

义务教育课程标准实验教科书

7 年级用

科学

教学参考书

第二册

YIWU JIAOYU KECHENG BIAOZHUN SHIYAN JIAOKESHU

○ 朱清时 主编



浙江教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

科学

教学参考书

第二册

7 年级用

朱清时 主编

浙江教

主 编 朱清时
执行主编 沈复初
本册作者 金 鹏 徐建忠 郑青岳 温思雯 常海东 赵 越
责任编辑 汤菊芬 郑德文

义务教育课程标准实验教科书
科学教学参考书
第二册 7 年级用

出版发行 浙江教育出版社
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 6.5
字 数 184500
版 次 2002 年 12 月第 2 版
印 次 2002 年 12 月第 2 次
书 号 ISBN 7-5338-4293-6/G·4263
定 价 4.90 元

总 论

一、教学理论

(一)《科学》是一门综合理科课程。

20世纪60至70年代,理科课程设置发生最重要的变化之一是在课程设置、内容选择、教材结构体系方面发生了巨大的变化,即设置了综合理科(有的称《科学》、有的称《自然科学》等)。联合国教科文组织在1972年的一次会议上,曾为综合理科作了如下定义:“凡是科学概念和原理的叙述是为了表明科学思想上的根本一致,而避免过早地或不适当地强调各个科学领域的区别的教学方式,都可以认为是综合理科教学”。世界上综合理科发展很快,绝大多数的国家和地区在义务教育阶段设置了综合理科。有的地区是综合理科与分科并存,有的则全部开设综合理科。我国台湾、香港在义务教育阶段都设置了综合理科。浙江省自1991年开始进行开设综合理科的试验,至今已有10年。

设置综合理科是与教育改革宏观背景密切相关的。许多发达国家为了保持其在全球竞争中的领先地位,必须要培养具有全新视野与观念,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。由此反思长期以来分科教育的弊端:无法在解决实际问题时把各种知识综合起来应用。进而将在原来分科基础上建立高层次综合型课程的要求转变成综合性课程设置的理论研究和教学实践。

近几年来,我国对基础教育课程改革日益重视,组织了全国有关的专家制订了《国家基础教育课程改革指导纲要》和各学科的课程标准。中国第一次有了国家制订的综合理科课程标准——《科学课程标准》。相信随着义务教育的普及和整个教育事业的发展,课程改革将成为全面推进素质教育的最为关键的工作。综合理科课程也将随着改革的逐步深入而被推广和普及。

(二) 《科学》所遵循的教学理论。

认知心理学研究结果认为,新知识是在已有的认知基础上构建起来的。因此需要研究如何使正在学习的新知识与原有的基础知识发生联系,当这种联系成功时,学习和掌握新知识就会比较容易,也较能巩固。需要指出的是,由于现代各种传媒系统日益发达,学生接触到的各种知识已远远超过了教材中的内容。因此,不能把学生已有的基础知识仅仅定位于小学阶段已学过的《科学》课程内容,而应该做一些调查来了解学生已有的科学知识水平。

现代教育心理学研究成果显示,学习效果取决于学生学习的主动性。因此教师在教学过程中应引导学生质疑、调查、探究、实践,既动手又动脑,创设能使学生主动参与的学习情境,激发他们学习《科学》的积极性。由于《科学》课程设计的开放性,在科学探究过程中会有许多问题是教师一时无法解答的,因此需要在师生互动、共同探讨的过程中寻求答案,这也是发挥学生学习主动性的有效途径。

《科学》是一门综合型课程,因此在教学过程中应突出内容的整合和联系。从自然界整体性的存在和变化过程中看待每一个知识内容,从而理解科学原理的统一性和普遍性。为建立辩证唯物的哲学观念打下基础。

