

五年制专科层次小学教师培养教科书

科学·物理

上册

KEXUE WULI

湖南省教育厅组织编写

(试用)



湖南科学技术出版社

五年制专科层次小学教师培养教科书

科学·物理

上册

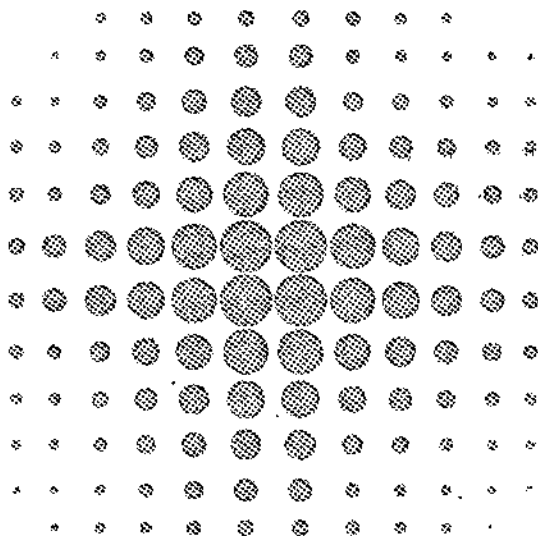
KEXUE WULI

湖南省教育厅组织编写

(试用)



湖南科学技术出版社



~~~~~  
图书在版编目(CIP)数据

科学·物理.上册/张平柯主编.—长沙:湖南科学技术出版社,2007.12

五年制专科层次小学教师培养教科书

ISBN 978-7-5357-5044-0

I. 科… II. 张… III. 物理学—小学教师—师资培养—教材 IV. O4

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第140456号  
~~~~~

五年制专科层次小学教师培养教科书

科学·物理 上册(试用)

组织编写:湖南省教育厅

主 编:张平柯

责任编辑:林澧波

出版发行:湖南科学技术出版社

社 址:长沙市湘雅路276号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系:本社直销科 0731-4375808

印 刷:长沙化勘印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址:长沙市青园路4号

邮 编:410004

出版日期:2007年12月第1版第1次

开 本:700mm×1000mm 1/16

印 张:15.125

字 数:255000

书 号:ISBN 978-7-5357-5044-0

定 价:23.00元

(版权所有·翻印必究)

湖南省小学教师教育教材建设委员会

顾问	主任	许云昭	郭开朗	管培俊
主任		张放平		
副主任		朱俊杰	周德义	
成员		(以姓氏笔画为序)		
		王玉清	王永久	王身立
		左清	白解红	石鸥
		李求来	李维鼎	李艳翎
		凌宪初	黄超文	赖阳春
				邓士煌
				李纪武
				顾松麒

※ ※ ※ ※ ※

本书顾问	刘宇			
本书主编	张平柯			
副主编	杨进琼			
编写人员	张平柯	张兰兰	吴桂萍	谭小红
	王玉梅	杨进琼		

序

PREFACE

进入新世纪，随着我国社会主义市场经济体制的确立和科学技术进步日新月异，整个社会对优质教育资源日益增长的需求以及教育自身的改革与发展不断深入，对教师队伍建设提出了更新、更高的要求。按照教育部“教师教育要有计划、有步骤、多渠道地纳入高等教育体系”的部署，各地积极推进三级师范向二级师范的过渡，有力地提升了小学教师培养的学历层次。但是，经过几年的实践，我们发现，虽然小学教师培养的层次提升了，形式过渡了，但由于培养内容和模式没有进行相应的调整 and 改革，因此，培养的质量和效益没有得到相应的提高，有的地方甚至在下降。同时，一个不能否认的事实是，目前小学教师队伍的年龄结构、学科结构、学历结构、知识结构、教育观念、教学方法、创新意识和创新能力还不能适应教育现代化的发展要求，小学教师队伍年龄老化现象比较严重，农村小学音乐、美术、综合课教师短缺，信息技术和英语教师严重不足，受过高等教育的小学教师的比例仍然很小，这些都严重地妨碍了基础教育持续、健康和均衡发展。

