

中学物理 教材教法

刘 力编著

东北工学院出版社

中学物理 教材教法

周 力 主编

东北工学院出版社

中学物理教材教法

刘 力 编著

东北工学院出版社

内 容 简 介

本书从探讨中学物理的教学规律和知识规律出发,着重研究中学物理的教学艺术、学生能力的培养和战胜“题海”的规律。全书把中学物理教材分成十八个知识单元,具体分析每一知识单元中容易混淆的概念和重要物理概念的物理实质,探索易混概念和易混规律间的区别与联系,总结重要物理过程的特点和规律,研讨各种典型物理习题的解题思路和解题规律。

本书为高等师范院校物理教学法教师、物理系学生及中学物理教师编写。该书材料丰富,内容充实,具有较强的针对性和实用性,是中学物理教材教法较适用的教材和参考书。

中学物理教材教法

刘 力 编著

◆

东北工学院出版社出版

(沈阳·南湖)

辽宁省新华书店发行

辽宁省情报所印刷厂印刷

责任编辑: 许振学

责任校对: 杨 红

◆

787×1092毫米 1/32 印张 17.5 字数 392千字

1988年7月第1版第1次印刷 印数 10 000

ISBN 7-81006-055-4/G·3

定价: 3.10元

序

《中学物理教材教法》是高等师范院校物理系必修的一门专业基础课程。它是以教育科学理论为基础，论述中学物理教学过程及其规律的一门学科。

物理教学过程，是物理教师通过各种途径和手段，使学生认识物理事物、现象，掌握物理基础知识、技能、方法，培养学生观察、实验能力，思维能力，分析和解决物理实际问题能力，启发学生学习物理的兴趣，树立严谨、求实的科学态度和作风，鼓励学生独立思考和创造精神，促进学生形成辩证唯物主义世界观的过程。只有正确地认识物理教学过程中几个方面的关系及其规律，才能合理地组织教学，选用有效的措施和方法，达到预期的教学目的。这正是本书作者为高师物理系学生——未来的中学物理教师编写本书的目的。

物理教学，除应遵循教学过程的一般规律之外，还必须从物理学科本身的内容、特点和方法出发，研究学生学习物理的心理因素及认知结构，发挥周围物理环境及学生的非智力因素的作用，达到使学生掌握知识、发展能力、加强思想品德修养的目的。也就是说，物理教学既要突出物理学的内容、特点和方法，又要突出教学的规律，尤其是学生学习的规律，这也正是本书作者在编写过程中选择教学内容，针对学生具体情况，重在揭示规律的依据。

本书的主要特点有二：一是实用性强，具体地阐述了中

学物理的教学规律，中学物理的知识规律，中学物理实验教学规律，使学生掌握这些切实可用的知识，以利于今后在物理教学实践中有所遵循；二是针对性强，针对学生的模糊认识及存在的各种问题，通过具体的分析和论述，澄清是非，提高认识，启发进一步探讨的精神。

值本书出版之际，我希望它不仅将有助于高师物理系学生学习物理教育的基本知识，而且能引起进一步探讨物理教学规律和物理教学方法的广泛兴趣，积极地进行教学改革试验，不断地总结、完善，逐步地建立具有我国特色的中学物理教学理论。

阎金铎

1987年3月于北京

前 言

《中学物理教材教法》是高等师范院校物理系的一门专业基础课。高等师范院校物理系要培养合格的乃至优秀的中学物理教师，其毕业生一定要掌握两条规律：一是中学物理的教学规律，一是中学物理的知识规律，二者缺一不可。而中学物理的知识规律并不是一般学习普通物理和理论物理所能掌握的，学普通物理和理论物理只能进一步认识中学物理，距掌握中学物理的知识规律还相差甚远，甚至中间还有一条鸿沟。这正是开设《中学物理教材教法》课的目的所在，也是这门课成为高等师范院校物理系最重要的专业基础课的原因所在。本书包括下列内容：

