

中学物理教学法

廖宅仁 编

武汉师范学院物理系

中学物理教学法

前 言

本书是1956年以来编者在武汉师范学院物理系讲授“物理教学法及中学物理实验技术”和“中学物理教材教法”等课程自编讲义的基础上，修改补充，近年又根据现行的《全日制十年制学校中学物理教学大纲（试行草案）》的要求改编而成的。

物理教学法是一门综合性的应用科学，它的任务是系统地研究如何把教育科学和物理学的基本理论用之于物理教学实际，使教学工作能够收到最好的效果。它不仅是作为指导物理教学的理论知识和科学方法，也是作为物理教师所必备的工作技术，内容非常广泛。编写本教材时，由于篇幅限制，对有关教学法的通论部分，只作简要的介绍，对物理教学的各个环节，分别作了系统的论述。在讨论中着重于对基本原则和方式的阐述，不过多地列举实例，而有待于读者联系实际，创造发挥。

全书共分四编，分别论述中学物理教学法

的一般问题、课堂教学、课外作业和工作计划与检查，以前两编为重点，后两编的内容根据各校具体条件和要求不同，只供参考。新编的中学物理课本已经出版了相应的教学指导书，对具体教材、教法都作出了详尽的分析和建议，本书只介绍分析教材的方法，避免重复对具体教材内容的分析。书末附录现行中学物理教学大纲，便于读者对照查阅。

本书付印前承本系苏开华同志对原稿作了详细的校阅，并提出了许多宝贵的修改意见，谨此致谢。

由于编者水平所限，加以脱稿仓促，错误和不妥之处一定不少，希望广大教师和读者批评指正。来函请寄武汉师范学院物理系。

编 者

1980年3月

目 录

第一编 中学物理教学法的一般问题	1
第一章 物理教学法	1
1—1 物理教学法的产生和发展.....	1
1—2 物理教学法的任务和研究的 内容	3
第二章 中学物理教学的任务和内容	7
2—1 中学物理教学的任务.....	7
2—2 中学物理教学的基本原则.....	11
2—3 中学物理教材的特点.....	14
2—4 中学物理课程的内容和编排.....	16
第三章 中学物理教学中的几个基本问题	20
3—1 物理概念的形成过程和讲解物理概念的方法.....	20
3—2 通过物理教学培养学生的思维能力.....	26
3—3 在物理教学中进行政治思想教育.....	37
3—4 物理教学与生产实际的结合.....	42
3—5 物理教学和其他各科教学的联系.....	46
第二编 中学物理的课堂教学	51
第四章 中学物理课程的教学形式和课堂讲授	51
4—1 中学物理课程的教学形式.....	51
4—2 物理课的课堂教学.....	52
4—3 课堂讲授的方式和要求.....	53
4—4 讲授新教材.....	63

第五章 演示实验	77
5—1 演示实验的意义和要求.....	77
5—2 演示实验的进行和课前准备.....	81
5—3 对演示仪器的基本要求和选择.....	83
第六章 物理实验课	85
6—1 物理实验课的目的和意义.....	85
6—2 实验课的内容和方式.....	87
6—3 实验课的准备和指导.....	90
第七章 板书、板画和模型图表	96
7—1 板书、板画的作用和内容.....	96
7—2 板书、板画的计划和要求.....	99
7—3 物理教学模型和图表.....	103
第八章 物理课程的电化教学	106
8—1 物理教学手段的现代化.....	106
8—2 幻灯和电影在物理教学中的利用.....	108
8—3 电视在物理教学中的利用.....	112
第三编 中学物理的课外作业	115
第九章 课外阅读	115
9—1 课外作业在物理教学中的作用和它的 几种基本形式.....	115
9—2 课外阅读的意义和学生阅读能力的培养.....	116
第十章 物理习题	119
10—1 物理习题在物理教学中的作用.....	119
10—2 物理习题的种类.....	121
10—3 物理计算题的步骤和方法.....	128
10—4 物理习题的布置与检查.....	138

第十一章	课外实验和参观	140
11—1	课外实验和观察	140
11—2	物理参观	142
第十二章	物理课外活动	147
12—1	物理课外活动的性质和任务	147
12—2	物理课外活动的形式、内容和指导方法	147
第四编	物理教学工作的计划与检查	153
第十三章	物理课程的复习与考试	153
13—1	物理教材的复习	153
13—2	学生成绩考查	155
13—3	物理课程的考试和评分	162
第十四章	物理教学工作计划	167
14—1	物理课的学年或学期工作计划	167
14—2	课前准备	172
14—3	课时计划	175
第十五章	教学分析与教材分析	204
15—1	物理课堂教学的分析与评议	204
15—2	物理教材分析	208
附录	全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)	221

