

# 中学物理教材教法与实验研究

(初中部分)



山东省高师

中学物理教学法研究会

第五卷。宗藏錄



# 中学物理教材教法与实验研究

(初中部分)

0/11 33

山东省高师

中学物理教学法研究会

## 前 言

《中学物理教材教法与实验研究》(简称《中学物理教学法》)是高等师范专科学校物理专业学生的一门必修课程。“山东省高师中学物理教学法研究会”根据教学工作的需要,决定编写一本适合于师专培养目标的教材。本书是依据山东省教育厅审定的《高等师范专科学校中学物理教学法大纲》及现行的全日制十年制学校《中学物理教学大纲》和中学《物理》课本编写的。主要目的是培养学生具有从事初中物理教学的初步能力。可作为二、三年制师专、教师进修学院及高师函授学校物理专业“中学物理教学法”的教材或参考书。同时也可以作为中学物理教师的教学参考书。

该书由“山东省高师中学物理教学法研究会”集体研究分工编写。绪论、第一章、习题课及热学实验由王至正(烟台师专)执笔;第九章及实验课、复习课、光学实验由高仁人(德州师专)执笔;第八章及新授课、电学实验由张光华(临沂师专)执笔;第三、四、五、六、七章及力学实验由张宪魁(济宁师专)执笔。张宪魁负责进行统稿。

初稿写出后召开了教材审稿会。山东师大(张洪志主审)、曲阜师院(柳文朗主审)、聊城师院、烟台师专、德州师专、昌潍师专、临沂师专、青岛师专、淄博师专、枣庄师专、济宁地区教师进修学院、济宁地区教育局教研室及济宁师专等单位的代表对初稿进行了认真的审查与修改。我省一些特级物理教师及部分地区教研室的同志对初稿也提出了许

多有益的意见。本书编写过程中，主要参考了江苏师院、华南师院、北京师院、武汉师院等院校的《中学物理教学法》教材，以及国内有关物理教学的杂志和资料。印刷工作得到了济宁地区出版局、济宁师专印刷厂等单位的大力支持。济宁师专物理系的部分师生参与了本书的绘图及校对等工作，在此向这些院校及有关同志一并表示衷心的感谢。

由于中学物理教学法是一门年青的正在发展中的边缘科学，许多问题难以定论，我们掌握的资料又很少，加上水平所限，脱稿仓促，错误及不妥之处一定不少，恳请广大教师和读者批评指正。来函请寄至山东济宁师专物理系转“山东省高师中学物理教学法研究会”。

山东省高师中学物理教学法研究会

1981年12月

# 目 录

## 第一编 中学物理教学法总论

绪论	1
§ 1 中学物理教材教法的性质、 目的和研究对象	1
§ 2 中学物理教学法课的任务和内容	2
§ 3 中学物理教学法课的学习方法	4
第一章 中学物理教学的目的和任务	6
§ 1 中学物理教学的目的和任务	6
§ 2 教学原则及其在物理教学中的运用	20
第二章 中学物理课堂教学的基本类型和方法	29
§ 1 中学物理课堂教学的基本类型	29
§ 2 中学物理课的教学方法	30
§ 3 新授课(讲授课)	35
§ 4 物理实验与实验课	51
§ 5 物理习题与习题课	66
§ 6 物理复习与复习课	80
第三章 中学物理教师的备课	97
§ 1 认真学习中学物理教学大纲	97
§ 2 根据教学大纲制定教学计划	98
§ 3 认真备课写教案	99
§ 4 课堂教学分析	108

## 第二编 初中物理教材分析与教法研究

第四章	前言	112
§ 1	初中物理教学的特点	112
§ 2	初中物理教材的总说明	117
§ 3	怎样分析教材	126
第五章	质量 力 功 能	129
§ 1	教材概述	129
§ 2	质量 重量 比重	131
§ 3	运动和力 惯性定律	141
§ 4	功	15 <sup>0</sup>
§ 5	功的原理及其应用	159
§ 6	机械能	16 <sup>1</sup>
第六章	流体静力学	165
§ 1	教材概述	16 <sup>5</sup>
§ 2	压强概念的建立	168
§ 3	流体的压强	171
§ 4	液体对压强的传递	185
§ 5	浮力 阿基米德定律	189
第七章	热量	202
§ 1	教材概述	202
§ 2	关于温度的教学	205
§ 3	关于热量的教学	210
§ 4	关于比热的教学	215
第八章	电流定律 电磁感应	220
§ 1	概述	220
§ 2	电流强度	223
§ 3	电压	224

