

初中物理 教学通论

(初中物理教学法·上册)

阎金铎 田世昆 主编



高等教育出版社

本书以国家教委 1988 年新颁试用的《九年制义务教育全日制中学物理教学大纲》为纲，吸收了近年来现代心理学、教育学、系统科学的若干成就和国内教学改革的经验，由国家教委高等学校理科物理教材编审委员会中学物理教材教法编审小组在评审基础上组织编写而成。与传统教材相比有不少革新，在理论上有所进展，也比较符合我国初中物理教学的实际。

与本书配套使用的为《初中物理教材分析与研究（初中物理教学法·中册）》，张同恂主编，人民教育出版社 1988 年出版；《初中物理教师实验技能训练（初中物理教学法·下册）》，刘炳昇、魏日升主编，由我社出版，这套《初中物理教学法》教材可供师专、教育学院、卫星电视教育、函授、自学通用，对于广大初中物理教师及教研人员，也是一本有价值的参考读物。

本书由阎金铎、田世昆主编，参加编写的有娄溥仁、乔际平、刘炳昇、骆炳贤、张宪魁、马继福、刘力等同志。雷树人同志担任本书主审。

初中物理教学通论

（《初中物理教学法》·上册）

阎金铎 田世昆 主编

*

高等教育出版社出版

高等教育出版社照排中心照排

新华书店北京发行所发行

天津新华印刷二厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 8.875 字数 220000

1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷

印数 00001—13350

ISBN 7-04-002085-8/O·743

定价：2.10元

前 言

本书是由国家教委高等学校理科物理教材编审委员会中学物理教材教法编审小组在评审基础上组织编写的，其宗旨在于适应九年制义务教育、加强初中物理师资培训的需要，作为适用于师专和培训初中师资（电视卫星教育、教育学院、函授、自学通用）的《初中物理教学法》通论部分的教材。在编写时也考虑到中学物理教学法研究人员和广大中学教师当前关心的许多问题（如九年制义务教育大纲的贯彻、教学法理论、简明的教学原则等），因此本书也可供中学物理教师、高师院校物理系师生及教研人员参考。

我们在编写本书时，以义务教育的总目标为依据，力图阐明物理学科现代教学理论的若干基本观点，反映初中物理学科教育的特点和总结我国初中物理教学改革的初步成果，做到理论与教学实践相结合，切合初中物理教学当前的需要。全书共十三章。第一章至第四章，论述了初中物理教学的目的任务、初中物理学科内容和结构、学习心理和教学过程的规律和原则等教与学的基本理论问题；第五章至第十一章，运用教学理论，分别讨论了实验教学、概念教学、规律教学、复习教学、教学手段、课外活动和教学测量等教学中的若干具体问题；第十二章和第十三章，研究了有关教师的备课和教学研究问题。为使读者有所启迪，本书选录了一些初中物理教案材料。但这些材料并不一定完全适用于今天教学改革中不同学校的不同情况，请读者在参考时加以注意。

本书由阎金铎、田世昆主编，参加本书编写工作的有娄溥仁、乔际平、刘炳昇、骆炳贤、张宪魁、马继福、刘力等同志。

1987年11月在福州召开了本书的审稿会议，由雷树人同志担任主审。参加审稿会议的有倪汉彬、白炳汉、丛庆麟、郑庆

昇、邹延肃等同志，他们都对本书提出了许多宝贵意见，高等教育出版社邹延肃同志还对本书的第二章做了较大的修改。本书所附教案除其中两篇由安徽马鞍山二中汪延茂同志供稿外，其余均选自北京师大出版社1985年出版的《初中物理教案选》第一、二册。在此一并表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促和我们的水平所限，书中的缺点、错误在所难免，请读者批评指正。

