

中学物理教学法

● 山东教育出版社

内 容 提 要

本书依据全国师范专科学校《中学物理教学法教学大纲》编写，共三编十三章。第一编阐述了中学物理教学的一般理论问题；第二编系统地分析了初中物理教材并研究了教法；第三编介绍了中学物理重要的演示实验及基本实验技术。

本书注重联系中学物理教学的实际，反映初中物理教学的特点，有利于培养学生从事初中物理教学的能力。

本书可作为二、三年制师范专科学校、教育学院及高等师范函授学校物理专业中学物理教学法课程的教材或参考书，也可供中学物理教师教学时参考。

目 录

绪论	1
§ 0.1 中学物理教学法课的性质、目的和研究对象	1
§ 0.2 中学物理教学法课的主要内容	2
§ 0.3 中学物理教学法课的学习方法	3

第一编 中学物理教学法总论

第一章 中学物理教学的目的任务和内容	5
§ 1.1 中学物理教学大纲	5
§ 1.2 中学物理教学的目的和任务	6
§ 1.3 教学原则及其在物理教学中的运用	20
§ 1.4 初中物理的教学过程及教学特点	29
第二章 中学物理教学的形式和方法	34
§ 2.1 中学物理教学的基本课型	34
§ 2.2 中学物理教学方法综述	39
§ 2.3 中学物理概念和物理规律的教学	46
§ 2.4 中学物理实验的教学	55
§ 2.5 中学物理习题的教学	64
§ 2.6 中学物理复习的教学	73
§ 2.7 中学物理教学的质量检查	81
第三章 中学物理课堂的教学手段	86
§ 3.1 中学物理课堂的常规教学手段	86
§ 3.2 中学物理课堂的电化教学手段	91

第四章	中学物理教师的备课.....	97
§ 4.1	根据教学大纲制订教学计划.....	97
§ 4.2	认真备课写教案.....	97
§ 4.3	课堂教学分析.....	105
第五章	中学物理教学研究.....	109
§ 5.1	中学物理教学研究的意义.....	109
§ 5.2	中学物理教学研究的内容.....	110
§ 5.3	中学物理教学研究的方法.....	111
第六章	物理学的发展简史及其研究方法.....	119
§ 6.1	物理学发展史简介.....	119
§ 6.2	物理学的研究方法.....	127

第二编 初中物理教材分析与教法研究

第七章	教材分析概述.....	135
§ 7.1	教材分析的意义和要求.....	135
§ 7.2	怎样分析教材.....	136
§ 7.3	初中物理教材综述.....	140
第八章	力学教材分析.....	150
§ 8.1	力学教材概述.....	150
§ 8.2	力.....	153
§ 8.3	运动和力.....	160
§ 8.4	质量和密度.....	168
§ 8.5	压强 浮力.....	172
§ 8.6	功和能.....	197
第九章	光学教材分析.....	204
§ 9.1	光学教材概述.....	204
§ 9.2	光的直线传播.....	207
§ 9.3	光的反射.....	209
§ 9.4	光的折射.....	212

§ 9·5 物体的颜色·····	216
第十章 热学教材分析 ·····	219
§ 10·1 热学教材概述·····	219
§ 10·2 温度·····	221
§ 10·3 热量·····	226
§ 10·4 比热·····	231
§ 10·5 分子运动论 物态变化·····	235
第十一章 电学教材分析 ·····	244
§ 11·1 电学教材概述·····	244
§ 11·2 电流 电流强度·····	248
§ 11·3 电压·····	251
§ 11·4 电阻·····	258
§ 11·5 欧姆定律·····	263
§ 11·6 串联并联电路·····	265
§ 11·7 电功 电功率·····	268
§ 11·8 焦耳定律·····	274
§ 11·9 电磁感应·····	277

第三编 初中物理实验基本技术与实验研究

第十二章 初中物理实验的基本技术 ·····	283
实验一 抽气机的使用·····	283
实验二 韦氏起电机的使用·····	288
实验三 万用示教电表的使用·····	294
实验四 幻灯和投影技术·····	301
实验五 照相技术·····	306
第十三章 初中物理实验研究 ·····	316
实验一 大气压强实验的研究及水银的处理·····	316
实验二 阿基米德定律实验的研究·····	324
实验三 萘的熔解和凝固·····	326

