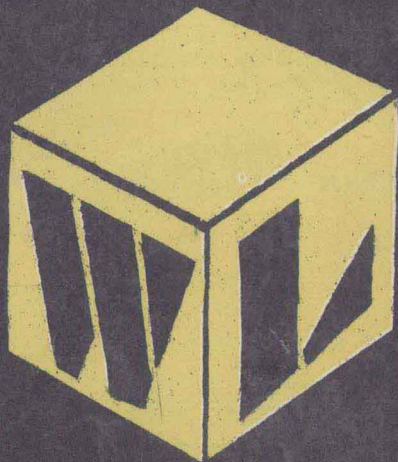


中学物理教学法手册

李克柏 李广晨 唐 伟 洪立人 主编

主 审 阎金铎



辽宁教育出版社

中学物理教学法手册

李克柏 李广晨 主编
唐 伟 洪立人
阎金铎 主审

辽宁教育出版社

1989·沈阳

中学物理教学法手册

李克柏 李广晨 唐伟 洪立人 主编
阎金铎 主审

辽宁教育出版社出版 发行 (沈阳市南京街6段1里2号)
印刷 吉林师范学院印刷厂

字数: 166, 000 开本: 787×1092 1/32 印张: 7.75

印数: 1—3000

1989年5月第1版 1990年1月第1次印刷

责任编辑: 王越男 杨力

责任校对: 李晓晶

封面设计: 庄大山

插图: 秦东辉

ISBN 7-5382-0421-0/G·334

定价: 3.20元

前 言

中学物理教学法，是研究中学物理教学理论和方法的科学，它系统地研究中学物理教学目的、教学过程、教学原则、教学内容、教学方法和手段、教学组织形式、教学效果及其评定等。

随着教育的不断深入，广大中学物理教师深感学习和研究物理教学理论的必要。为此，应辽宁教育出版社之约，组织了北京师范大学1985级《物理教材教法研究》助教进修班的部分学员，成立了中学物理教学法研究组，在阎金铎教授的指导下，经集体讨论编写了这本手册。其特点是将中学物理教学中普遍需要的教学理论、学习心理、测量与统计等方面的基本概念、原则和规律等，以词条的形式，加以简明、扼要地阐述，以便于读者查阅。

由于水平有限，不妥之处敬请广大中学物理老师和读者批评指正。

编 者

1987年5月

主 审：阎金铎

主 编：李克柏、李广晨、唐 伟、洪立人

编 者：（以姓氏笔划为序）

王金刚、王文瑾、石书英、刘 卓、刘文广

孙健为、杜长进、李广晨、李新乡、陈柏符

张二刚、张业明、张金良、洪立人、陶敏力

梁春宇、唐 伟、韩景春

统 稿：刘 卓、孙健为、李广晨、陈柏符、洪立人、

梁春宇、孙 玲、白如光。

目 录

教学理论和原则..... (1)

中学物理教学法 (1) 中学物理教学目的 (2)
教学过程 (3) 教师主导作用 (4) 学生主动性
(5) 启发式教学 (6) 注入式教学 (8) 发现教学
(8) 范例教学 (10) 暗示教学 (10) 程序教学
(11) 教学原则 (13) 科学性原则 (15) 思想性原
则 (16) 理论联系实际原则 (17) 系统性原则 (18)
直观性原则 (20) 巩固性原则 (21) 量力性原则
(22) 因材施教 (23) 循序渐进 (24)

学习心理..... (25)

学习 (25) 感觉 (28) 知觉 (29) 识记 (30) 记忆
(31) 保持 (35) 遗忘 (35) 注意 (37) 兴趣 (40)
情绪 (42) 意志 (43) 智力 (44) 智力结构 (46)
智力生长曲线 (49) 想象 (50) 再造想象 (51) 创
造想象 (52) 影响物理概念学习的几个因素 (53)
能力 (55) 观察能力 (57) 实验能力 (58) 思维能
力 (59) 分析和解决问题的能力 (60) 创造能力
(62) 技能 (63) 学习迁移 (65) 学习疲劳 (66)