编者

1988年6月

目 录

绪论	1
第一编 初中物理教学的基本理论问题	3
第一章 初中物理教学的目的和任务	3
§ 1.1 义务教育的目的与任务	4
§ 1.2 初中物理教学的目的和任务	7
第二章 初中物理教学的内容与结构	21
§ 2.1 研究课程和教材的方法	21
§ 2.2 物理学的学科结构及其特点	30
§ 2.3 初中物理教学内容的选取和初中物理课程结构	34
§ 2.4 初中物理教材的体系和结构	39
第三章 初中学生学习物理的心理特点与思维规律	48
§ 3.1 教学心理因素分析的主要内容	48
§ 3.2 中学生学习心理的一般特点	51
§ 3.3 初中学生学习物理的心理素质	53
§ 3.4 克服学习物理的心理障碍, 发展心理素质	57
第四章 初中物理教学过程和教学原则	63
§ 4.1 物理教学过程	63
§ 4.2 初中物理教学原则	74
第二编 初中物理教学的若干具体问题	81
第五章 实验教学	81
§ 5.1 物理教学必须以实验为基础	81
§ 5.2 演示实验教学的基本要求及观察指导	84
§ 5.3 学生分组实验的一般过程及教学要求	91
§ 5.4 边教边实验的教学特点及基本要求	98

[附] 物理实验教学教案二则	101
第六章 物理概念教学	110
§ 6.1 物理概念教学的重要性	110
§ 6.2 重点物理概念的教学要求	111
§ 6.3 初中学生学习物理概念中常见的问题	114
§ 6.4 物理概念教学	115
[附] 物理概念教学教案五则	119
第七章 物理规律教学	136
§ 7.1 物理规律教学的重要性	136
§ 7.2 重点物理规律的教学要求	137
§ 7.3 学生在学习物理规律中的常见问题和心理障碍	140
§ 7.4 初中物理规律的教学	142
[附] 物理规律教学教案三则	145
第八章 初中物理复习教学	161
§ 8.1 物理复习的意义	161
§ 8.2 物理复习的种类	163
§ 8.3 物理复习的方法	167
[附] 复习教学教案三则	169
第九章 教学手段在初中物理教学中的运用	187
§ 9.1 运用教学手段应处理好几个关系	187
§ 9.2 语言的运用	188
§ 9.3 板书、板画、挂图和模型的运用	190
§ 9.4 幻灯、投影、电视、录象的运用	294
§ 9.5 电子计算机辅助物理教学	198
第十章 物理课外活动	203
§ 10.1 初中物理课外活动的特点和作用	203
§ 10.2 物理课外活动的组织形式、活动内容及其指导	204
第十一章 物理测验与评价	216
§ 11.1 测量、测验与评价	216

§ 11. 2	物理测验的编制	219
§ 11. 3	数理统计的几个基本概念	222
§ 11. 4	物理测验的评价	229
第三编	初中物理教师的备课与教学研究	234
第十二章	初中物理教师的备课	234
§ 12. 1	初中物理教师的备课	234
§ 12. 2	制定学年(或学期)教学工作计划	237
§ 12. 3	制定课时计划	242
[附]	参考教案三则	250
第十三章	物理教学研究	261
§ 13. 1	教学研究课题的选择	261
§ 13. 2	教学研究的方法	264
§ 13. 3	研究结果分析 撰写研究报告	268
[附]	开展物理课外小制作活动研究报告(示例)	270

绪 论

物理教学法，是一门综合性和实践性都很强的边缘学科。它以国家的教育方针为依据，以辩证唯物主义为指导，把物理学、教育心理学、哲学、教学理论和物理教学实践有机地结合起来，系统地研究中学物理教学过程的规律和实践。它是高等师范院校物理系（科）学生必修的一门专业基础课。

回顾历史，我国高等师范院校始建于1902年（光绪二十八年），校名为京师大学堂“师范馆”。学制二年，第一学年学普通课，第二学年分科学习，共分四科，当时称为四类。物理、化学、数学合在一类。教育课程有教育学、心理学。1919年修业年限改为四年，教育课程除教育学、心理学、教育史之外，又增设了“教授法原理”课程。1933年设立了物理系，除各种物理学科课程之外，教育课程的安排是：一年级学习“教育概论”；二年级学习“教育心理”；三年级学习“普通教学法”、“教育统计及测验”、教学参观；四年级学习“中等教育”、“教育史”、“教育行政”、“儿童及青年心理”、“物理教学法”、参观实习。可见，在我国“物理教学法”课程自本世纪三十年代初已经开设，其宗旨是力求理论与实际结合，指导学生掌握中等学校的物理教材和教法。