第一编：中学物理教学论，主要探讨中学物理的教学规律。

第二编：中学物理教材论，主要探讨中学物理的知识规律。

第三编：中学物理实验论，主要探讨中学物理实验教学的规律。

本书由编者的授课讲义整理而成，讲授约需70学时，余下的内容在《中学物理教材教法研究》选修课中讲授。

由于《中学物理教材教法》是一门正在发展的新学科，许多问题尚未定论，又限于本人的水平，尽管本书在编写中参照和吸取了有关资料和观点，仍然可能有不少疏漏和谬误之处，诚恳地希望专家和同行们批评指正。

本书在编写过程中，得到了苏州大学许国梁老师、北京师范大学阎金铎老师、沈阳师范学院屈方瑾老师、东北师范大学战永杰老师、高等教育出版社邹延肃老师、辽宁教育出版社许振学老师以及苏州大学物理教学法教研室全体老师的指教和帮助。本书由沈阳师范学院冷冰老师通审了全稿。他们都提出了许多宝贵的修改意见。没有国内外专家学者在这一学科研究中取得的大量学术成果，没有校内外老师和同行的大力帮助，这本书是难以编写出来的，在此一并深致谢忱。

编 者

1987年1月
于沈阳师范学院

目 录

序

前 言

导 论 物理教师应该具备什么样的教育素养…………… (1)

第一编 中学物理教学论

第一章 中学物理的教学规律

§ 1-1 研究物理学的规律…………… (8)

§ 1-2 中学物理的教学规律…………… (15)

第二章 中学物理的教学原则和概念、规律的教学

§ 1-3 中学物理的教学原则应有发展智力的要求…………… (24)

§ 1-4 形成概念, 掌握规律…………… (42)

第三章 中学物理的教学方法

§ 1-5 当前国际教学法研究动向…………… (52)

§ 1-6 当前国内教学法研究动向…………… (60)

§ 1-7 启发式教学法…………… (70)

第四章 中学物理的教学艺术

§ 1-8 指导学生思维的艺术…………… (76)

§ 1-9 启发的艺术	(81)
§ 1-10 精讲多练的艺术	(97)
§ 1-11 语言的艺术	(100)
§ 1-12 板书、板画的艺术	(103)

第五章 中学物理教学常规

§ 1-13 备课和上课常规	(110)
§ 1-14 作业和考试常规	(119)

第六章 战胜题海、培养能力

§ 1-15 战胜“题海战术”的规律	(127)
§ 1-16 论学生能力的培养	(158)

第二编 中学物理教材论

第一章 力 学

§ 2-1 运动学	(191)
§ 2-2 力	(203)
§ 2-3 流体静力学	(220)
§ 2-4 牛顿运动定律	(230)
§ 2-5 曲线运动	(239)
§ 2-6 功与能	(253)
§ 2-7 动 量	(272)
§ 2-8 振动和波	(287)

第二章 热 学

§ 2-9 热量及气态方程	(303)
§ 2-10 内能和热力学第一定律	(313)

第三章 电 学

§ 2-11 静 电	(323)
§ 2-12 稳恒电流	(357)
§ 2-13 电与磁	(381)
§ 2-14 交流电与电子技术	(413)

第四章 光 学

§ 2-15 几何光学	(434)
§ 2-16 物理光学	(443)

第五章 原子物理学

§ 2-17 原子结构	(458)
§ 2-18 原子核	(468)

第三编 中学物理实验论

第一章 演示实验教学法

§ 3-1 演示实验的设计原则与准备	(481)
§ 3-2 演示实验教学法与观察能力的培养 ...	(485)
§ 3-3 演示实验教学法与思维能力的培养 ...	(494)
§ 3-4 演示实验研究	(501)

第二章 学生分组实验教学法与实验成绩的考核

§ 3-5	学生分组实验的意义和设计原则	(511)
§ 3-6	学生分组实验教学法	(514)
§ 3-7	学生分组实验研究	(523)

第三章 边教边实验教学法与实验能力的培养

§ 3-8	边教边实验的意义和课堂结构	(528)
§ 3-9	边教边实验的实践设计原则和备课 ...	(533)
§ 3-10	实验能力的培养	(538)