中学物理教学法概论

第一编 中学物理教学法的一般问题

第一章 物理教学法

〔1—1〕物理教学法的产生和发展

物理学是自然科学中的一个基础部门，它研究物质运动中最普遍的运动形式和物质的基本结构。物理学的规律和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重要的作用。

几千年来，由于人类对自然的探索、研究和创造性劳动的结果，物理学在内容上和研究方法上都得到了不断的发展，特别是在本世纪内，由于阴极射线的发现、电子的电荷和质量的测定、原子蜕变的发现、原子核结构的研究、电子和其他基本粒子的波粒二象性的发现、释放原子核内的能量的实现、激光技术的广泛应用以及电子显微镜、各种高能加速器、电子计算机等新的研究工具的发明创制，这些新的成就很快地在科学研究和生产技术的各个领域产生了巨大的影响，推动了现代科学技术的高速发展，充当了自然科学和现代技术的先导，成为一切基础科学的基础。

随着物理学的发展必然要求物理教学的发展。物理科学工作者肩负着提高和普及的双重任务，他们一方面要进行科

学研究，一方面还要把物理学的基础知识普及到广大的群众中去，使现代科学技术为群众所掌握，因而提高人民的科学水平。在中学里，物理学是重要课程之一，让学生们通过物理课程的学习，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打下必要的基础。很明显，中学物理教学工作，必将随着我国社会主义建设的高速发展而日益加强。

根据物理教学的需要，人们在经过长期经验积累的基础上，制定了物理教学大纲，编写了教科书、参考书，制造了实验仪器和其他各种教具，总结了一系列的教学方法。为了适应科学迅速发展的需要，满足提高教学质量的要求，不仅要不断地充实教学内容，同时也必须不断地研究、改进教学设备和教学方法。通过许多有关物理教学问题的研究和解决，人们逐渐探索出了物理教学的一些规律，形成了物理教学法这一门科学。

和其他各门科学一样，物理教学法是从无数的物理教师在长期教学实践中通过辛勤劳动创造出来的。开始于零星片断的经验和资料的积累，经过分析、综合、抽象和概括，得出一般的方法和规律，再经过许多教师们在实践中验证和继续创造改进，最后才形成系统的科学知识。物理教学法是一门应用科学，它是系统地研究如何把教育学、心理学和物理学的基本理论用之于物理教学实际，使教学工作能够收到最好效果的科学，从这个意义上说，物理教学法不仅是作为指导物理教学的理论知识和科学方法，也是作为物理教师所必备的工作技术。

我国在1920年前后，前北京师范大学和南京高等师范学

校都曾先后讲授过中学物理教学法，但那时中学物理大都是搬用资本主义国家的教材，教学法自然也是沿用西方现有的那一套，不仅教学指导思想陈旧，内容和体系也不完整。新中国成立以后，党和政府非常重视学校教育，大力开展教学研究工作，各高等师范院校的物理系、科都先后开设了中学物理教学法这门课程，1955年中央教育部又制定了《师范学院物理系中学物理教学法及中学物理实验技术试行教学大纲》，此后我国广大物理工作者和教师开始对中学物理教材和教法进行了一系列的研究和编译工作，作出了很多的贡献，逐步建立了我国中学物理教学法的体系。尽管如此，我国对物理教学法的系统研究以及对这门课程开设的历史还不久，在这方面研究力量又很薄弱，所以还毕竟是一门年轻的学科，还处于前进和发展的阶段，迫切需要广大的物理工作者和教师的共同努力，使它不断地充实、提高。

〔1—2〕物理教学法的任务和研究的内容

研究中学物理教学法的目的在于以党的教育方针为依据，以马克思主义的教育理论和毛主席教育思想为指导，以物理、政治和教育科学知识为基础，系统地研究中学物理教学的全过程，以寻求进行物理教学的基本规律、特殊原则和最有效的方法，用以提高教学质量，完成教学任务。

根据上述目的，中学物理教学法首先必须研究物理课程在中学教育中的地位和作用，明确中学物理教学的目的和任务。在这个基础上，研究课程的内容和它的编排体系以及每一阶段的基本特征，以便系统地掌握教材。