今天，高等师范专科学校物理科开设“初中物理教学法”课程的目的，是使学生掌握物理教学的一般规律和方法，为从事中学物理的教学和研究、不断提高物理教学质量和效益打好基础。

初中物理教学法课，主要包括四部分内容：初中物理教学通论；初中物理教材分析及研究；初中物理教师实验技能训练；教育见习和试教。

初中物理教学通论，是该课程的第一部分，主要论述初中物

理教学的目的和任务、物理课程和教材的内容与结构、初中学生学习物理的心理特征、物理教学过程的规律和原则、物理课堂教学、物理课外活动、物理测验及评价、物理教师的备课和教学研究等，使高师学生明确为什么教和学、教和学些什么、怎样教和学，以及如何开展物理教学研究等问题。

作为一个未来的物理教师，一个合格的物理教师，不但要有培育下一代的强烈责任感，将毕生精力献身于教育事业的坚强决心，而且要有努力学习和钻研物理专业知识、物理教学理论和积极实践的顽强意志。

《中学物理教学法》是一门方法论学科。学科本身就要求教师不断提高方法论水平，即经常注意从方法论的高度，不断从理论和实践上总结与改进自己从事物理教学法研究的方法。所谓方法论，主要是指辩证唯物主义的方法论，物理学方法论和系统科学方法论。这些问题正在研究中。总的说来，方法论学科的研究，本身就要注意运用正确的方法，这些方法不应该是零碎的，经验型的，而应该切实接受哲学和科学方法论的指导。关于方法论问题的系统研究还有待于广大读者的努力。

第一编 初中物理教学的基本理论问题

第一章 初中物理教学的目的和任务

教育目的，包括中学物理的教学目的，不是任何人可以主观任意地确定的，就实质而言，首先是由社会存在或者说社会经济政治的发展要求（主要是社会生产力水平和生产关系状况）决定的。不同的社会发展阶段，不同的时代，对教育就提出不同的要求。

当前，教育特别是基础教育在社会主义现代化建设事业中所处的战略地位和它的薄弱现状之间的矛盾，已引起了党和政府的极大注意。1983年10月1日，邓小平同志的题词“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”，是我国新时期教育工作和教育改革的战略指导方针。1985年5月，党中央又作出了《关于教育体制改革的决定》，提出了教育体制改革的根本目的是提高民族素质，多出人才，出好人才，并提出有步骤地实施九年制义务教育，作为加强基础教育的重要措施之一。1986年4月，国家已就此颁布了《义务教育法》。初中物理教学，是义务教育的有机组成部分。显然，义务教育的目的任务，物理学科的特点和初中学生的年龄心理特征，这三者应该成为确定初中物理教学的目的与任务的主要依据。

本章从义务教育的目的与任务开始，由培养全面发展的人和提高全民族的素质出发，讨论初中物理教学在知识、能力、兴趣和品格等方面的任务，对于知识和能力的关系，也从理论上作初

步的阐释。

§ 1.1 义务教育的目的与任务

1986年4月12日第六届全国人民代表大会第四次会议通过的《中华人民共和国义务教育法》第三条规定：“义务教育必须贯彻国家的教育方针，努力提高教育质量，使儿童、少年在品德、智力、体质等方面全面发展，为提高全民族的素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义建设人才奠定基础”。在国家教委1986年发布的《义务教育全日制小学初级中学教学计划（试行草案）》中，进一步明确规定：“在全日制小学初中教育中，必须贯彻德、智、体、美全面发展的方针，实行教育与生产劳动相结合，使儿童、少年受到比较全面的基础教育，提高全民族的素质，为培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，培养各级各类的社会主义建设人才奠定初步基础。”