二、《科学》的教学内容体系和结构

国家《科学课程标准》确定的教学内容分为五个部分:科学探究;生命科学;物质科学;地球与空间科学;科学、技术与社会的关系。其中科学探究和科学、技术与社会的关系渗透到教学内容的各个章节之中。显然,从课程标准到教材,还必须要进行教材设计,使之成为一个有序的逻辑体系。这一设计过程除了要遵循教材编写的一般原则,如时代性原则、教育性原则、适应性原则、基础性原则之外,还应特别注重教材的整体性和综合性及科学探究和科学、技术与社会的关系。其次还要考虑课时安排、教材内容难易程度的循序渐进、与其他学科的关系、知识的互用、学校设施、教师的培训和适应、考试与评价等问题。编者参阅了大量国外和我国港台地区的《科学》教材,着重总结和研究了浙教版义务教育《自然科学》教材的体系及在教材实施的10年中所遇到的

问题,考虑到面向 21 世纪世界科学技术发展的前景,注意继续学习所需要具备的科学基础等因素,经过专家论证,确定了本教材的结构体系。

《科学》教材的结构体系先设一级主题和二级主题,在二级主题下面设章和节。《科学》教材的一级主题是“存在的自然——演化的自然——自然与人”。即自然界是客观存在的,自然界又是在不断运动、变化之中,人必须与自然界和谐相处,达到人类社会的可持续发展。具体内容见表。

《科学》课程内容编排体系

一级主题	二级主题	章 题	学期安排
科学入门		科学入门	
存在的自然	物质系统的层次	地球与宇宙	第一册
		观察生物	
		物质的构成与特性	
	运动与变化	对环境的察觉	第二册
		运动与力	
		代代相传的生命	
		不断运动的地球	
	相互作用	生活中的水	第三册
		地球的“外衣”——大气	
		生命活动的调节	
		电路探秘	
	结构与功能	模型和符号	第四册
		植物与土壤	
		空气与生命	
电与磁			
转化与平衡	常见的物质及其性质	第五册	
	材料		
	能量及其转化		
	代谢与平衡		
演化的自然	自然界的演化	演化	第六册
自然与人	发展与和谐	物质的转化	
		生物与环境	
		健康生活	
		可持续发展	

课时安排表

册	总课时	实际安排	机动
第一册	68	63	5
第二册	68	62	6
第三册	68	60	8
第四册	68	62	6
第五册	68	66	2
第六册	60	47	13
合计	400	360	40

机动约占课时的 10%。

三、课时安排

《科学》课程每周 4 课时,以每学期 17 周计算,总课时为 68,实际安排约 63 课时。初三第二学期因毕业考试和升学考试,需留出较多复习时间,因此第六册只安排 47 课时。每册教材各章节的课时安排可参考相配套的教学参考书中的各论。

四、教学建议

《科学》是一门综合理科课程。它是以自然界为整体,遵循统一的自然规律和原理来整合教学内容的。因此,教学中要注意把局部的、具体的内容整合起来,提升到具有普遍性的规律和原理。

《科学》十分重视探究和主动学习。给学生以更多的机会实践、探究和思考,这是促进学生思维和能力发展的根本途径。教材中每章都安排了探究内容,还有一些研究性学习课题,以提高学生进行科学探究的能力。对于以学生为主的探究,教师可着重指导探究的方法和程序,至于结论,可以是开放式的,有多种不同结论,甚至可以暂时不得出结论。这和过去经典的验证某一原理的实验不同,不要把重点放在学科术语正确完美的结论上去。

《科学课程标准》所确定的教学内容十分丰富,既有基础性经典内容,又有大量的新知识和拓展性内容。对每个章节的具体教学内容,可参照课程标准中提出的教学要求(如知道、了解、初步了解、理解、学会等)来把握教学深度。有些教学内容是结构性的基础内容,今后学习中

经常要用到,学生必须要学会,如书写分子式、欧姆定律等。还有很多教学内容仅仅要求知道和了解,经过学习,学生只需有初步的印象就可以了。

根据《科学课程标准》和教材的要求,教学组织形式中有小组协同和小组讨论、班级交流、作业展示等形式。这些形式在以往的理科教学中是很少用到的。怎样组织好这些活动,培养学生相互协作和交流的能力,这需要任课教师在了解班级原有的组织以及班干部情况后,充分发挥学生的积极性,才能把这些活动组织好。

