

教育出版社

ZHONGXUE WULI JIAOCAI JIAOFA

许国梁 主编

G633.7
151

中学物理 教材教法

第一分册
总论
初中部分

WL

第一分册
总论
初中部分

中学物理教材教法

● 许国梁 主编

● 江苏教育出版社

中学物理教材教法

第一分册 总论与初中部分

许国樑 主编

江苏教育出版社出版

江苏省新华书店发行 淮阴新华印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 18.75 插页 4 字数 470,000

1985年5月第1版 1988年7月第2次印刷

印数 1-3,700 册

ISBN 7543—0408—3

G·373 定价：4.80 元

责任编辑 何震邦

引 言

§1 为什么要学中学物理教材教法

中学物理教材教法（简称中学物理教学法）是高等师范院校物理专业的一门必修课程。高等师范院校物理专业的学生和在职的中学物理教师为什么必须学习和研究中学物理教学法呢？

第一，人们无论做什么事，都是一种实践活动。要实践，就得讲究实践的方法。农民种田、工人做工、科学家搞研究，都要讲究方法。同样，物理教师教物理，也得有个教学方法。不论做什么工作，方法好，工作效益就高。否则，就难于达到预期的效果。毛泽东同志曾说过：“我们的任务是过河，但是没有桥或没有船就不能过。不解决桥或船的问题，过河就是一句空话。不解决方法问题，任务也只是瞎说一顿。”可见，工作方法对于完成任务是至关重要的！

物理教学方法对于是否能圆满完成物理教学的目的任务有着直接的关系和重要的作用。同样一本物理教材，同样一个班级的学生，由于采用的教学方法不同，教学效果就会大不一样。有关教和学的问题，《学记》上有句精辟的话：“善学者师逸而功倍，又从而庸之。不善学者师勤而功半，又从而怨之。”在物理教学中，若能教学生学到好的学习方法，则事半功倍；若不能引导学生善于学习，则事倍而功半。教学是否得法，不仅关系到当前教学的目的任务能否圆满完成，而且还影响着学生今后的学习方法及其智能的发展。所以，中学物理教师必须学习和研究中学物理教

学法。

第二,科学技术发展史表明,随着人类和社会的发展,文化科学知识也在不断地增长。二十世纪的今天,人类的文化科学知识和的发展,异常迅速,这就要求我们中学物理教师应努力学习和研究中学物理教学法。

据专家估计,如果把1750年的人类知识总量当作“2”的话,经过150年,到1900年就变成了“4”;再经过50年,到1950年就变成了“8”;又经过三十年,到现在就变成了“16”。可见,人类知识翻一番所需要的时间越来越短了。不仅如此,由于科学技术的进步,从理论研究到实际应用的时间也大为缩短,知识的总量也越来越多,面对科学技术这种日新月异的形势,高等学校的学生在毕业后还需要进行不断学习,才能适应社会发展的需要。这就给教师和教育家提出了一个重大的研究课题:一个学生从小学到大学毕业,总共不过十六七年的时间,在这个有限的时间里,各级学校应该让学生学哪些物理学内容,又应该用什么方法指导学生学,才能在有限的教学时间里取得最大的效益,才能适应当前知识急剧发展的形势和祖国“四化”建设的需要。这些正是中学物理教学法所要研究的问题。因此,现职和未来的中学物理教师应该必修中学物理教学法。

第三,从当前中学物理教学的实际情况来看,学习和研究中学物理教学法,也是一个紧迫的问题。

中学里不少物理教师能按物理学的特点和物理教学规律施教,教学得法,教学效果良好。但是,由于种种主客观原因,不讲究物理教学方法,违反物理教学规律的现象也是屡见不鲜。比如,教一堂物理课,往往只有教师的积极性,而没有或者很少有学生的主动性,教师包办45分钟,学生只处于被动地接受“灌”的地位。1982年,我们在教育比较发达的某城市听了初、高中的41节物理课,其中物理教师包办45分钟的有19节,占了46%。再如,由于