2005年3月，根据湖南省委、湖南省人民政府关于加强农村中小学师资队伍建设的决定和部署，湖南省教育厅针对当前农村小学教师年龄老化和教师教育中生源质量下降，师范专业教育弱化，教育实习环节不落实等突出问题，成立专题调研组，深入师范院校和市（州）、县（市、区）教育部门及中小学校，就中小学教师培养情况开展调研，撰写了专题调研报告。当时，我在湖南省人民政府担任副省长，主持全省的教育工作时认真审读了这个调研报告，对此报告给予充分的肯定并就中小学教师培养工作提出了一系列建议与意见。在此基础上，湖南省人民政府办公厅批转了湖南省教育厅《关于进一步加强中小学教师培养工作的意见》（以下简称《意见》），决定采取有力措施进一步完善教师教育体系结构，规范教师教育办学秩序，加强教师教育宏观规划与管理，同时还决定在全省实施农村小学教师定向培养专项计划，以此为突破口吸引优秀初中毕业生报考教师教育专业，改革师范生培养模式，强化实践教学环节，全面加强小学教师培养工作。教育部对湖南省这项工作给予高度评价，并于2005年12月专门发简报向全

国推介。

根据《意见》的要求,湖南省教育厅开始实施农村小学教师定向培养专项计划,为全省农村乡镇以下小学定向培养五年制专科层次小学教师。2006年和2007年两年共招生录取优秀初中毕业生3102名。这批学生分别与其所在县政府签订了协议书,承诺毕业后回协议所在县(市、区)乡村小学服务5年以上,对此,社会各界反响非常好。2007年《中共湖南省委、湖南省人民政府关于建设教育强省的决定》计划“十一五”期间以这样的方式为农村培养1万名小学教师。

接下来,将这些学生培养成什么样的小学教师,以及如何来培养的问题摆到了我们的面前。基于以下几个方面的考虑,我们决定按“全科型”模式培养这批学生,即使他们成为“适应基础教育改革、发展和全面实施素质教育的需要,能够承担小学各门课程的教学任务,基本具备从事小学教育、教研和管理的能力,具有一定的专业发展潜力,德智体美等全面发展的专科学历”的小学教师。这是因为:

第一,小学生整体认知世界和生性活泼的心理特点,要求教师具有良好的知识结构和综合能力,具有能歌善舞、能写会画的艺术素质,对儿童富有爱心、同情心、恒心和耐心。第二,传统的中等师范学校培养的小学教师知识面较宽,音乐、美术、体育、“三笔字”、普通话等基本功扎实,教学技能突出,动手能力较强,能很快胜任小学各学科教学,基本属于全科型小学教师类型。第三,实践证明,按学科专业教育与教师专业教育相分离的模式进行分科培养的小学教师,不能很好地适应小学教育。第四,西方发达国家普遍认为小学教师是一种综合性职业,应通过一体化的训练使师范生成为符合现行小学教育要求的合格教师,能够胜任小学阶段国家统一课程所有学科的教学。第五,目前我国农村地区地域辽阔,地形复杂,教学点量多面广且规模很小,有的地方甚至是一人一校,在现行的教师编制标准的前提下,客观上要求每个教师必须能够胜任各科教学,有时还要求能够“包班”。第六,由2~3个教师教授一个班的小班化教学是我国基础教育与国际接轨的必然趋势,这有利于增强教师的责任感,增加教师与学生交流、沟通的机会,从而全方位地了解学生,并给予学生更多的关心、关注和鼓励。

构建科学、合理的课程体系是实现“全科型”小学教师培养目标的关键。为此,我们成立了“湖南省小学教师教育教材建设委员会”,分三个步骤进行课程开发:一是制订颁发《湖南省五年制专科层次小学教师培养课程方案(试行)》,将课程体系分为必修、选修两大块,其中必修部分分文化、教学技能、课程教学理论、教育实践四大模块。该课程体系的最大特点是降低了文化类课程所占比重

(53.2%)，提高了教育理论和实践类课程比重(24.7%)，并根据农村小学教育的需要设置英语、音乐、美术、体育、计算机必修课，鼓励学生发展个性和特长。二是按严格程序研制学科教学大纲。先采取招标(邀标)的方式，从专业、职称、教师教育资历、科研成果等方面，确定参与编写教学大纲的人员，然后组织教师教育专家、教师教育第一线教师、学科专家、优秀小学教师等各方面人员组成评审组，对教学大纲进行初审、终审和最后鉴定，直到合格为止。三是在对培养目的、意义、步骤、内容选择及编排、使用等方面进行论证的基础上，组织编写五年制专科层次小学教师培养的整套教材。