导 论

物理教师应该具备什么样的教育素养

同学们从小学到大学，每天和“教学”打交道，上课近万节，接触老师近百个，因而对教学过程有着较多的感性认识。然而一旦步入《中学物理教材教法》这一新的认识领域，认识者的地位便发生了变化，从原来“接受”知识的“学”的地位，变为“传授”知识的“教”的地位，即从原来做学生，到现在研究如何做先生。在这个新的领域中，同样存在着一个从“不知”到“知”的认识过程，同样需要遵循“从生动的直观到抽象的思维，并从抽象的思维到实践”这一认识规律。

我国春秋时期的政治家管仲曾经指出：“一年之计，莫如树谷；十年之计，莫如树木；终生之计，莫如树人。”这些话形象地说明了教育事业的艰难和重要意义。做为一名教师，不仅要做到象唐代散文家韩愈所说的“传道、授业、解惑”，更重要的是教人怎样学习、工作和生活。“教师是社会的受托人”，教师从心灵到言行都应该是学生的楷模，教师的影响，关系到学生一生走的道路。

教师的岗位是平凡而光荣的，教学工作是辛苦而高尚的。“得天下英才而教之”是历来被称道的人生乐事。

树谷、树木，是劳动，也是艺术；树人，是更辛勤的劳

动，更精湛的艺术^①。因此，作为培养人才的教育工作，对教师的教育素养提出了更高的要求。

一个物理教师应该具备哪些主要的教育素养呢？

一、首先是对自己所教学科具有广博而深刻的知识^②

教师应掌握所教学科中的复杂问题，了解本学科的最新科研成果和最新信息。教学大纲中的内容对于教师来说，只是他应掌握的起码知识。只有当教师的知识视野比教学大纲宽阔得无可比拟的时候，教师才有可能成为教学的行家、里手或者说艺术家。

这样的教师的教育素养，从备课就能看得出来。他们研究教材，是把自己置于学生的地位，分解出一节课中哪些是“已知”的知识，通过复习即可解决；哪些是“半知”的知识，通过教师的启发，学生可以自己理解；哪些是“不知”的知识，需要启发式教学才能讲明白。经过这样一分解，这节课中学生真正生疏的知识也就所剩无几了。因而，学生学起来主动，教师讲起来轻松，可收到事半功倍的教学效果。

这样教师的教育素养，从讲课更能看得出来。在课堂上，处于他们注意中心的不是所教知识内容的本身，而是学生的思维以及学生脑力劳动中所遇到的困难。这样的教师讲课能直接诉诸学生的理智和心灵，讲授教材如同和学生娓娓谈心，师生之间形成一种合谐、密切的交流。因而学生的积极性被极大地调动起来，“不随意识记”增多，学生学起来省力，课后用不着死抠书本。

这就是“善教者，学逸而功倍；不善教者，学劳而功半”。这就是“厚积才能薄发”、“要给学生一杯水，教师

要有一桶水”的道理所在。杭州大学姜亮夫教授曾对读书和研究之法做过精辟的概括：“博览以见异说，贯通以求重点，温故以寻流变，比较以得是非。”这既是治学之道，也是治教之道。

二、尊重学生，信任学生，相信人的力量 和可能性是不可穷尽的

教师是学生攀登崇高精神境界和科学高峰的“人梯”，是“人类灵魂的工程师”。教育工作本身要求教师具有崇高的精神境界和高尚的道德情操。未来的教师常常要问：“在教育工作中，究竟什么是最重要的呢？”要回答清楚这个问题并不容易。因为教育工作千头万绪，桩桩件件都很重要。不过，教育工作还是有核心的。这就是尊重学生，信任学生，相信人的力量和可能性是不可穷尽的。这一点，并非所有的教师都能做到。学校里常发生这样的事情：一个学生无论如何也掌握不了关于浮力的综合运算。教师说：“难道你连这样简单的计算都不会？你到底能干些什么呢？”于是，这个学生渐渐对自己失去了信心，连最起码的知识对他也变得复杂了。接二连三地不及格，使他逐渐习惯了这样的看法：“自己什么都不行”。从此他对任何事物都态度冷漠，对任何训斥都无动于衷。面对这样的学生，再好的教学法也无能为力，这是教师的最大失败。