正确地、科学地处理教材和选择教学方法是保证教学质

量的关键，为此必须研究课程中对基础理论、基本知识和基本技能方面的具体要求，才能恰当地制订出教学工作计划和确定各阶段的教学目的要求，从而对教材、教法的处理和选择才能有所依据。

如何运用辩证唯物主义的认识论和物理学的方法论，在实践的基础上寻求中学物理教学的基本规律和教学原则，安排不同环节的教学过程，改进和创建更好的教学方式和办法，使教学质量不断地得到提高，是物理教学法的一项重要任务。

在教学过程中进行思想教育，是社会主义教育工作的一项基本原则，在物理教学中如何贯彻党的教育方针、进行政治思想教育，奠定学生辩证唯物主义世界观的基础等问题，是物理教学法必须研究解决的重要问题。

中学物理教学法的任务是繁重的艰巨的。由于物理教学的目的、要求和内容，既然已经教学大纲和教材所确定，因此教学方法的研究就成为提高教学质量的关键，对全面地完成教学任务起着决定性的作用。

根据物理教学法的任务，它所研究的内容一般可归纳为：

- 1.对中学物理教学目的与任务的学习与研究；
- 2.对中学物理的教材体系和结构的分析研究；
- 3.对中学物理教学的基本原则的分析研究；
- 4.对在中学物理教学中进行政治思想教育和培养学生辩证思维能力的方法的研究；
- 5.对培养中学生掌握物理量、物理概念和物理定律的过程的研究；

- 6.对在物理教学中贯彻理论联系实际的原则，加强实验内容和学工、学农的配合问题的研究；
- 7.对中学物理教材和相应的教学方法的分析、研究；
- 8.对中学物理教学的各种组织形式以及课内、外各种作业的作用和安排的研究；
- 9.对中学物理演示技术和现代化教学手段的讨论和研究；
- 10.对物理教学跟其他学科教学之间联系问题的研究；
- 11.对如何运用辩证唯物主义的方法论，指导物理教学法这门科学的研究工作，促进它的迅速发展问题的讨论和研究。

以上这些内容，都是为了提高中学物理教学质量所必须深入研究的课题。这些课题不是各自孤立而是相互联系的，研究和解决这些问题，必须广大物理教育工作者为此进行艰巨的工作，付出巨大的劳动。

伟大领袖和导师毛主席历来十分重视教学方法的改革和研究，对改革教学方法作了多次极其重要的指示，强调要改革旧的教学方法，改变讲授不甚得法的状况。长期以来，广大物理教师遵照毛主席的指示，通过自己的教学实践，积累了许多好的经验，对提高教学质量起了很好的作用。现在，我们在新的历史时期，不仅要总结过去这方面的经验，而且还要根据新的条件和新的特点，进一步摸索出一套适应这些新特点和新问题的教学法。

实践证明，一套好的经验，虽然首先可能是由个别教师通过反复试验而获得，但是要把经验不断丰富和提高，就必须要在辩证唯物主义的认识论和方法论的指导下进行分析、

研究，找出其中的规律性，把实际经验赋以理论根据，使其更趋完善，以便广大教师推广应用。物理教学法和其他各科教学法一样，既是一门科学，又是一种艺术，必须严肃认真刻苦钻研，才能推陈出新，为我国科学技术现代化作出贡献。

第二章 中学物理教学的任务和内容

〔2—1〕中学物理教学的任务

中学物理课程的设置和教学任务与内容，是由中学教学计划和中学物理教学大纲所规定的。教学计划和教学大纲是国家法定的教育文件，是由政府统一制定颁发施行的。中学物理教学大纲是对中学物理课程的各项教学工作的基本指导文件，它规定本科目的教学目的、教学原则、内容和安排，并且对教学工作的一些具体要求和办法，作出了指示，是处理教材、订立工作计划、编写教案的主要依据，所有中学物理教师必须学习掌握和遵照执行。中学物理教学法的任务是研究中学物理教学问题，教学大纲自应作为重要的依据。

现行的《全日制十年制学校中学物理教学大纲（试行草案）》（以下简称《教学大纲》）规定中学物理教学的目的是：

“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；培养学生实验技能、思维能力、运用数学解决物理问题的能力；培养学生的辩证唯物主义观点。”