实验四	用混和法测固体的比热.....	329
实验五	蓄电池的使用和维护.....	335
实验六	焦耳定律演示实验的设计.....	342
实验七	阴极射线的演示.....	349
实验八	用光具盘做光学演示实验.....	358

附录

附录 1	新授课教案举例.....	363
附录 2	实验课教案举例.....	367
附录 3	习题课教案举例.....	371
附录 4	复习课教案举例.....	375
附录 5	物理“标准化考试”简介.....	379

绪 论

§ 0.1 中学物理教学法课的性质、目的和研究对象

物理学是随着生产的发展而发展起来的，是一门重要的基础科学。物理学的规律和研究方法是许多自然科学和生产技术部门的基础，对发展现代科学技术有着重要作用。

物理教学则是随着物理学与教育学的发展而发展起来的。通过物理课的教学，我们应使学生掌握进一步学习现代科学技术所必需的物理基础知识，为以后参加工农业生产和进入高一级学校学习打下必要的基础。

为了提高物理教学的质量，广大物理教学工作者经过长期的经验积累，通过对许多有关物理教学问题的研究，运用教育学、心理学等科学理论，逐渐探索出了物理教学的一些规律和方法，形成了物理教学法这门学科。显然，物理教学法是一门物理学、教育学、心理学、哲学和现代科学技术相结合的综合性的边缘学科。它是综合运用这些学科的成果来研究物理教学的理论与实践的学科。

高等师范专科学校物理专业开设中学物理教学法课的目的，是使高师学生在从事物理教学实践之前，能系统地了解中学物理教学的全过程，初步掌握物理教学的一般规律和方法，初步具备分析和处理教材与选择教法的能力，掌握物理实验

的基本技能,为今后开展中学物理教学研究活动,不断提高中学物理教学质量打好基础。

根据上述目的,中学物理教学法的研究对象是中学物理教学的理论与实践,这是一个极其广阔的研究领域。

§ 0.2 中学物理教学法课的主要内容

根据中学物理教学法的研究对象和高师学生毕业后从事物理教学工作的实际需要,本课程的主要内容包括四个部分。

一、中学物理教学法总论

中学物理教学法总论是本课程的理论基础。它主要研究中学物理教学法的一般理论问题,其目的是使高师学生明确中学物理教学的目的和任务、教学规律和原则,了解中学物理教学过程、教学内容、教学方法、教学手段以及物理教师备课的基本要求。

二、初中物理教材分析与教法研究

初中物理教材分析与教法研究是本课程的中心内容。它主要是综合运用高师学生所学过的物理专业知识和教育理论,对初中物理教材中的力学、光学、热学、电磁学四部分的知识结构,教学的重点、难点及关键做深入的分析与研究。并在此基础上提出相应的教法建议,从而使高师学生具有分析初中物理教材和选择教法的初步能力。

三、初中物理实验技术及实验研究

初中物理实验技术及实验研究的主要内容是,介绍进行初中物理实验必备的基本技术,并选择一些重要的或难度较大的中学物理教材中的演示实验和学生分组实验进行练习和

研究，以使高师学生掌握初中物理实验所必备的基本技术及常用仪器设备的使用和维护，能独立地进行初中物理演示实验和指导学生分组实验。

四、初中物理教学的见习和试教

通过到中学见习、备课、编写教案和试讲等活动，接触中学物理教学实际，丰富感性知识，培养他们进行物理教学的初步能力，为今后参加教学实践打下良好的基础。

§ 0·3 中学物理教学法课的学习方法

一位物理教师没有广博的物理知识和熟练的实验技能，是难以适应中学物理教学需要的。然而，要使物理教师的专业知识充分发挥作用，并在教学过程中使中学学生有效地掌握知识和发展能力，如果他不会分析和处理教材，不会运用恰当的教学方法和手段，那么，同样是搞不好教学的。