受传统教学论的影响,在教学中优先考虑的一般还是传授知识,而对于学生能力的培养实际上还没有放到应有的地位。掌握知识和培养能力本来是相辅相成的,并不矛盾。然而有些教师在备课的时候,却把时间和精力都放在备知识上,着眼于传授知识,把它看作是硬任务,认为培养能力是次要的,是软任务。其实这种想法是片面的、不正确的。此外,有的物理教师至今还背着片面追求升学率的包袱,平时教学抢进度,以便学生在毕业前留下更多的复习时间,应付高考。有的为了适应高考,布置学生做大量习题,搞“题海战术”,搞得学生负担过重,影响了学生的健康。又如,有些物理教师,由于不重视物理实验或因缺乏物理仪器设备,在教学中很少做或不做实验,也影响了教学质量。当然,当前中学物理教学中的问题还不止这一些,这里就不一一列举了。

我国广大的中学物理教师对教学工作之认真负责、中学生对学习之努力勤奋是很突出的,我国中学物理教学时数同外国相比也是不少的,但是,我们中学生的物理水平却不很理想,中学物理教学法没有得到应有的重视是一个重要原因。面对这些情况,作为一个现职的或未来的中学物理教师来说怎能不学习和研究中学物理教材教法呢?

§ 2 中学物理教材教法的性质、研究对象和内容

从教育科学角度来看,中学物理教材教法属于分科教学论的范畴,然而从内容性质来说,它又是一门综合性的边缘科学。它同物理学、教育学、心理学、哲学以及现代科学技术有着直接的、密切的关系,但又不是其中任何一门所能替代的。它综合利用这些学科,特别是物理学的成果来研究中学物理教学的理论、实践和方法,并正在发展成为一门内容丰富的重要的物理教学科学。目

前，我国这门科学的理论和实践还正处在发展阶段，它的理论体系和研究方法等在国际上也还都正在发展形成之中。因此，我们可以说，中学物理教学法是一门年轻的学科，其内容体系正有待于今后物理教育工作者的实践和研究来予以充实和发展。

我们在本引言的第一个问题中所说的中学物理教学法，只侧重于它的狭义的教学方法，其实，它所研究的对象和内容包括整个中学物理的教学理论、实践和方法。即对中学物理教学的目的和任务的研究，对中学物理教学在中学课程中的地位和作用的研究，对中学物理教学的内容和体系（中学物理教材）的研究，对中学物理教学过程、教学规律和原则的研究，对中学物理教学的方法和手段的研究，对中学物理实验的研究，对中学生学习物理的规律和方法的研究等等。

中学物理教学法要研究的内容是很广泛的，大到涉及中学物理教学计划、体系、内容和方法等全局性问题，小到对一堂物理课的分析，对一个物理概念或物理定律的教学，对一个物理仪器或教具的改进和研制，等等。

为适应目前我国高等师范院校物理专业教学的需要，中学物理教材教法这门课程的内容大致可以分为三部分：

第一部分是中学物理教学法的基本问题——概论。这一部分主要是从中学物理的性质和中学物理教学的目的任务出发，着重对中学物理教学的一般原则性问题进行讨论和阐述，如中学物理教学的目的任务、中学物理的特点、中学物理的体系、中学物理教学过程、教学原则在中学物理教学中的应用、中学物理教学的方法、中学物理教学的手段以及中学物理教师的备课，等等。

第二部分是中学物理教材教法分析。这一部分着重讨论和分析中学物理教材的体系、各章节教材的内容、地位、目的要求、重点、难点及其教法，等等。

第三部分是中学物理实验的基本技术和中学物理实验研究。

这一部分主要研究中学物理实验的一些基本技术、典型的演示实验和学生分组实验以及物理仪器的设计和制作等。

以上三部分内容都是中学物理教师必备的有关中学物理教学法的基础知识和基本方法。

§ 3 怎样学习和研究中学物理教材教法

学习和研究中学物理教材教法的总原则是理论与实践相结合。这一点，在职的中学物理教师比高等师范院校物理系(科)的在校学生有很多有利条件。这里着重提出学好这门课的几点意见，供读者参考。