§ 4	电阻 电阻定律	226
§ 5	欧姆定律	235
§ 6	导体的串联和并联	237
§ 7	简单电路的计算	239
§ 8	电功和电功率	240
§ 9	焦耳定律	243
§ 10	电磁感应现象 右手定则	245
<b>第九章 光的反射和折射</b>		251
§ 1	教材概述	251
§ 2	光的反射定律及平面镜成象	254
§ 3	光的折射定律 折射率	257
§ 4	全反射	261
§ 5	凸透镜成象作图法	262
§ 6	凸透镜公式	265
<b>第三编 初中物理实验基本技术与实验研究</b>		
<b>第十章 初中物理实验基本技术与实验研究</b>		269
实验一	大气压强实验的研究及水银的处理	269
实验二	阿基米德定律实验的研究	280
实验三	用混合法测固体的比热	283
实验四	萘的熔解和凝固	290
实验五	低压电源、感应圈的使用和阴极射线的演示	294
实验六	万用示教电表的使用及焦耳定律的演示	303
实验七	幻灯和投影技术	313
实验八	组装显微镜、望远镜模型	320





# 第一编 中学物理教学法总论

## 绪 论

### § 1、中学物理教材教法的性质、目的 和研究对象

物理学是一门重要的基础科学，它是随着生产的发展而产生和发展的。物理学的规律和研究方法是许多自然科学部门和生产技术的基础，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。在中学物理学是重要的课程之一，通过物理课程的教学，使学生掌握进一步学习现代科学技术所必要的物理基础知识，为以后参加工农业生产和进入高一级学校打下必要的基础。为了提高物理课的教学质量，广大的物理教育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，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科学。

中学物理教学法是一门物理科学、教育科学、心理学、哲学和现代科学技术相结合的综合性的边缘科学。它综合运用这些科学的成果来研究中学物理教学的理论，并且将逐渐发展成为一门独立的科学。我国目前对于这门科学理论的探讨和实践、总结都非常重视，全国成立了物理教学研究会，

组织全国有经验的高师和中学物理教师，加强对中学物理教材教法的研究，探索其客观规律及理论体系，以指导全国的中学物理教学工作。

研究中学物理教材教法的目的，在于以党的教育方针为依据，以马克思主义教育理论和毛主席的教育思想为指导，以物理、政治、教育理论为基础，与现代科学技术相结合，系统地研究中学物理教学的全过程，寻求物理教学的基本规律和最有效的方法，用以完成教学任务，提高教学质量。

根据上述目的，中学物理教学法这门科学的研究对象是中学物理教学的理论与实践。它涉及到多方面的问题，是一个极其广阔的研究领域。就其主要方面来说，中学物理教学法要研究中学物理教学的目的和任务、中学物理教学的内容当体系、中学物理教学过程的规律和原则、中学物理教学方法和手段等等。

## § 2、中学物理教学法课的任务和内容

中学物理教学法这门课，是高等师范院校物理专业的一门必修课。它的任务是：使学生明确中学物理教学的目的和任务，初步掌握中学物理教学的一般规律和方法，熟悉中学物理教材，具有初步分析和处理中学物理教材和选择教法的能力，掌握中学物理实验的基本技能，训练他们具有从事中学物理教学的初步能力。

根据中学物理教学法的研究对象和学生毕业后从事物理

教学工作的实际需要，本课程主要内容包括四个部分。

**1、中学物理教学法总论：**这是本课程的基础理论。它主要研究中学物理教学法的一般理论问题，通过教学要使学生明确中学物理教学的目的、任务、了解中学物理教学的基本形式和教学方法以及物理教师备课的基本要求。

**2、初中物理教材分析与教法研究：**这是本课程的基本知识部分和中心内容。它主要是综合应用学生所学过的物理专业知识和教育理论，对初中物理教材的重点、难点、关键作深入的分析研究，并在此基础上提出相应的教法建议。从而使具有分析和处理初中物理教材和选择教法的初步能力。