许多人认为，自尊心和信心的有无是天生不变的。其实并非如此。童年时代受人喜爱的孩子，从小就感到自己聪明、好学，因此才获得别人的喜爱。于是他就尽量使自己名副其实，把自己造就成他所自信的那种人。而那些不得宠的孩子呢？总被人们训斥为“笨蛋”、“窝囊废”、“游手

好闲的东西”，于是他们就往往自暴自弃，真的养成了这些恶劣的品质。我们每个人心目中都有各自的为人标准，并常常拿自己的行为同这些标准进行对照，以指导自己的行动。因此，要使某个学生变聪明、变好，就应对他少加斥责，培养和爱护他的自尊心，帮助他提高自信力，修正他心目中的做人标准。对于人的教育和改造，只能影响其内心世界。外因只有通过内因才能起作用，这是人类心理的一条基本规律③。

我们首先要相信，每一个学生都是带着想学好物理的愿望来上第一节课的，每一个学生都是怀着向老师学习的渴望来听一位新教师的第一堂课的。教师的责任是爱护和尊重这种心理，设法激发学生的学习兴趣 and 热情。使学生刻苦学习的最强大的力量，是对自己的信心和自尊感。而一旦这一不能以任何东西相比拟的精神力量的火花熄灭时，再好的教师也变得无能为力了。这就是上海育才中学校长段力佩同志所说的“教育侧重于育，教学侧重于学”。这句话体现了学生为主体，教师为主导的教学原则。因此说，没有扎实的心理学基础，就谈不上教师的教育素养。

实现教书育人很重要的一个心理因素，就是让学生喜欢你。而学生喜欢一个教师，除开品格、知识和教育能力的因素外，在心理上则取决于你爱学生，爱护他们的自尊心、人格和感情。教师的爱，使学生受到鼓舞和鞭策，你的话就有威信。这种感情的最大考验，是对相形见绌的差生。一个好的教师，不仅爱知识，而且爱学生，包括爱差生。因为差生最需要爱，以恢复自信力，使其“抬起头来走路”，从而为智慧的开发开拓道路。这既是教师的事业心、职业道德，也是教育思想的一条重要原则，是教育工作不同于其他职业的

难能可贵的基本素养。

三、掌握物理教学的规律和艺术

一个学识渊博的人，不一定是一个好教师。这是因为做一个受学生爱戴的老师，还要研究教育科学和学生的心理特征，掌握教学的规律和艺术。这正是高等师范院校物理系开设《中学物理教材教法》课的目的所在。

《中学物理教材教法》的“法”字不单指“方法”而言，其内涵具有理论、规律、典范、方法等多方面的含义。这门课的全称应该叫做《中学物理教材教法论》，它对中学物理教学的理论和方法进行了较深入地研究和探讨。

在第一编《中学物理教学论》中，主要探讨中学物理的教学规律、教学艺术以及如何战胜“题海战术”，培养学生的能力。

在第二编《中学物理教材论》中，通过分析中学物理容易讲错的概念，探索重要物理概念的物理意义，总结出重要物理过程的规律，探讨易混概念间、易混规律间的区别和联系，认识和研究中学物理的知识规律，使学生在毕业前能初步掌握中学物理的知识脉络。

在第三编《中学物理实验论》中，主要探讨实验的设计思想、实验教学法和实验能力的培养，训练学生的实验教学能力。

《中学物理教材教法》是一门实践性很强的课程。它不但要给学生以教材教法的基础理论，而且要在传授基础理论的同时给学生以从事中学物理教学的实际本领。过去，有的学生这门课的理论学习成绩为“优”，但没有把理论知识转变为教学能力，到中学实习，一登上讲台，过去学过的教学