教学内容..... (68)

教学大纲 (68) 教材 (69) 教科书 (70) 电化教材 (70)

知识 (71) 基础知识 (72) 重点知识 (73) 重要知识 (73) 一般知识 (73) 科学方法论 (74) 辩证唯物主义 (75) 认识论 (76) 物理学研究方法 (77) 思维 (78) 思维形式 (79) 思维方法 (79) 思维过程 (79) 逻辑方法 (80) 抽象思维 (80) 形象思维 (80) 抽象 (80) 抽象与具体 (81) 抽象与概括 (82) 推理 (82) 推论 (84) 判断 (84) 分析 (84) 综合 (85) 归纳 (86) 演绎 (88) 比较 (89) 类比 (90) 物理模型 (91) 理想实验 (93) 概念 (94) 概念的内涵 (96) 概念的外延 (97) 物理概念的定义 (97) 物理概念的特点 (99) 物理量 (101) 物理规律 (103) 物理定律 (104) 物理定理 (104) 物理原理 (104) 物理规律教学 (104) 例题 (106) 思考题 (106) 问答题 (106) 填空题 (108) 实验题 (108) 图解题 (108) 计算题 (109) 选择题 (110) 综合题 (111) 程序题 (111)

教学方法、手段和组织形式…………… (113)

教学方法 (113) 讲授法 (115) 实验教学法 (116) 问题讨论法 (117) 指导自学法 (118) 教学手段 (119) 直观教具 (119) 电化教育 (120) 电化教育设备 (121) 计算机辅助教学 C AI (123) 教学组织形式 (124) 学期 (学年) 工作计划 (126) 单元 (课题) 教学工作计划 (127) 备课 (128) 课时计划 (130) 课的结构 (131) 课的类型 (135) 课堂教学 (136) 综合课 (138) 演示实验 (139) 边讲边实验课 (140) 学生实验课 (144) 练习课 (148)

讨论课 (149) 复习课 (150) 分组教学 (153) 个别教学 (154) 现场教学 (154) 物理教学参观 (155) 课外作业 (156) 课外实验 (157) 物理课外活动 (158) 观摩教学 (159) 物理教育实习 (160) 实习计划 (163) 实习生守则 (164) 实习学生日记 (165) 教育见习 (166) 物理教学实习 (167) 课堂教学评议 (168) 班主任工作实习 (169) 课外活动实习 (170) 教育实习调查 (172) 实习总结评定 (174)

教育测量与统计..... (179)

教育测量 (179) 教育调查 (181) 总体与样本 (183) 随机抽样 (184) 算术平均数 (186) 调和平均数 (189) 几何平均数 (190) 差异量数 (192) 全距 (192) 标准差 (193) 方差 (195) 离势系数 (196) 相关 (197) 相关系数 (198) 正态分布 (202) 正态曲线表 (205) t分布 (206) 回归分析 (207) 方差分析 (212) 测验 (215) 测验长度 (217) 双向细目表 (218) 标准化考试 (219) 信度和效度 (220) 重测信度 (223) 复份信度 (224) 分半信度 (22) 效标关联效度 (226) 内容效度 (228) 区分度 (229) 难度 (231) 常模 (232) 标准分数 (233)

主要参考文献..... (236)

教学理论和原则

④ 中学物理教学法

中学物理教学法是一门由物理科学、教育科学、心理学、哲学和现代技术相结合的综合性学科。它研究中学物理教学的目的和任务、内容和体系、规律和原则、方法和手段等。

物理教学法课是为培养合格的中学物理教师而设立的。中国最早于1920年前后，北京师范大学和南京高等师范学校分别设有以物理教学法为组成之一的中学各科教学法课程。1955年，教育部颁布《师范学院物理系物理教学法及中学物理实验技术试行教学大纲》。1963年教育部颁布《高等师范院校物理系教学计划（草案）》，把中学物理教学法改称中学物理教材教法，强调将中学物理教学方法与中学物理教材研究有机地结合起来。1983年北京师范大学等院校首次招收了“物理教材教法研究”硕士研究生。1984年国务院正式批准设立物理教材教法研究生硕士学位，开拓了我国研究中学物理教学法的崭新前景。