这里，明确提出了全面发展的方针和以下三个互相关联的目的和任务：提高全民族的素质，培养“四有”的社会主义公民和为培养建设人才奠定基础。其中关键的是相互依存的如下两个方面：把培养全面发展的人放在首位，以提高全民族的素质为根本目的。

一、把培养全面发展的人放在首位

在我们的教育实践中，并不是所有的学校都做到了把培养全面发展的人放在首位。例如，片面追求升学率问题，重视智育，忽略德育、体育、美育和适当的劳动教育等偏向。而且，在智育中，也往往只重视知识的传授，而忽视能力的培养和智力的开发等等。这些影响学生全面发展的现象，由来已久，其主客观原因也比较复杂。但无论如何，我们要努力改变这种和培养社会主义接班人大相径庭的状况，否则很难谈得上提高全民族的素质。

在义务教育中，必须把培养全面发展的人切切实实地放在首位。按照国家对九年制义务教育的要求，在全日制小学、初中教育中，必须贯彻德育、智育、体育、美育全面发展的方针，适当加强劳动教育，这几方面的具体内容在《义务教育全日制小学、初级中学教学计划（试行草案）》中有明确的规定，这些要求主要是：

德育：使学生热爱社会主义祖国，热爱社会主义事业，热爱中国共产党，初步树立为人民服务的思想，培养为社会主义现代化建设献身的责任感，培养学生具有共产主义道德品质、集体主义观念和良好的文明习惯，使学生具有一定的分辨是非和抵制不良影响的能力。

智育：要使学生掌握必需的文化科学基础知识，培养必需的基本能力。培养实事求是的科学态度和不断探求新知识的精神。初步掌握正确的学习方法，发展独立思考和动手的能力。

体育：要使学生具有健康的体魄。

美育：要使学生具有一定的审美能力，要有高尚的情操和奋发向上的精神。

劳动教育：要使学生具有劳动观点和劳动习惯，初步掌握一些生产劳动或职业技术的基础知识和基本技能。

上述这些要求就是初中阶段的培养目标，是初中教育目的任务的具体体现。要针对当前形势，结合青少年的特点和学校的具体条件，把这些教育渗透和贯彻到学校的课内外全部生活中去，春雨润物，潜移默化，坚持不懈，终见成效。在当前，要特别注意加强共产主义远大理想的教育，社会主义初级阶段基本路线的教育，爱国主义教育，道德教育，劳动教育，勤俭节约、艰苦奋斗的教育等，并不断改革思想教育的方式方法。要用生动活泼、形式多样的体育活动和健全身心、增强美育的艺术活动充实青少年的心灵和生活，使他们增强对腐朽的封建主义和资本主义思想的识别和抵制能力。百年大计，教育为本。全面理解和认真贯彻全面发展的教育方针，在青少年世界观正在形成的重要时期加强对

这些二十一世纪未来人才的教育和培养，无疑对于实现祖国的社会主义现代化大业具有极重要的意义。

二、根本目的是要提高全民族的素质

义务教育的根本目的是提高全民族的素质，以适应社会主义建设的需要。只有全民族的素质提高了，才有可能使整个社会面貌、社会风气焕然一新，才有可能使我国老一辈革命家开创的社会主义事业向着共产主义的方向衍演繁荣地发展，为每个人的全面发展铺平道路。反过来说，只有每个人积极投入社会主义现代化建设大业，又具有全面发展的才能并能充分施展，全民族的素质才能逐步提高；没有个人的全面发展和一系列切实提高的措施，全民族素质的提高就是一句空话。这正说明了教育特别是基础教育的重要性：要为全民族素质的提高创造社会条件，否则个人的努力就缺乏保证，教师水平、教学过程与教材的质量也难以一代一代地稳步增长。总之，个人的全面发展和全民族素质的提高，正如个体与整体、液滴与大海的关系一样，是互为因果互为条件的两个方面。这里的“全”，既是指教育的目的是使受教育者在各方面得到主动的、生动活泼的发展，又是指教育的对象要面对全体学生，使全体学生都能得到全面发展。只有这样，才能导致全民族素质的提高。一句话，学生个体的全面发展是提高全民族素质的基础，而提高全民族素质又是学生全面发展的条件和归宿。只有着眼于提高全民族素质这一根本目的，才有可能制定出一整套把培养全面发展的人放在首位的有力措施。