**3、初中物理实验技术及实验研究：**这是本课程实验技术的基本训练部分。它的主要内容是介绍初中物理常用仪器设备的使用方法并对一些重要的或难度较大的实验进行研究。通过教学要使学生初步熟悉初中物理常用的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学生分组实验。

**4、初中物理教学的见习和试教：**这是本课程联系实际的重要部分。通过到中学见习、备课、编写教案、试讲和评教等活动，使学生接触中学物理教学实际，丰富感性知识，培养学生具有进行教学的初步能力，为教育实习打下良好的基础。

### §3、中学物理教学法课的学习方法

中学物理教学法课程在师范专科学校物理专业的教学计划中占有重要地位。要学好这门课，必须对它的重要性有一个正确的认识，同时要了解这门课的正确学习方法。

“要给学生一杯水，教师要有一桶水”，没有广博的物理知识和熟练的实验技巧，是难以适应水平日益提高的中学物理教学的需要的。因此，学好物理专业知识是非常必要的。但是要使物理知识充分发挥作用，要在教学中使学生有效地掌握知识和发展认识能力，不熟悉中学物理教材，不会确定教学的目的和内容，不懂得教学规律和运用教学技巧，要想搞好物理教学也是难以办到的。“善教者学逸而功倍，不善教者学劳而功半”。可见，对一个教师来说教学艺术也是很重要的。人们常常可以看到，一些新教师初走上讲台时往往感到胆怯和不知所措，而老教师上课是那样胸有成竹、得心应手，这是为什么呢？这除了他们之间的业务水平的差异外，更主要的是他们的教学实践经验和运用规律的能力不同。总之，对一个未来的物理教师来说，中学物理教学法课的学习和研究是十分必要的。即使有了一些实践经验的教师，也应该努力研究这门学科。因为，当教学经验还没有上升为科学认识的时候，不可避免地会有这样那样的局限性和盲目性，经验一旦上升为理论，就能对实践起指导作用。有教学经验的教师，再加上教学理论的指导，教学效果就会更臻上乘。

那么，怎样才能学好中学物理教学法课呢？

**1、思想必须高度重视。**要以一个物理教师的高度责任

感来要求自己，认真对待，深入钻研，才能学有所得。

**2、必须学好与它有密切联系的学科。**因为中学物理教学法课是一门综合性较强的学科，所以要学好本课程，就必须学好与本课密切相联的各门科学——物理学、教育学、心理学和马克思主义的哲学等。物理学是学习物理教学法的基础，没有物理知识要想学好物理教学法那是无米之炊，是根本办不到的。心理学、教育学中所研究的中学生的年令特征和心理状态，一般的教学原则、教学过程和教学方法等知识，如果不懂得或不掌握，要学好中学物理教学法课也是不可能的。马克思主义哲学它指导各门自然科学，物理教学法课也不例外，当然也应该学好。

**3、必须进行实践。**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，只有通过自己参加实践活动才能达到。这就要求我们除了学好教学法课本，深入钻研初中物理教材，掌握好必要的初中物理实验的知识、技能及现代化教学手段外，还必须深入调查了解初中物理教学实际，并以严肃认真的态度，参加一定的初中物理教学的实践活动，才能达到应用于实际的目的。例如，你要想上好一节初中物理课，你就得到中学听课，看中学物理教师如何安排各个教学环节，如何应用教法，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以及亲自登台讲课等。若不经过这一过程，是不可能有着深刻的体会的。

**4、必须不断地吸取先进经验和广泛地积累资料。**这就要经常注意国内外的物理教学动态，吸取人家的先进经验，积累有关的教学资料。在教育实习中积极参加集体备课和教研活动，注意总结实习的经验教训，培养与提高从事物

理教学的兴趣与能力。

# 第一章 中学物理教学的目的和任务

## § 1、中学物理教学的目的和任务

中学物理教学的目的和任务是由党的教育方针和物理学科的特征所具体规定的。

党的“教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合”的方针，在当前新的历史时期里，教育为无产阶级政治服务，就是要为新时期的总任务服务，为四化培养人才。教育与生产劳动相结合，就是坚持理论联系实际，把广大青少年培养成有社会主义觉悟有文化的劳动者。