现代技术的发展对于《科学》教学具有十分重要的意义。教师要利用互联网或校园网查找资料,在网上相互交流。在学生探究和研究性学习中应鼓励学生运用互联网收集资料。《科学》教学中教师应尽可能收集和运用多媒体课件,通过演示使一些原来抽象的内容变得形象直观和容易理解,从而大大提高教学效率。怎样利用现代科学技术进行《科学》课程教学,是一个非常有价值的研究课题。

各章节的教学建议,请参阅各论有关内容。

五、教学评价

《科学课程标准》中对教学评价有专门介绍,也比较详细。需要补充的是怎样确定评价标准。要进行评价,首先要有一套评价标准,如要测量长度,先要有尺,要测量质量,先要有天平或秤。把握测量标准是非常重要的。测量标准制定的依据应该是《科学课程标准》中的教学内容和教学要求。而教学要求是有层次性的,它用“知道”、“了解”、“理解”、“学会”等表述不同能力层次的词来描述。笔者认为“知道”是指对某一事物有过接触,留下粗略的印象,不需要懂得它的内部结构和运动规律;“了解”比“知道”要求略高一些,要对接触过的事物有一个比较清晰的印象,初步懂得它的内部结构和原理;“理解”则又高了一个层次,要求懂得事物的原理及因果关系。“学会”一般指技能方面的。“应用”指将已学过的教学内容用于分析和判断,能解决一些联系实际的问题。综上所述,评价的标准制定,要按照课程标准中教学内容的教学要求,不要任意扩大教学范围,也不要提高教学要求。

其次,作为综合学科,它的特点是强调综合性和实践性,强调能综

合运用知识和技能解决实际问题。在教学评价方面,要防止教学要求过深过难,侧重于较广的知识面和知识的灵活运用。

再次,要鼓励学生的创造性,应当有一些开放式的评价方法,如对探究的评价,对研究性学习的评价。以往的评价侧重于对知识体系的掌握,或者说比较重视已知的科学结论。而《科学》课程的教学评价更应重视科学思维方法和价值观的评价。

六、第二册教材的结构体系

由于《科学》教材是课程标准的实验教材,同时它又是一门新设置的综合课程,因此虽然教材的编写人员对整体框架及具体章节进行了比较细致的设计,但在实验过程中教师还会有一定的困难。教师一般对分科的教材比较熟悉,而对《科学》中较多的内容是不熟悉的,因此就有必要对教材整体设计思路和第二册教材内容与另外几册教材的关系作个简单介绍,以使教师了解教学内容的深度和广度及几册教学内容是怎样相互衔接的。

目前我国设置的综合课程有《历史与社会》和《科学》等,《历史与社会》教材的主线一般为人与社会,《科学》教材的主线是人与自然。当然这种教学内容的划分与方法是人为的,有些内容很难说一定要归入《历史与社会》或是《科学》,都是属于人和环境的相互关系。因此教师在进行《科学》教学时,要了解哪些内容在《历史与社会》或《思想品德》学科中已有相应的介绍,要避免简单的重复,如《科学》中对自然环境的保护有较多介绍,而环境保护的社会责任和相关政策与法令则在其他学科中学习。

《科学》教材的主线是存在的自然——演化的自然——人与自然,以统一的科学原理来整合教学内容,包括:物质、物质运动与相互作用、能量、信息、系统、结构与功能、演化、平衡、守恒。

《科学》教材的起点是小学《科学》内容和学生通过各种途径接触到的科学知识和技能。

《科学》教材的逻辑体系是:自然界由不同层次的物质所组成,这些物质在不断地运动和变化。物质的组成、运动和变化的自然规律是可以被认识的,科学就是认识自然的最有效途径。科学是以多样统一的