教材是课程的重要载体，是实现课程目标的根本保障。由湖南省教育厅组织编写的这套教材是湖南省教师教育研究群体集体智慧的结晶，具有以下三个方面的显著特点。

一、科学性。每本教材都在研制教学大纲的基础上编写，由学科专家组最后审定，既注重学科知识内在体系的完整性，又吸收学科最新研究成果。整套教材反映了当今世界教师教育的发展趋势，力求加强学科之间的相互渗透和知识整合，形成功能互补、相互协调的知识体系。

二、针对性。充分考虑培养对象的初中学历起点、可塑性强及专业发展方向等因素，将文化基础课定位在与专科学历相适应的水准，开足英语、音乐、美术、体育、舞蹈等课程，增加教育类课程，强化教育实践，力求满足我国基础教育课程改革对小学教育发展和农村小学教师的新要求。

三、实用性。借鉴传统中等师范教材、现行师范专科教材及国外小学教师培养教材的成功经验，在内容选择上力求使学生“知识博、基础实、适应广”，具有宽泛、扎实的理科、文科、艺术、信息技术、教育学、心理学、教育法律和法规等方面的知识，在内容编排上，注意由浅入深、循序渐进，符合学生的身心特点和认知规律，力求使师生易教易学。比如英语、音乐、美术、体育、计算机等课程，除基础课外，还增加了选修课，内容更多，难度更大，要求更高，目的在于发展学生的个性和特长。

基础教育的基础在小学。一个人可能不接受高等教育，但不能不读小学，否则他(她)就是文盲，就无法生存和立足于当今社会。因此，小学教育的重要性无论怎么强调都不过分。我分管教育多年，十分关注教师队伍尤其是小学教师队伍建设，深切感受到在经济发展水平和教育硬件相对薄弱的背景下，加强教师队伍建设是促进教育事业发展的根本依靠。由于目前专科层次小学教师培养教材的使用处于无序状态，编写这套培养“全科型”小学教师的教材，既是小学教师队伍建设的重要内容，也是一项开创性的工作，可以在小学教师培

养史上浓墨重彩地写上一笔。坦率地说，这也是我经历过的最有意义的工作之一。

由于时间短、任务重，这套“全科型”小学教师培养教材可能还有不尽如人意之处。建议先试用，然后，组织力量对教材的使用情况进行广泛调研，在征求教师、学生意见和建议的基础上，对教材进行修订，努力使教材更完善，不断适应基础教育改革与发展对小学教师培养的要求。

恰逢今天是我国第23个教师节，让我以激动的心情向广大教师与教育工作者致以节日的问候，并向教育界和全社会推荐湖南省教育厅组织编写的这套全科型小学教师培养教材。

是为序。



2007年9月10日

目 录

CONTENTS

绪 言	(1)
-----------	-----

力 学

第一章 直线运动	(13)
第一节 运动的几个基本概念	(13)
一、机械运动	(13)
二、运动的绝对性	(13)
三、参考系 运动描述的相对性	(13)
四、质点	(14)
五、时刻和时间间隔	(15)
六、位移和路程	(15)
七、位移的合成 几何加法	(16)
八、矢量与标量	(17)
第二节 速度	(19)
一、匀速直线运动的速度	(19)
二、变速直线运动 平均速度 瞬时速度	(22)
第三节 匀变速直线运动	(25)
一、速度-时间图象 匀变速直线运动	(25)
二、加速度	(26)
三、匀变速直线运动的规律	(28)
第四节 匀变速直线运动规律的应用	(33)
一、匀变速直线运动的实例分析	(33)
二、自由落体运动 自由落体加速度	(34)
第二章 力	(39)
第一节 力	(39)

一、施力与受力	(39)
二、力是矢量	(39)
三、力的图示	(40)
第二节 重力	(40)
一、重力	(40)
二、重心	(41)
第三节 弹力	(43)
一、弹性形变	(43)
二、弹力	(43)
三、胡克定律	(44)
第四节 摩擦力	(46)
一、滑动摩擦	(46)
二、静摩擦	(48)
三、摩擦力的作用	(48)
第五节 力的合成	(50)
一、合力与分力	(50)
二、共点力的合成	(50)
三、共点力的平衡	(52)
第六节 力的分解	(54)
一、力的分解	(54)
二、力的分解方法	(55)
第三章 牛顿运动定律	(58)
第一节 牛顿第一定律	(58)
一、运动和力的关系	(58)
二、牛顿第一定律	(59)
第二节 牛顿第二定律	(61)
一、物体运动状态的改变	(61)
二、力和加速度	(62)
三、质量和惯性	(62)
四、牛顿第二定律	(62)
第三节 牛顿第三定律	(67)
一、作用力和反作用力	(67)
二、牛顿第三定律	(67)