为此，学好中学物理教学法课，须注意以下几方面的问题。

一、学好相关学科的基础知识

因为中学物理教学法课是一门综合性学科，所以要学好本课程，就必须学好与本课程密切相关的各门学科。例如，物理学、教育学、心理学和马克思主义哲学等。物理学是学习中学物理教学法的基础，没有牢固掌握物理专业知识，既谈不上教学原则的贯彻，也谈不上教法的研究，更无法进行物理教材的分析。心理学、教育学中所研究的中学生的年龄特征和心理状态，以及一般的教学原则、教学过程、教学方法等知识和原理，对搞好物理教学具有非常重要的指导作用，因此也应该很好地了解并掌握它。马克思主义哲学对各门自然科学的研

究，具有普遍的指导意义。因此，学习和研究中学物理教学法，必须具备一定的马克思主义哲学知识。

二、重视联系初中物理教学实际

中学物理教学法课是一门实践性很强的课程，要掌握好它的一般原则和规律，必须亲自通过实践才能达到。这就要求我们到中学参加一定的物理教学实践活动。首先，通过听课学习中学物理教师的教学经验。然后，自己再深入钻研和分析教材，编写教案，参加试讲和评议活动。最后，亲自登台讲课，使理论和实践紧密结合起来。

三、做好资料的积累工作

经常注意国内外的物理教学动态，吸取各方面的先进经验，积累有关的教学资料，对不断改进物理教学方法，提高物理课的教学质量具有非常重要的作用。

思 考 题

1. 中学物理教学法课的目的和研究对象是什么？
2. 中学物理教学法课包括哪些主要内容？
3. 作为高等师范专科学校物理专业的学生，学习和研究中学物理教学法的重要意义是什么？

第一编 中学物理教学法总论

本编旨在使师专学生明确中学物理教学的目的任务和内
容,了解中学物理教学的形式和方法,掌握中学物理课堂的教
学手段;通过编写教案和课堂教学分析等教学实践活动,明确
开展中学物理教学研究的意义,了解将来进行中学物理教学
研究的方法.

第一章 中学物理教学的目的 任务和内容

§ 1.1 中学物理教学大纲

中学物理教学大纲是根据中学教学计划以纲要的形式制
订的,由国家教委颁布作为中学物理课教学工作的指导性
文件.中学物理教学大纲是中学物理教师进行教学工作的主
要依据.

1977年,原教育部颁发的《全日制十年制学校中学物理
教学大纲(试行草案)》与1952年,1956年,1963年先后颁布
的大纲不同,它是根据党的教育方针、培养目标和物理学科的
特点,学习了国外一些先进经验,特别是总结了我国过去物理
教学正反面的经验,经过反复研究而制订出来的.大纲说明

部分,对于以下几个方面做了原则的阐述,并提出了一定的要求。

阐述了物理学所研究的主要内容,以及在中学阶段学好物理的重要意义;

明确了中学物理教学的目的要求;

提出了在中学物理教学中应该注意贯彻的几条基本原则;

规定了中学物理不同阶段的内容安排以及教学中的重点;

提出了在教学中应该注意的几个问题。

1981年10月,人民教育出版社中学物理编辑室公布了《全日制六年制不分科的重点中学物理教学大纲内容部分(征求意见稿)》(刊登在《物理教学》1981年第5期上)。对1977年公布的大纲的内容部分进行了修改。修改后,除对各年级物理教材各章节的具体内容、课时安排、学生分组实验、课堂演示实验做了明确的规定外,还对各年级物理教学的深度、广度以及实验技能、运算能力的要求都进一步做了比较具体的说明,对中学物理教学具有重要的指导意义。

作为物理教师(包括新老教师)应该经常地学习教学大纲,深刻领会教学大纲制订的意图和具体要求,并在此基础上进一步进行教材分析,制订教学计划,从事备课。那种不重视学习教学大纲,脱离大纲的要求,只是围绕升学指挥棒转的倾向应该克服。