自然界为研究对象的探究活动,作为科学课程的入门,先要学习科学的作用和意义,学习最常用的科学手段——观察和测量。在“科学入门”之后,从宏观到微观介绍不同层次物质系统,最大的是宇宙,接着是银河系、太阳系、九大行星……再介绍日、地、月相对运动,对地球所处的位置、大小等有基本的了解。然后是物质的中观层次,即生物界,了解生物的几个大类,认识细胞结构,以及一些常见的生命现象。要解释物质的构成与特性,必然要涉及物质的微观结构,于是提出分子这一概念,用粒子模型来解释物质三态变化和了解物质最常见的物理性质和化学性质。上述内容试图给学生一个比较完整的自然界,即从宏观到微观构建图像,考虑到学生刚刚接触这门课程,虽然有一定知识作铺垫,但不能过难过深,所以还是以比较直观的描述性内容为主,较少出现需要抽象推理的内容。与此相应的科学探究要求也比较简单,只是了解科学探究的过程和最常用的方法,有的只要求做一些片段。第一册教材没有出现公式,也不要求进行定量计算。从第二册教材开始,进入运动与变化主题,当然有些内容也涉及结构和功能的关系。物质的存在、运动和变化是通过生物对环境的察觉而感知的,生物体与环境进行着物质、能量和信息的交换,生物体由于能察觉环境的变化和采取相应的行动,所以能适应环境。对环境的察觉要有脑的参与,信息传入脑(或相应对信息分析的器官)产生感觉,作出反应的详细过程要到第三册“生命活动的调节”一章中再作比较系统的介绍,所以这里不要再铺开。只要提及感觉的形成要有脑参与就可以了。

物质的运动与能有密切关系,各种形式的能和生活中常见的力,教材以举例形式让学生感受,从而理解其意义。而不必对力和能作出定义和解释。

能量在第二册教材中只以例举形式让学生了解机械能、热能、电磁能、化学能、核能等。为今后学习电和磁、机械运动、热的产生和传递、光合作用、代谢等内容打下了基础。第五册中的“能量”章节将比较详细和系统地学习有关功和能、能量的转化、守恒及在生产、生活中的应用实例等。因此第二册教材中的能量只需作一般了解,不要作进一步的展开。

第一册第三章“观察生物”是对整个生物界进行描述和分类,再从细胞、组织、器官、系统等角度叙述生物体的一般特征,也体现了生物的结构和层次性。第二册是在此基础上从生物个体的生命具有周期性来解释为什么生物能繁衍不息、代代相传。从而知道生物的运动具有生命周期形式。这一章还包含了青春期生理和生殖器官构造等生殖原理有关的内容。

第二册第四章“不断运动的地球”是学习了第一册第二章“宇宙和地球”之后,了解地球在宇宙中的位置,太阳、地球、月球三者关系。然后通过学习地球的自转和公转就比较容易了解昼夜更迭,时区的变化,年、月、日的产生等。学习了地球内部圈层结构和地壳板块结构,就能理解火山和地震产生的原因等。学习这一章内容也是为了学习第三册第一章“生活中的水”和第二章“地球的外衣——大气”、第四册第二章“植物和土壤”打基础。前后联系起来看,地球表面的陆地和水的分布、水循环、生命与水和大气的关系、大气层运动和变化所形成的降水、风、气温变化、气压变化等因素对生物生长的影响、地球表面的土壤和植物及生物的新陈代谢等,这些知识前后都有密切的联系。

考虑到学生年龄的特点,第一、二册教学内容以直观描述和形象思维为主,一些比较抽象的内容尽可能放到第三册以后。第二册计算也仅仅是速度、时间、距离三者关系,公式不变形。另一公式是重力和质量关系式 $G = mg$ 。这个公式要求学生理解有一定难度,但记住公式、学会计算不难。

第二册教材的探究除了一些片段可根据条件由教师演示或学生动手操作之外,比较完整的探究活动共有6次。无论是探究活动的片段,还是一个完整的探究活动,与过去学生分组实验不同的是,过去传统的分组实验一般是验证某一定理,观察某种现象,测量某些数据用于证明某一定律。而探究活动主要目的是领悟科学探究的思想,培养学生进行科学探究所需要的能力,增进对科学探究方法与过程的理解。第一册教材已对科学探究的过程作了介绍并做了4次比较完整的探究。第二册侧重于探究方案的设计(包含了步骤的确定)、建立假设及检验假设的方法、变量控制和简单数据分析、资料收集方法和观察项目的选

择、用图表来表示数据、收集证据的方法等。这些项目本身难度不大,但比较有趣,适于初一学生年龄特点。探究的方式也不同于过去在实验室做分组实验,有的要到野外观察,教师要提前选好观察的地点,有的要在课外坚持一周或一二个月的时间,教学的组织形式与一般课堂教学要有所不同。更要强调学生学习的自主性和相互合作的重要性。