上述教学目的为中学物理教学工作明确提出了在传授物理知识，培养科学技能和进行思想教育方面所必须完成的任务。

中学物理教学的任务是国家中、小学教育总任务的一个组成部分，它是由党的教育方针和物理科学的特征具体规定

的。为了实现党的第十一次代表大会发出的“为在本世纪内把我国建设成为伟大的社会主义的现代化强国而奋斗”这一伟大光荣任务，学校里每门课程都必须高举毛泽东思想伟大旗帜，落实华主席抓纲治国的战略决策，认真贯彻“教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合”，“受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者”的教育方针，根据建设四个现代化的社会主义强国的要求，努力提高教育质量，使学生在德育、智育、体育诸方面切实打好基础，以适应阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的需要，为国家培养合格的劳动后备力量和为高一级学校培养合格的新生。这项光荣而艰巨的任务，是通过学校里各门课程和各项工作共同努力来完成的，物理课程应该分担应有的一部分。

物理科学是现代科学技术所必需的重要基础科学之一，中学生今后参加工农业生产和进入高一级学校学习，都必须掌握一定的物理基础知识。但是，物理科学是由人们长期劳动，在生产斗争和科学实验中积累起来的非常丰富的知识。在中学阶段，只能要求学生们学好其中为了进一步学习现代科学技术所需要的一部分。这一部分的内容应该是物理学的基础知识，包括一些基本概念、原理和定律。这些内容应该根据知识本身的内在联系和学生的年龄特征，按照一定顺序编排，有比较完整的系统，使学生便于理解和掌握。

在教学中，必须注意讲述物理知识在工农业生产和科学技术中的应用，从而了解现代生产和科学技术的物理基础。每一学科都不能脱离实际，不能脱离在生产和生活中的应用。物理学的理论及其运用是统一的整体，只有通过实际应

用才能检验物理理论的正确性，也只有当学生知道了怎样把物理知识应用到生产技术和日常生活上，物理学的理论才能被学生更好地领会和掌握。

在教学中，必须注意培养学生的实验技能。物理学是一门实验科学，通过实验，既能使学生深刻理解物理概念和规律是怎样在实验的基础上建立起来的，同时又能使学生掌握一定的实验技能。这些技能，是他们进一步学习现代化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。

在教学中，必须注意培养学生的观察能力，要在学生们学习物理理论知识和实验工作的过程中，发展他们的观察力，使他们对客观事物的感觉更加锐敏。要培养学生严密的准确的思维方法，使他们具有从观察到的现象和实验结果中作出正确判断的本领和从感性认识上升到理性认识的抽象思维能力，以及运用所学知识来分析和解决问题的能力。

在教学中，必须注意培养学生运用数学语言和方法来精确地表述物理规律、推证理论、简明表述实验结果和分析解答物理问题的能力。

在教学中，必须注意培养学生的辩证唯物主义观点，帮助学生形成辩证唯物主义世界观的基础，发展他们的科学思维，培养他们观察和研究问题的正确的科学态度和方法。物理基础知识的内容，可能而且应该是以奠定学生的辩证唯物主义世界观的基础。唯物辩证的方法是建立在所有科学研究的基础之上的，只要用唯物主义的科学方法来研究物理教材的内容，就有充分的可能去揭示物理现象的辩证本质。在教学过程中，教师有目的、有计划地运用唯物辩证法来进行

讲授，就能使学生们更深入地理解物理现象和法则，能使学生们习惯于辩证思维，逐步学会运用辩证唯物主义来解释和解决科学和技术中所产生的问题，奠定科学世界观的基础。

应该注意，所有上述的这些任务是一个统一的整体，它们相互联系，相互促进，任何一项任务不可能脱离其余而能够单独求得解决，必须全面考虑，合理安排，把有关的各项工作有机地结合起来进行，才能达到教学大纲的要求。因此，教师必须在正确理解物理课程教学目的的基础上，根据这些任务，善于组织教材，选择和运用恰当的教学方法，以辛勤的创造性的劳动，通过教学实践来逐步完成。

中学物理教学的任务是重大而艰巨的，为了胜利地完成这些任务，教师除了努力学习，提高自己的政治思想、教育和业务各方面的水平外，必须按照教学大纲的要求，切实做好下列各项工作：

1. 用辩证唯物主义的观点讲解各个物理现象、概念、定律和原理，阐明物理概念、定律和公式的物理意义；
2. 充分利用现有的实验设备，努力克服困难、创造条件，做好各项演示实验和学生实验，搞好实验室工作；
3. 在教学工作的全过程中，始终贯彻物理教学的各项基本原则；
4. 按照学校教学计划和物理教学大纲的要求，全面地考虑教学工作的主要环节，制订本课程的教学计划；
5. 认真钻研教材，进行课前准备，拟订课时计划，作好备课笔记；
6. 根据需要，适当地选用补充教材，适时地介绍学生课外读物；