人的素质是历史的产物，又给历史以巨大影响。全民族的素质不单单是全体公民素质的简单总和，它是社会的物质文明和精神文明、民族昨天的历史和今天的面貌、经济、政治、文化、社会生活各方面的综合反映，对每个人的成长和发展起着重大的影响。提高全民族素质，分为提高整个中华民族的思想道德素质和科学文化素质两个方面。

新中国的成立和党的十一届三中全会以来的历史发展,开始了伟大的中华民族文明的复兴.在社会主义初级阶段的历史条件下,在大力发展社会主义的商品经济和竞争的同时,如何加强思想道德建设,特别是对青少年进行共产主义远大理想和为实现四化、振兴中华而献身的教育,教育他们坚决抵制一切损人利己、金钱至上、弄虚作假、贪污浪费等等不正之风和各种封建遗毒与资本主义的腐朽思想,树立爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义的社会主义道德风尚,提倡公而忘私、勇于献身、奋力开拓、急流勇进等崇高的共产主义道德,继承与发扬人类历史上一切优良的道德传统等等,是一切教育工作者包括初中物理教师在内的历史责任.涓涓细流,滴入心田,教书育人,培育英才,我们的一切工作、学习,都是在为提高民族素质作出力所能及的贡献,为历史作出贡献.

提高全民族科学文化素质,也是提高人民群众思想道德觉悟水平的重要条件.对此,初中物理教师更有直接的责任.基础科学知识的普及与提高,要在全民族范围内扎扎实实地加以组织,使广大劳动者有可能更加自觉地学习科学、尊重科学,不断提高劳动生产率,推动社会前进;使少年儿童从小就萌发对科学的兴趣,努力探求知识,追求真理,为祖国、为二十一世纪哺育出一代代优秀的人才.这些就是义务教育向广大初中物理教师提出的光荣任务.

§ 1.2 初中物理教学的目的与任务

初中物理教学的目的,是根据初级中学教育(义务教育)的目的、物理学科的特点,结合考虑初中学生的年龄、心理特征而制定的.关于物理学科的特点和初中学生的年龄、心理特征,将在第二、三章中分述.

不同的历史阶段,载明在国家规定的初中物理教学大纲中关

于初中阶段物理教学的目的与任务是有所不同的，由此而出现不同历史阶段的初中物理教材。^①在最近一次 1986 年由国家教委制订的《全日制中学物理教学大纲》明确规定了中学物理的教学目的：

“中学物理教学必须使学生比较系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设需要的物理基础知识，了解这些知识的实际应用；要培养学生的观察、实验能力，思维能力，分析和解决实际问题的能力。

在教学中要注意培养学生学习物理的兴趣；要重视科学态度和科学方法的教育；要鼓励独立思考和创造精神；要结合物理教学进行辩证唯物主义教育和爱国主义教育。”

根据上述教育目的，可以归结出中学物理教学的主要任务是：“掌握知识、发展能力、形成品格、树立观点”，而初中只担任上述中学总教育目的的任务中的基础部分。

在国家教委颁布的《九年制义务教育全日制中学物理教学大纲》（1988 年 1 月审查通过试用稿）中，进一步对初中物理的教育目的作了以下的明确规定，这些规定正是我们研究当前初中物理教学目的、任务、内容、方法时重要的法定依据，它比较准确地反映了当前社会经济、政治发展对初中物理教育的具体要求：

(1) 引导学生学习物理学的初步知识及其实际应用，了解物理知识对提高人民生活、促进科学技术的发展以及在社会主义建设中的重要作用。

(2) 培养学生初步的观察、实验能力，初步的分析、概括能力和应用物理知识解决简单问题的能力。

(3) 培养学生学习物理的兴趣，激发学生的求知愿望。

^①参见本教材《初中物理教学法·中册：初中物理教材分析与研究》（张同恂主编）第五章第一节，人民教育出版社出版，1988；白炳汉、郭震：《中学物理教学论讲话》122 页，“我国中学物理教材的沿革”。