中学教育是基础教育，必须使学生在德育、智育、体育几个方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。中学教育的任务，是为国家培养劳动后备力量和为高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任务服务的。由于物理学本身研究对象和知识范围的特点，所以在实现总的培养目标下，物理课有着不同于其它课程的教学目的。

### 一、掌握物理基础知识，了解它的实际应用

中学物理教学大纲规定的物理教学的第一个任务是：使学生比较系统地掌握进一步学习现代科学技术所需要的物理基础知识，了解这些知识的实际应用。

什么是中学阶段必需掌握的物理基础知识呢？我们知

道，物理学是一门基础科学，它是研究物质最普遍的运动形式和物质的基本结构。所谓物质最普遍的运动形式是指物质的机械运动、分子的热运动、电磁运动、光运动和原子内部的运动……，所谓物质的基本结构一般是指原子结构。与这些运动相对应的物理基础知识是力学、分子物理学、热学、电磁学、光学和原子物理学等等，这些基础知识是人类长期进行生产劳动和科学实验的总结。

二十世纪以来，相对论和量子力学相继建立，形成了以微观世界和高速运动为主要特征的近代物理学，原子能、半导体、激光等领域发展尤为迅速，并在工程技术上得到了广泛的应用。但是，无论现代物理还是现代工程技术，追本溯源，都是在上述经典物理学基础上发展起来的。所以，中学物理的基础知识，主要是讲传统的经典物理的基础知识，要求中学生扎扎实实的学好这些基础知识，以便为将来参加生产建设，为进一步学习科学技术的专门知识打下必不可少的基础。

另外，根据我国教育体制的实际情况，学生在初中毕业后并不能都升入高中，有一部分要进入中等专业学校、职业学校或直接就业，所以初中学生也应该掌握比较系统的初步的物理基础知识和技能。同时中学物理课程采取两次循环制，也比较符合学生的认识规律，有利于循序渐进地完成教学的目的任务。因此，目前我国中学物理课程基本上还是分初、高中两段开设。初中物理教材包括力学、热学、电学、光学中的一部分，并以力学、电学为重点。初中阶段只讲授力学和电学的基本现象和简单规律，热学只讲授分子运动论的初步知识和简单热现象，光学只讲授几何光学的有关内容。



初中物理基础知识，包括基本物理现象与基本物理实验的叙述，基本物理概念和基本物理规律的建立。在初中讲授物理基础知识的要求是：首先应注意讲正确、讲清楚、讲透彻。讲正确就是不能讲错，特别是用语言文字表达概念和规律时必须准确。讲清楚就是要讲的有条有理，不能混淆不清。讲透彻就是要根据学生的年令特征和接受能力，把基础知识讲到恰如其分的深度。其次是分清主次、突出重点、抓住关键。重点是指那些最重要、最基本的知识，也就是那些最主要的基本概念和规律。例如，力的概念、功和能的概念、电压的概念、惯性定律、能的转化和能量守恒定律、分子运动论、欧姆定律、光的反射和折射定律等等。关键是指对于学习某一部分教材有决定性作用的知识。例如在初中：“运动和力”这一章，运动速度和力是重点，力又是关键。电流和电压概念是学习电流定律和电功、电功率这一部分内容的关键。再次，学习物理要注意引导学生观察和分析物理现象产生的条件和变化过程，对于物理的基本概念和定律要着重于理解物理意义，不要死记硬背。

物理学是一切自然科学和科学技术的基础，它在社会生活中应用极为广泛。在以观察实验为基础得出简单的物理规律之后，为了使学生能深刻地理解和掌握物理基础知识，还要注意讲述这些规律在生产实际中的应用，以便巩固所学的知识，培养学生把所学知识应用于实际的能力，引起学生进一步学习的兴趣，当然这并不要求对生产实际问题中的技术细节作过多的说明。如常用的喷雾器、离心泵、汽油机、柴油机、电动机、变压器等，主要讲述它们的组成或基本构造，而不讲它们的复杂结构，技术操作，维护保养等。为