第二册教材中安排了较多涉及科学、技术与社会关系的内容,对培养学生科学态度、情感和价值观十分重要。这些内容已渗透到每个章节的具体内容之中,相互融合,密不可分,教师在备课时,应把科学态度、情感和价值观教育作为科学教学目标之一安排到教学过程中,使之真正得到落实。

目 录

总论

一、教学理论	1
二、《科学》的教学内容体系和结构	2
三、课时安排	4
四、教学建议	4
五、教学评价	5
六、第二册教材的结构体系	6

各论

第1章 对环境的察觉

一、本章概述	1
二、单元划分和课时安排	2
三、教学目标、教材分析和教学建议	2
四、学生分组实验	18
五、练习参考答案或提示	18
六、参考资料	20

第2章 运动和力

一、本章概述	43
二、单元划分和课时安排	45
三、教学目标、教材分析和教学建议	45
四、学生分组实验	76
五、练习参考答案或提示	77
六、参考资料	78

第 3 章 代代相传的生命	90
一、本章概述	90
二、单元划分和课时安排	91
三、教学目标、教材分析和教学建议	91
四、学生分组实验	103
五、练习参考答案或提示	103
六、参考资料	105
第 4 章 不断运动的地球	113
一、本章概述	113
二、单元划分和课时安排	114
三、教学目标、教材分析和教学建议	115
四、学生分组实验	137
五、练习参考答案或提示	138
六、参考资料	138
部分教案	155
教案 1 力的图示	155
教案 2 物体为什么会下落	157
教案 3 运动和能的形式	159
教案 4 走向成熟	161
教案 5 动物新老个体的更替	169
教案 6 植物生殖方式的多样性	172
教案 7 被子植物的有性生殖	179
教案 8 昼夜长短的变化	181
教案 9 日历上的科学	184
教案 10 地壳变动和火山地震	187

各 论

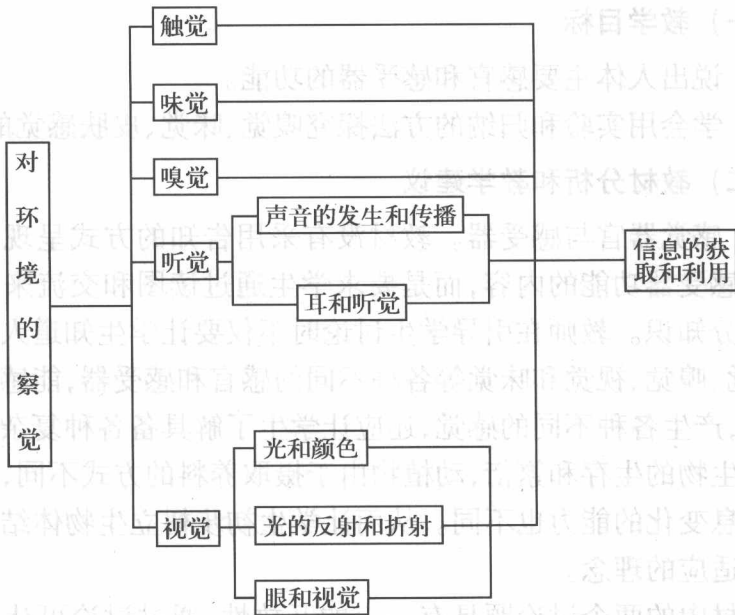
第 1 章 对环境的察觉

一、本章概述

本章首先从总体上描述了人类怎样用其身体感觉器官来感觉周围不断运动和变化的环境。在介绍了声和光的初步知识的基础上,描述了耳的结构及听觉的形成、眼的结构和视觉的形成过程。最后以人类如何获取信息和利用信息作为结束,与现代生活和社会的实际紧密联系。在这些学习背景下,学生将更好地认识科学技术和社会的关系。

本章内容学科综合性强,涉及面广,趣味性强。同时,本章突出了以实验为基础的特点,几乎所有的知识都是通过实验来得出。

本章的知识结构是:



本章的重点是:

声音的传播和速度,耳的结构和听觉的形成,光的直线传播规律,光的反射定律,平面镜成像,光的折射规律,凸透镜成像规律,眼的结构和视觉的形成,信息的获取和处理。

本章教学的难点是:光的反射定律的应用,凸透镜成像的规律,听觉和视觉的形成,电磁波的概念。

二、单元划分和课时安排

单元	内容	节名	课时
一	感觉世界	第1节	2
二	声的初步知识及听觉的形成	第2节~第3节	3
三	光的初步知识及视觉的形成	第4节~第6节	8
四	信息和电磁波	第7节	2
机动	/	/	1
合计	/	/	16节

三、教学目标、教材分析和教学建议

第1节 感觉世界

(一) 教学目标

1. 说出人体主要感官和感受器的功能。
2. 学会用实验和归纳的方法探究嗅觉、味觉、皮肤感觉的特点。

(二) 教材分析和教学建议

1. 感觉器官与感受器。教材没有采用告知的方式呈现人体主要感官与感受器功能的内容,而是要求学生通过读图和交流来主动地获取这部分知识。教师在引导学生讨论时不仅要让学生知道人有皮肤感觉、听觉、嗅觉、视觉和味觉等各种不同的感官和感受器,能感受各种环境刺激,产生各种不同的感觉,还应让学生了解具备各种复杂感觉功能有利于生物的生存和繁衍,动植物由于摄取养料的方式不同,因此感受外界信息变化的能力也不同。从而让学生初步树立生物体结构功能与环境相适应的理念。

教材中的两个讨论题具有一定的开放性,通过讨论可让学生体会

到每个人所喜爱和讨厌的刺激是不同的(如交响乐对有的人来说感觉是一种悦耳的音乐,而对另一些人来说则可能感觉是一种令人心烦的噪声),因此,小明为避免影响别人而戴耳机欣赏音乐,是一种文明的行为。教师应尽可能创设问题情景激发学生讨论交流的热情和学习兴趣,并加强学生表达能力和合作交流技能的培养。

2. 皮肤的感觉功能。通过实验 1 可让学生自己归纳出皮肤有冷觉、热觉、触觉等感觉功能,教学时,教师可根据学生的实际情况进一步提出问题:皮肤的冷觉和热觉感受器究竟能感受环境中的什么刺激?取三个杯子,分别盛上冷水、温水和热水,将自己的左、右手分别浸在冷水和热水中,一段时间后,将两手同时浸入温水中,此时左右手感觉冷还是热?使学生了解冷热感受器并非感受物体温度的刺激,而是感受皮肤散失或获取热量的速率变化。

通过实验 2,使学生知道皮肤的各个部位对各种刺激的敏感程度是不同的。教师可进一步引发学生讨论:用铅笔轻轻地点手背和重重的扎手背感觉有何不同?从而导出触觉与痛觉的区别,完善对皮肤的 4 种感觉的认识。通过讨论要让学生明白痛觉感受器是感受对身体损伤性的刺激,这种感觉对人的健康生活具有重要的意义。

3. 鼻和嗅觉。教材要求学生通过读图和讨论归纳出嗅觉的形成过程:环境中物质的气味刺激了鼻腔中的嗅神经末梢(嗅觉感受器),嗅神经将物质的气味刺激传到大脑从而形成了嗅觉。教学时还可以让学生讨论:我们如何仔细辨别某一种物质的气味?(做频繁而短促的呼吸)

讨论嗅觉特点时,教师可让学生做一些简易的小实验以取得更好的教学效果。如:取几个棕色的小玻璃瓶分别装入酱油、食醋、黄酒、自来水等,让学生进行辨别,使学生了解不同的人嗅觉的敏感程度也有所不同,从而加深对嗅觉特点的了解和体验。

4. 舌和味觉。教师在组织学生观察舌表面形态特征时,要配合挂图、模型或课件引导学生了解舌乳头、味蕾、味觉细胞之间的关系,并能举例说明味觉感受器对液态物质的刺激特别敏感(如:水果糖越嚼越甜就是因为溶解在唾液中的糖越来越多的缘故)。