1. 拓宽知识面，居高临下

如前所述，中学物理教学法是一门综合性的边缘学科。它是一门以物理学为基础，综合运用马克思主义哲学、教育学、心理学等的基本原理对中学物理教学的理论、实践和方法进行研究的科学。因此，要学好并研究中学物理教学法，就必须具有较坚实的物理基础理论和较熟练的物理实验基本技术并初步掌握马克思主义哲学、教育学、心理学等的基本原理。否则在这门学科上就不能居高临下，更无从对它有所开拓和建树。

这里所说的居高临下，就是指居物理学基础理论、马克思主义哲学、教育学和心理学等的基本原理之高，临解决中学物理教学的理论、实践和方法问题之下，以达到提高中学物理教学质量的目的。若居高不临下，理论脱离实际，不解决中学物理教学的问题，那么这种居高就是空中楼阁，反之，仅在中学物理教材范围内就事论事，不提高到理论的高度进行分析研究，就不可能提高中学物理教学法这门学科的水平。我们提倡的是理论联系实际的居高临下。

2. 重视实践，积累资料

中学物理教学法是一门实践性很强的学科。我们要以毛泽东同志在《实践论》中所提出的实践——理论——实践为指导思想，来学习和研究中学物理教学法。在职的中学物理教师每天都在讲课，要做实践的有心人，要善于积累资料，总结经验教训。在课前和课后都要进行认真的分析和总结：这节课以前教学中有什么经验和教训；本课在掌握知识、培养能力和形成观点以及调动学生学习主动性方面有哪些是成功的，哪些地方做得不够；学生在课后问了哪些问题，又在作业上出现了哪些错误，等等。并把这些资料加以整理，写在备课教案或笔记里，积累起来。物理教师若能坚持这样做，则你的备课教案就是一份宝贵的中学物理教学法的素材，其中有你对每一堂物理课教学的设计方案、施教过程和內容、学生实践活动、教学效果和改进意见等。经过一定时期的积累，再对照中学物理教学法的基本原理，对你的教案逐个进行分析，由表及里，去粗存精，上升为理论，并以之再指导你的教学实践，如此循环往复，不断提高。那么若干年后，你就可以对中学物理教学法提出有价值的见解和有效的教法经验以至理论。

高师院校在校的物理系（科）的学生一般没有多少教学实践的机会，因而在学习中学物理教学法的过程中必须加强实践活动。例如，要争取多到中学去见习听课，了解中学物理教学的实际和中学生学习物理的状况；加强本课程的课内外的实践活动，如课堂讨论、分析教材、钻研物理实验、备课、试讲、试教、分析和评议一堂课等。只有密切结合中学物理教学实际，并在实践活动中学习理论，再以理论指导实践，这样本课程的学习才能逐步深入。不然，在学习上将会出现纸上谈兵、浮于表面的现象。此外，为了学好这门课程，读者在平时还要注意阅读和积累有关的资料，

如物理学史、物理学家传记、科学技术发展史、科学方法论、中学物理实验和近代物理实验、中学物理教学方法改革动向、教育科学研究新成果和科学技术新成就等。

3. 深入中学物理教学实际，扎实开展调查研究

中学物理教学法的研究园地非常广阔。近年来，我国在中学物理教材教法方面的研究上虽已取得了不少可喜的成绩，但距离这门学科本身发展的要求还有差距。事实上，中学物理教学不仅有大量的具体问题需要踏踏实实地研究，而且还有如前所述的相当多的带有根本性、全局性的课题，更需要大力开展研究。而这类较重大课题的研究，其试验和探索的周期一般都比较长，不是在一两年就能取得什么成果的。迫切希望广大的物理教学工作者深入中学物理教学实际，组织起来，针对问题，进行有计划的、有系统的调查研究，运用科学方法，对中学物理教学改革，进行扎扎实实的、深入持久的试验和探索，为创建和发展有中国特色的中学物理教学法这一学科作出贡献。