(4) 结合物理教学对学生进行爱国主义和辩证唯物主义教育, 培养实事求是的科学态度。

这就可以使我们把初中物理教学的主要任务归结为: “**掌握基础知识, 培养初步能力, 激发兴趣、形成品格**”等四个方面, 这四个任务是一个统一的整体, 相互作用、相互影响。掌握基础知识是向学生进行教育的前提, 也是完成后三个任务的出发点。培养初步能力是目标, 只有学生的智力和能力得到预期的发展, 才能更好地掌握知识、激发兴趣和求知欲, 通过教育形成品格。对初中学生学习物理来说, 培养兴趣使之转为强烈的求知欲望, 更是初中物理教育成败的关键和主要标志。而兴趣的培养和优良品格的形成, 作为非智力因素不仅能促成前两个任务的顺利完成, 而且也是实现人的全面发展和提高全民族的素质所不可缺少的内容。下面作一简要分述。

一、掌握基础知识

通过教学帮助学生掌握物理学中最常用、最基础、学生能接受的知识, 为进一步学习 (包括升学和就业两方面的需要) 和参予现代化生活打下基础。

确定初中物理的基础知识, 不能仅仅以高一级学校的教材为依据, 去对高中的口; 也不能把那些就业需要的职业技术性的课题都放进来。作为一种基础教育, 在知识选择上必须坚持少而精的原则, 选择那些最普遍、最基本、最有代表性和学生可以接受的知识, 例如科技与现代生活所需要的预备知识, 形象生动的感性内容, 能理解的理性知识, 按照学生的现有基础、智力发展水平和潜力加以组织, 确定初中物理教学的结构体系, 包括教学内容的深广度与具体要求。

在处理物理基础知识时有两点值得注意。第一, 不要把知识单纯看作物理科学的现成结论, 而应该把它看作认识过程的结晶, 是人类历代无数次探索的结果。为了激发学生的求知欲望与

兴趣，要特别重视物理知识与实际的联系，例如生活中的常见现象，生产中的应用，与能源、环境保护等重要社会问题有关的新成就，了解物理知识对提高人民生活，促进科学技术发展以及在社会主义建设中的作用等等。这些生动活泼的知识，远远超出了传统的初中物理教材的框架。第二，教给学生的物理学初步知识，要分清主次，掌握重点，突破关键，千万不要平均使用力量。

对于基础知识的要求，根据初中学生的特点可分为三个层次。

一是**知道**（了解），主要是指对物理现象、物理概念、规律有初步认识，要求能够说出它的要点、大意，在有关的问题中能够识别它们。

二是**理解**，主要是指对知识有进一步认识，了解知识的确切含意，并能用来分析、解决一些简单的问题，如解释简单的物理现象，进行简单的计算。

三是**掌握**，主要是指能比较熟练地运用概念和规律，比较灵活地分析、解决一些较简单的综合性问题，包括一些灵活的解释和应用。

有些技能性、技巧性的计算或操作要求“学会”，即进行正确操作，得出正确结果。这也是属于“掌握”这一层次的。

上述三个层次，实际上是把初中物理教学内容分为一般常识、重要知识和重点知识三类。

一般常识的作用是扩大学生眼界，奠定广泛基础，也包括一些在物理学中地位重要、富有生命力而因初中学生接受能力有限不得不降低要求只作一般性介绍的知识。这类知识一般只要求学生事物和现象留下初步印象，知道其要点或大意，在再次相遇时可以加以识别，一般不需要给出定义，更勿须进行推理和论证。

重要知识是为了掌握重点知识而铺设的台阶，是必须学习的过渡性或预备性知识，也包括一部分鉴于初中学生基础不足而适当降低要求的知识。要求学生确切知道含义，并用以进行一些判断与简单分析，例如：力、重力、惯性、滑动摩擦、浮力、功、