共同以科学的态度和方法,积极主动地探索、认识自然界。教师应充分理解科学课程的理念、目标和内容,充分了解作为学习者的学生,注重学生科学素养的全面发展,关注学生学习中存在的困难、

问题,采取有效的教学策略引导和帮助学生。

学生是学习的主体,科学课程的教学必须从学生的实际出发,激发他们的学习兴趣。学生对科学知识的学习始于他们在生活实践中对自然界的认识,而不是单纯对书本知识的记忆和接受。因此,应该关注学生的已有认知对科学学习的影响,借助各种教育资源,引导学生认识已有认知和经验的局限性,帮助学生理解科学知识,学习科学方法,发展科学探究能力,培养科学的情感、态度与价值观,了解科学、技术与社会的关系。

1. 注重引导学生形成对自然和科学的总体认识

自然界是一个普遍联系和相互作用的整体,学生在现实生活中所遇到的与自然有关的问题大多是综合的,当代科学各领域之间呈现出相互渗透、交叉和融合的发展趋势,这是设置本课程的重要依据,也是科学课程教学的重要出发点。

科学课程的教学应立足于学生的生活经验和认识自然事物所需要的整体眼界,通过统一的科学概念与原理、科学探究的过程与方法、科学技术与社会的关系等基本内容和角度,把自然科学各分支领域的“部分”内容重组在学习主题的“整体”之中,特别是要注重科学事实、概念和原理之间的联系,使学生形成对自然和科学的整体理解,建立开放型的知识结构;应统筹安排对学生科学探究能力的培养,使学生得到全面的科学方法的训练;应较为全面地关注和分析与科学技术有关的社会生活问题,使学生获得对科学、技术与社会关系的理解;在此基础上,培养学生对自然和科学的好奇心,引导他们逐步形成热爱自然、热爱科学的意识,形成诚实、客观、严谨、理性的科学态度,形成正确的自然观和科学观。

2. 注重引导学生理解和经历科学探究的过程

科学课程注重培养学生科学探究的能力,增进学生对科学探究的理解,教师对此应该给予充分的关注,并适当地创设教学环境使所有学生都有机会参与科学探究。

在科学课程的教学,应以多种方式对学生科学探究的训练,使学生在发现问题、提出假设、设计实验方案、获取事实证据、作出解释和评价、讨论交流的各种过程中,逐步发展科学探究能力,形成科学的情感、态度与价值观。对教学中所涉及的基本的科学过程与方法,应结合实例形象生动地加以说明,并注意横向联系,从而不断增进学生对科学探究的理解。

探究活动的设计应当符合学生的认知特点,注意从学生熟悉的和感兴趣的事物出发,联系生活实际,充分利用各种器具和材料开展活动。教师要重视学生科学思维的培养,关注他们的思维过程和行为方式,引导他们“动手”和“动脑”相结合,主动思考问题,自己设计研究方案,思考事实证据和科学结论之间的关系,帮助他们学习建立科学模型,逐步养成质疑、反思的科学思维习惯。

3. 注重引导学生形成正确的科学态度和价值观

培养学生对科学的积极情感,引导学生形成正确的科学态度和价值观,这是当今科学教育界所倡导的教育理念,也是本课程的基本目标之一。

教师应该从学生熟悉的自然现象和生活常识入手,激发学生对自然现象的好奇心和求知欲,培养其亲近自然、保护自然的情感;通过多方面实例展现科学的价值和魅力,特别强调经历科学学习之后,人们看待世界的眼光就不同了,进而引导学生用科学的眼光去看待周围的事物,用科学的知识、态度和方法去处理所面临的问题;通过介绍科学的发展历

程使学生体会“科学是一个不断发展的开放系统”等基本观点;通过介绍科学家勤于探索、不畏艰辛、献身科学的事迹深化学生对科学精神的理解,激励学生热爱科学的情感、献身科学的志向;通过从多个方面揭示人与自然的关系,引导学生逐步树立可持续发展的明确意识,并形成与之相适应的行为习惯。

4. 注重科学、技术、社会、环境的联系

引导学生认识科学、技术、社会环境的联系是本课程的重要目标和内容。教师在教学应结合具体的情境或实例,引导学生通过探究的途径,将科学、技术、社会、环境联系在一起,将今天的科学技术与其历史发展联系在一起,将人、自然与社会有机地关联在一起,将科学精神与人文精神紧密地结合起来。

在科学课程中包含着技术设计的成分。例如,在一些科学探究活动中会涉及模型、教具、仪器等的制作,以及解决实际问题方案的制定等。教师要关注这些涉及技术设计的问题,在提高学生科学素养的同时促进学生技术素养的发展。

教师要注重科学课程的教学与信息技术的有机整合,利用各种信息技术促进学生的科学学习,创设自主探索、多重交互、合作学习、资源共享等学习环境。例如,可以利用网络让学生收集与课堂教学内容相关的各种信息和资料,培养学生获取信息的能力。对于那些超出人类感官极限的自然现象,对于学生难以亲身经历或具有某种危险性的科学探究过程,可以利用现代信息技术进行仿真模拟,拓展学生的学习空间。

5. 优化教学方式与学习方式

(1) 合理运用多种教学方式提高教学效果

在教学中,教师应将课程目标、教学目标、教学内容、学生认知特点、教师个人教学技能、现代化教育技术以及教学资源等方面综合起来考虑,从整体上考虑预期的学习结果,有针对性地选择实现整体优化的教学方式和策略。在采用某种具体教学方式时,也应根据实际情况,对教学过程和措施随时进行调整、优化,不仅应该重视教师“教”的教学策略,更应该重视学生“学”的学习策略,注重符合学生学习科学的认知规律和特点,这样才能发挥这种教学方式的最佳效果。

(2) 科学课程的教学应有一定的灵活性

由于不同地区、学校、教师和学生之间存在多种差异,科学课程的教学要真正符合实际,就应该具有一定的灵活性。

(3) 注重学生的积极参与和相互间的交流合作

教师应创造一个使所有学生都能积极参与科学学习的环境,改变以教师为中心的课堂教学模式。在这个环境中,教师应了解学生的兴趣、原有的认识、经历及其所关心的实际问题,在此基础上设计教学活动。教师要认识到学生之间存在的差异,并采取相应的做法和措施。

教师应鼓励学生运用多种方式进行开放性的讨论交流。在这个过程中教师应营造学生之间相互尊重、开诚布公的气氛,使学生学会理性、客观地对待他人的看法和观点,既勇于坚持自己的正确观点并对他人的错误观点提出质疑,又勇于放弃自己的错误观点,接受更合理的科学观点和解释。

教师应鼓励学生在合作中进行学习,通过小组成员之间的合作,使学生认识到合理分