第四节 牛顿运动定律的运用	(69)
一、已知物体受力情况求物体的运动情况	(69)
二、已知物体的运动情况求物体所受的力	(70)
三、超重和失重	(71)
第五节 力学单位制	(75)
一、单位制	(75)
二、国际单位制在物理计算中的作用	(75)
第四章 曲线运动	(77)
第一节 曲线运动	(77)
一、曲线运动的瞬时速度方向	(77)
二、物体做曲线运动的条件	(79)
第二节 运动的合成与分解	(81)
第三节 平抛物体的运动	(84)
一、平抛物体的运动	(84)
二、平抛运动的规律	(85)
第四节 匀速圆周运动	(88)
一、周期和频率	(89)
二、线速度	(89)
三、角速度	(89)
四、线速度、角速度和周期的关系	(89)
第五节 向心力 向心加速度	(91)
一、向心力	(91)
二、向心加速度	(93)
第六节 匀速圆周运动的实例分析	(94)
一、火车转弯	(94)
二、汽车过拱桥	(95)
第七节 离心现象及其应用	(97)
一、离心运动	(97)
二、离心运动的应用和防止	(97)
第五章 万有引力定律	(100)
第一节 行星的运动	(100)
一、地心说和日心说	(100)
二、开普勒三定律	(101)

第二节 万有引力定律	(103)
一、万有引力定律	(103)
二、引力常量的测定	(105)
第三节 万有引力定律在天文学上的应用	(107)
一、发现未知天体	(107)
二、天体质量的计算	(108)
第四节 人造地球卫星 宇宙速度	(110)
一、人造地球卫星	(110)
二、宇宙速度	(110)
三、人造卫星的应用	(111)
四、我国航天技术的发展	(112)
第六章 机械能	(114)
第一节 功 功率	(114)
一、功	(114)
二、正功和负功	(116)
三、功率	(118)
四、用力和速度表示功率	(118)
第二节 功和能	(123)
第三节 动能、动能定理	(123)
一、动能	(123)
二、动能定理	(124)
第四节 重力势能	(127)
一、重力势能	(127)
二、重力势能的相对性	(128)
三、弹性势能简介	(129)
第五节 机械能守恒定律	(131)
一、机械能之间的相互转化	(131)
二、机械能守恒定律	(131)
第六节 机械能守恒定律的应用	(135)
一、机械能守恒定律应用的实例分析	(135)
二、守恒定律在物理学中的地位	(137)
第七章 动量守恒定律	(140)
第一节 冲量和动量	(140)
一、冲量	(140)

二、动量	(141)
第二节 动量定理	(143)
一、动量定理	(143)
二、动量定理的应用	(144)
第三节 动量守恒定律	(147)
一、动量守恒定律	(147)
二、动量守恒定律的适用范围	(149)
第四节 动量守恒定律的应用	(151)
第五节 反冲运动	(155)
一、反冲运动	(155)
二、火箭	(156)
第八章 机械振动	(159)
第一节 简谐运动	(159)
一、振动	(159)
二、弹簧振子	(159)
三、简谐运动	(160)
第二节 振幅、周期和频率	(161)
一、振幅	(161)
二、周期和频率	(161)
三、简谐运动的图象	(162)
第三节 单摆	(165)
一、单摆	(165)
二、单摆运动的规律	(165)
三、单摆的周期公式	(166)
第四节 简谐运动的能量 阻尼振动	(168)
一、简谐运动的能量	(168)
二、阻尼振动	(169)
第五节 受迫振动 共振	(170)
一、受迫振动	(170)
二、共振	(171)
三、共振的应用和防止	(172)
第九章 机械波 声音	(174)
第一节 波的形成和传播	(174)

一、波的形成和传播	(174)
二、横波和纵波	(176)
三、机械波	(176)
第二节 波的图象	(178)
一、波的图象	(178)
二、波长、频率和波速	(179)
第三节 波的衍射和干涉	(182)
一、波的衍射	(182)
二、波的干涉	(183)
第四节 声音的共鸣	(186)
一、声音的共鸣	(186)
二、声音的共鸣现象的应用	(187)
第五节 次声波和超声波	(187)
一、次声波	(187)
二、超声波	(188)