最后，还须着重指出：物理学是一门主要的基础科学。不论是纯粹自然科学或应用技术科学，无一不是以物理学为其基础的。对于一个国家的科学技术和经济建设的发展，物理学是有着它的巨大作用的。中学物理是学习物理学的入门，同时它又是学习一切自然科学和应用技术科学的重要基础。所以中学物理教学质量直接影响着我国科学发展和社会现代化建设。因此，我们广大的物理教学工作者要充分认识到，提高中学物理教学质量、培养“四化”建设栋梁之材，是党和人民交给我们中学物理教师的光荣任务。为了胜利地完成这项艰巨的任务，广大的中学物理教师更要认真学习和积极贯彻教育要“面向现代化、面向世界、面向未来”的精神，在学好物理教学法的同时，努力搞好本职的物理教学工作。

目 录

引言	1
----------	---

第一编 中学物理教学法的基本问题

第一章 物理学的基本特点	1
§1.1 物理学的研究对象及其历史概述	1
§1.2 物理学的研究方法	8
§1.3 物理学的基本特点	15
第二章 中学物理教学的目的任务和内容体系	19
§2.1 掌握物理基础知识, 了解实际应用	20
§2.2 培养能力	23
§2.3 培养辩证唯物主义观点	37
§2.4 中学物理的内容体系	40
§2.5 中学物理课程结构和教学大纲	45
第三章 中学物理教学过程	50
§3.1 教学过程是教师、学生和客体三方面相互作用的复 杂过程	50
§3.2 教学过程的基本矛盾和教学原则	53
§3.3 形成概念, 掌握规律	63
第四章 中学物理实验	79
§4.1 演示实验	79
§4.2 学生边学边实验	87

§4.3 学生分组实验——实验课	89
§4.4 课外实验	91
附：教案示例(用伏特表、安培表测电阻)	92
第五章 中学物理习题	95
§5.1 物理习题的作用和类型	95
§5.2 物理习题教学中应注意的几个问题	97
§5.3 习题课	105
附：教案示例(密度公式的应用)	106
第六章 中学物理复习	109
§6.1 物理复习的意义	109
§6.2 物理复习的种类	110
§6.3 物理复习的方法	114
§6.4 复习课	116
附：教案示例(简单机械的复习)	117
第七章 物理教学中的启发式	122
§7.1 诱发学习动机	123
§7.2 在认识过程的关键处下功夫	125
§7.3 从学生实际和教材实际出发	128
§7.4 多种教学方法结合起来进行启发	130
附：教案示例(汽化)	130
第八章 中学物理教学方法综述	135
§8.1 传授和感知教材的教学方法	136
§8.2 理解知识、发展智力的教学方法	140
§8.3 巩固和运用知识培养能力的教学方法	145
§8.4 检查知识的教学方法	147
§8.5 发现法	151
§8.6 问题法	155
§8.7 “纲要信号”图示教学法	159

§8.8	程序教学法	160
§8.9	“掌握学习”教学法	165
§8.10	启发式综合教学法	166
第九章	中学物理教学手段	170
§9.1	板书和板画	170
§9.2	挂图和模型	175
§9.3	教学示教板	176
§9.4	电化教学的作用	179
§9.5	电化教学的主要设备	180
§9.6	电化教学发展趋势简介	186
第十章	中学物理课外活动	189
§10.1	课外活动的意义和内容	189
§10.2	课外活动的组织与指导	191
第十一章	中学物理教师的备课工作	194
§11.1	中学物理教师的备课	194
§11.2	课时计划——教案	198
§11.3	中学物理课的分析	200
§11.4	中学物理教师的进修和科研	204
附:	教案示例(密度)	208

第二编 初中物理教材教法分析

第十二章	教材分析的基本要求和方法	216
§12.1	分析教材的体系和地位	216
§12.2	分析教材的内容和特点	218
§12.3	分析教材的重点和难点	219
§12.4	分析教材中培养学生能力的因素	224
§12.5	从教材分析确定教学的目的要求	224
§12.6	从教材分析选择教学方法和手段	225