§ 1.2 中学物理教学的目的和任务

中学教育是基础教育。根据党的教育方针和加速实现社

社会主义四个现代化的要求，中学教育的目的和任务就是为社会主义建设事业培养劳动后备力量和为高一级学校培养合格的新生。中学教育计划中所设置的课程，都是为实现中学教育的目的和任务服务的。物理学是中等学校的一门重要课程。中学物理教学的目的和任务，是根据中学教育的目的和任务结合物理学科本身特点制订的。这在中学物理教学大纲中已有明确的规定。

关于中学物理教学的具体任务，有如下三个方面。

一、要求学生掌握物理基础知识并了解它的实际应用

1. 初中学生所必须掌握的物理基础知识

20世纪以来，随着相对论和量子力学的相继建立，形成了以研究微观世界和高速运动为主要特征的近代物理学，并由此发展了原子能、半导体、激光等现代技术，而且在工程技术上得到了广泛的应用。但是，无论现代物理学还是现代工程技术，追根溯源，都是在经典物理学的基础上发展起来的。中学物理课主要是介绍经典的物理学基础知识。中学生掌握了这些知识，就可以为将来参加生产建设和进一步学习科学技术打下必不可少的基础。

我国现行的中学物理教材采用两次循环制，分初中、高中两个阶段开设。初中物理教材包括力学、光学、热学、电学等内容，并以力学、电学为重点。

初中物理的基础知识，包括对简单的物理现象与简单的物理实验的描述，以及基本的物理概念与简单的物理规律的建立。其中，物理现象和物理实验，是初中学生学习物理概念和规律时获得感性知识的主要来源；物理概念和物理规律，则是初中学生学习物理的重点。

2. 初中物理基础知识的实际应用

为了使初中学生能较深刻理解并掌握物理基础知识，懂得学习物理的重要意义，必须让学生了解这些知识的实际应用。这样做既能使学生巩固所学的知识，又能培养学生把知识应用于实际的能力，进而激发起学习物理的兴趣。初中物理基础知识的实际应用，主要有以下三个方面：

(1) 物理实验以及生产和生活中常见的物理现象。例如，根据阿基米德定律验证物体浮沉条件的实验，用伏特表和安培表测量电阻的实验；日常生活中的惯性现象、热传递现象、摩擦起电现象等等。

(2) 在生产中的应用。例如，教材在讲述“液体压强”和“气体压强”时，联系了液压机、液压传动和离心泵的原理；在讲述“能的转化和守恒定律”之后，介绍了汽油机和柴油机的工作原理；在讲述“电磁现象”时，联系了直流电动机和发电机等电工知识。由于生产中的实际问题往往是比较复杂的，所以在物理教学中只须突出它的原理部分，而不要讲述那些生产技术的细节。

(3) 在科学技术中的应用。为了开阔初中学生的视野，激发他们学习物理学的积极性，初中物理教材列举了诸如原子能、火箭技术、人造地球卫星、新型电池、超导体等现代科学技术。这些内容只要求学生有个大概的认识，了解到物理知识与现代科学技术有着密切的关系就可以了。

二、培养学生的能力进而发展学生的创造能力

现代科学技术的飞速发展，人类文化科学知识的急剧膨胀，知识老化的周期不断缩短，迫使人们必须十分重视能力的培养。学生具备了一定的能力，就能运用所学的知识去解决

实际问题,就能主动地学习新的知识.在教学过程中,是否有意识地注意能力的培养,对于提高教学质量和更好地培养人才关系极大.中学物理教学,应该是打好基础、培养能力的过程.新大纲关于培养能力的要求主要是四个方面,即培养学生的实验能力、思维能力、自学能力和运用数学知识解决实际问题的能力.

1. 实验能力的培养

物理学是一门以实验为基础的科学.培养学生掌握一定的实验技能,初步了解物理学研究的实验方法,培养严格的科学态度,这是进一步学习现代科学技术,以及在工农业生产中进行科学实验和技术革新的重要基础.具体地讲,初中学生应该掌握的实验技能,主要包括学会使用刻度尺、卡尺、量筒、天平、弹簧秤、温度计、安培表、伏特表、滑线变阻器等常用工具和仪器;能够根据实验原理和实验步骤进行操作,懂得并且能够自觉地遵守安全操作规则;能够细心观察现象、进行测量和读数,尊重实验事实,正确记录测得的数据;学会整理数据,能根据数据画出图线、得出必要的结论;会写简单的实验报告.