热 学

第十章 分子动理论和能量守恒	(191)
第一节 分子动理论	(191)
一、分子的大小	(191)
二、阿伏伽德罗常数	(192)
第二节 分子的热运动	(194)
一、布朗运动	(194)
二、热运动	(195)
第三节 分子的动能 温度	(196)
一、分子的动能	(196)
二、温度的实质	(196)
第四节 分子间的作用力	(196)
一、分子的引力与斥力	(196)
二、分子间作用力的规律	(196)
三、分子的势能	(197)
第五节 热力学第一定律	(198)
一、物体的内能	(198)

二、物体内能的改变.....	(198)
三、热力学第一定律.....	(200)
四、能量的转化与守恒定律.....	(200)
第六节 热力学第二定律.....	(201)
一、热传导的方向性.....	(201)
二、热机的效率.....	(201)
三、热力学第二定律.....	(202)
四、能源问题与环境保护.....	(202)
学生实验.....	(205)
一、长度的测量.....	(206)
二、研究匀变速直线运动.....	(209)
三、验证力的平行四边形定则.....	(213)
四、研究平抛物体的运动.....	(214)
五、验证机械能守恒定律.....	(215)
六、用单摆测定重力加速度.....	(217)
附 录.....	(218)
国际单位制 (SI)	(218)
后 记.....	(220)

绪言

在初中阶段我们已经学过一些基本的物理知识，我们要在这些知识的基础上，更深入地、系统地学习物理知识。在今后的学习中，你们将进入一个更加引人入胜的知识殿堂，会看到一个更加多姿多彩的物理世界，会对物理学产生更浓厚的兴趣。

在进入新的物理大厦之前，让我们先打开物理学的大门，从整体上感受一下它的宏伟、体会一下它的神奇，看一看物理知识是多么广博，多么有用，多么有趣，又是多么贴近我们的生活。

下面让我们来做几个简单而有趣的实验。这些实验中都包含着深刻的物理学道理。



图 0-1 砖断了，手却安然无恙，你还看过与这类似的表演吗？你明白其中的科学道理吗？



图 0-2 我们知道日光灯要接在 220 V 的电路中才能正常工作，一节干电池的电压只有 1.5 V，它为什么也能使日光灯管闪亮呢？



图 0-3 你观察到数码相机拍出来的遥控器的照片与我们直接看到的遥控器实物有什么不一样吗？为什么？

一 物理学研究对象

物理学是研究物质结构和运动基本规律的学科。物理学有许多的分支,如力学、热学、声学、电磁学、光学、原子和原子核物理学、凝聚态物理学、粒子物理学、天体物理学等。在所有的自然科学中,物理学是发展得最早、实验手段最先进、理论体系最完善、研究范围最广的一门学科。

1. 从时间上看

从时间上看,物理学的研究范围长到宇宙、天体的年龄,短到某些基本粒子的寿命。

按照现代的标准宇宙模型,宇宙是在约 150 亿年前的一次大爆炸中形成的。以秒(s)为单位,宇宙的年龄约为 10^{18} s 的数量级。

天体物理学家通过各种手段,探测宇宙诞生早期的信息,力图准确地了解宇宙诞生、演变的情况,清晰地描绘这个最为宏伟壮观的过程。

粒子物理学研究的是质子、中子、电子、光子等微观粒子的运动变化规律。在研究中粒子物理学家发现除质子、光子、电子、中微子等是稳定的外,其余的粒子都不稳定,即粒子经过一定时间就会衰变为其他粒子。粒子从产生到衰变前存在的平均时间,叫粒子的寿命。人们已经能够用实验的方法测量出 Z^0 粒子的寿命,这是一种寿命非常短的粒子,其数量级为 10^{-25} s。

从 10^{18} s 到 10^{-25} s,这是目



图 0-4 哈勃太空望远镜,用来探测宇宙的信息



图 0-5 北京正负电子对撞机,用来探测微观粒子的运动规律。2006 年 1 月 6 日,在北京正负电子对撞机上进行的北京谱仪实验中观测到一个新粒子 X1835 (X 表示其基本结构仍未确定),X1835 的发现是一项具有国际领先水平的重大科研成果