第十三章 初中力学教材总分析	228
§13.1 教材的地位	228
§13.2 教材的内容和体系	229
§13.3 教材的特点	231
§13.4 教学的目的与要求	235
§13.5 初中力学教学应注意的几个问题	236
第十四章 序言、测量	239
§14.1 序言教材概述	239
§14.2 序言的教学	240
§14.3 测量教材概述	242
§14.4 刻度尺的教学	246
§14.5 天平的教学	249
附：教案示例(1)(2)(测量圆的周长和直径)	250
第十五章 力的概念、运动和力	255
§15.1 力的概念教材教法概述	255
§15.2 两个演示实验的建议	257
§15.3 运动和力的教材教法概述	259
§15.4 运动和力的几个实验的做法	262
§15.5 速度概念的教学	264
§15.6 牛顿第一运动定律的教学	265
附：教案示例(1)(力)	268
教案示例(2)(牛顿第一运动定律)	270
第十六章 流体静力学	274
§16.1 教材教法概述	274
§16.2 液体压强的教学	276
§16.3 帕斯卡定律及其教学	282
§16.4 阿基米德定律及其教学	285
§16.5 流体静力学的几个演示实验	289

附：教案示例（大气压的测定）	291
第十七章 简单机械、功和能	297
§17.1 教材教法概述	297
§17.2 杠杆平衡条件的教学	300
§17.3 功的原理的教学	304
§17.4 机械效率的教学	306
§17.5 实验建议	308
附：教案示例（研究杠杆的平衡条件）	311
第十八章 光的初步知识	315
§18.1 教材教法概述	315
§18.2 光的反射的教学	317
附：教案示例（光的反射）	320
第十九章 热膨胀、热传递	325
§19.1 教材教法概述	325
§19.2 热膨胀教学	328
§19.3 热传递教学	334
附：教案示例（物体的热膨胀）	338
第二十章 初中电学教材总分析	342
§20.1 教材的地位	342
§20.2 教材的内容和体系	343
§20.3 教材的重点、难点	345
§20.4 教材的特点	346
§20.5 教学的目的要求	348
第二十一章 直流电的基本定律	349
§21.1 教材教法概述	349
§21.2 教学中应注意的几个问题	352
§21.3 欧姆定律的教学	354
§21.4 电功概念的教学	357

附：1、欧姆定律、电功率和焦耳定律公式的变形、代换和适用范围	358
2、教案示例（测量小灯泡的功率）	359
第二十二章 电压	362
§22.1 电压的物理意义	362
§22.2 电压教学中类比和比喻的应用	364
§22.3 初中电压教学的建议	366
附：教案示例（电压）	368
第二十三章 电磁现象	372
§23.1 教材教法概述	372
§23.2 磁力线概念的教学	375
§23.3 电磁现象的教学	379
§23.4 实验建议	383
附：教案示例（电磁感应）	385

第三编 中学物理实验技术与实验研究

第二十四章 实验技术及其研究	393
实验一 玻璃器皿的洗涤	393
实验二 清洁和填装水银	396
实验三 初级玻璃工技术	403
实验四 天平的使用和维护	409
实验五 抽气机的使用和维护	417
实验六 计时工具的使用和维护	425
实验七 蓄电池的使用和维护	431
实验八 低压电源的使用和维护	441
实验九 感应起电机的使用和维护	447
实验十 磁电式示教电表的使用和改装	458
实验十一 充磁和退磁	468

实验十二	光路的显示	476
第二十五章	演示实验研究	486
实验一	大气存在压强的实验	486
实验二	托里拆利实验	490
实验三	阿基米德定律实验	494
实验四	分子现象	500
实验五	液体的汽化	507
实验六	机械能和热能的转换	512
实验七	摩擦起电和两种电荷	516
实验八	焦耳定律	526
实验九	磁场对电流的作用	533
实验十	右手定则	539
实验十一	光的色散和物体的颜色	545
第二十六章	学生实验研究	551
实验一	测定物质的密度	552
实验二	研究萘的熔解过程	557
实验三	用伏特表、安培表测电阻	561
实验四	研究凸透镜成象	567