为了加强学生实验能力的培养,教师要重视实验教学,认真做好演示实验,开好学生实验.演示实验是使学生形成物理概念、掌握物理规律的基础,也是教学成败的关键.学生实验既能巩固知识,又能使学生掌握一定的技能,为进一步学习现代科学技术、从事生产实践和进行科学实验打下一定的基础.因此,必须在思想上重视实验,充分发挥已有仪器的作用,并创造条件,自制一些仪器设备,逐步做到将教学大纲规定的演示实验和学生实验开全开好.

为了培养学生的实验能力,1982年新编初中物理教材中,安排了学生课外小实验和小制作,在练习题中又增加了较多的观察和实验制作方面的习题,因此,要注意引导学生做好这些观察、实验制作活动.这样,经过长期的日常观察、课堂演示、课后小实验、实验题以及学生实验等一系列活动,定能在培养学生的观察和实验能力等方面,取得良好的效果.

2. 思维能力的培养

思维能力的培养有着极其深远的意义.物理学史证明,物理概念的建立、物理定律的发现、基础理论的创立和突破,其创造者除了有坚实的实验基础之外,还必须有高度的抽象思维能力.为了赶超世界先进的科学技术水平,培养出高质量的人才,在初中物理教学中就必须十分重视对学生思维能力的培养.

思维就是思考,它是人类大脑的一种高级神经活动过程.如果说观察力是指直接认识事物的能力,那么思维能力是指间接地概括地认识事物的能力.培养思维能力不但是发展智力的核心问题,而且也是物理教学中能力培养的核心问题.思维能力是在思维活动中发展起来的,因此发展学生的思维能力,必须激励学生积极思维,并且帮助他们掌握和运用正确的思维方法和思维形式.比较、分析、综合、归纳、演绎、证明、反驳等都是思维的基本方法,其中分析与综合、归纳与演绎居于重要地位.判断与推理是重要的思维形式.下面就物理教学中如何培养思维能力做一简要阐述.

在物理学的研究和学习中,分析与综合是很重要的.分析是把整体分解为部分,把复杂的事物分解为简单的要素,然后分别加以研究的一种思维方法.物理现象和过程本来是相

互联系、极为复杂的。在教学过程中，可以把复杂的事物暂时“割裂”开来，先对其一部分进行研究，以便集中精力找出主要因素和规律。例如，初中电学中的欧姆定律，它研究导体中的电流强度、导体两端的电压和导体本身的电阻三者之间的关系。研究这三个量同时都变化的情况比较复杂，因此往往采取先固定一个量不变，研究其他两个量之间的关系。比如先研究在电阻不变的情况下，导体中的电流强度跟这段导体两端的电压的关系；再研究当电压不变的情况下，导体中的电流强度跟这段导体电阻的关系。又如，在力学中讲述连通器的原理时，设想从液体中划分出一个小液片，用液体内部压强的知识和二力平衡的知识来分析，学生就容易理解。

与分析相反，综合则是在处理问题时，把个别的部分的事物和现象联系成一个整体来考虑，从而使认识深入到事物的本质。分析与综合是相互联系的。综合必须以分析为基础，没有分析就没有综合。分析又是以某种综合的成果为指导的，目的又是为了综合。所以，没有综合也就无所谓分析。例如，前面列举的欧姆定律一例，先分析一个量不变而研究其他两个量之间的关系，然后在分析的基础上再综合这三个量之间的关系即得到欧姆定律。又如，在电流定律这一章中，在先学习电流、电压、电阻等概念的基础上，再学习欧姆定律，这也是在分析的基础上的综合。在解物理学中的综合问题时，往往是把力学、热学、电学、光学或原子物理学中某些知识综合起来才能使问题得到解决。因此，在物理教学中注意培养学生的分析综合能力是十分重要的。

在物理教学中，我们常常先引导学生观察个别事例，然后把它们概括起来，得出一般的规律。这种从个别事实中概括