中学物理教学法课程的目的，是使师范院校的学生掌握中学物理教学的基础理论、基本知识和基本技能，培养他们研究中学物理教学的志向和兴趣，使他们具有分析和处理中学物理教材及选择教法的能力，基本具备从事中学物理教学的能力。

中学物理教学法的内容包括：（1）概论。主要阐述物理学知识结构，中学物理教学的目的任务、教学内容、教学过程、教学原则和教学规律，教学方法和手段；以及在物理教学工作中对中学物理教师各方面的要求等等。（2）教材教法分

析。主要是综合运用物理专业知识和教学理论，系统分析中学物理教材，并提出相应的教法建议。（3）实验技术和实验研究。主要使学生研究并通过训练掌握中学物理教学中的基本实验技术，以及各种形式的实验设计、组织和自制教具的方法。同时介绍物理教学仪器和实验技术的发展情况，有关器材的使用方法，视听教育的一般原理。（4）见习和试教。使学生接触中学物理教学实际，丰富感性认识，培养教学的初步能力，为教育实习打好基础。此外，中学物理教学的测量、评价也是中学物理教学法的重要内容。

研究中学物理教学法应该注意：进一步学习教育学、教育心理学等教育科学理论和信息论、系统论、控制论理论，不断完善中学物理教学法体系；在学习教育理论的基础上广泛、长期地开展物理教学实验研究，深入探索物理教学方法；深入中学物理教学的实践，有目的有计划地总结中学优秀物理教师的实际教学经验、同时把教育理论置于中学物理教学实践之中不断检验和改进物理教学方法；本着我国教育的实际需要，借鉴国外物理教学经验；根据实际情况研究物理教学仪器的设计、制作和使用。

（梁春宇）

● 中学物理教学目的

我国普通教育的目的是：以教育必须为社会主义建设服务，社会主义建设必须依靠教育这种辩证关系为指导，必须贯彻德、智、体、美、劳全面发展的方针，使学生受到比较全面的基础教育，为提高全民族的素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，并为培养社会主义现代化建设需要的各级各类人才奠定基础。中学物理教学的目的任务就是根据普通教育的目的任务，国家社会主义建设的需要和物理学科的特点确定的。教学目的和任务对整个教学过程具有主导的、

决定的作用，既是教学过程的出发点，又是教学过程的归宿。中学物理教学内容就是由物理教学目的和任务决定，并为教学目的和任务服务的。

中学物理教学的目的是：（1）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；（2）培养学生观察、实验能力，思维能力，分析和解决实际问题的能力；（3）注意培养学生学习物理的兴趣、重视科学态度和科学方法的教育、鼓励独立思考和创造精神，进行辩证唯物主义教育和爱国主义教育。

初中物理教学属义务教育范畴，其目的是，在观察和实验的基础上使学生学习力学、热学、声学、光学、电学等方面的初步知识及其实际应用，了解物理知识对促进科学技术的发展以及在社会主义建设中的重要作用，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；培养学生学习物理的兴趣，激发学生的求知欲望，培养实事求是的科学态度，进行爱国主义和辩证唯物主义思想教育。

中学物理教学目的任务的几个方面是相互联系、相辅相成的统一整体。在教学中必须全面考虑、合理安排，有机联系，共同贯彻。中学物理教师只有正确地理解物理教学的目的任务，才能解决好教学内容选择，教材的理解和运用，教学组织形式和教学方法的选择等问题，从而有效地进行物理教学工作。

（梁春宇）

●教学过程

教学的实施过程，即学生在教师有目的、有计划地指导下，积极主动地掌握系统的文化科学基础知识和基本技能，发展能力，增强体质，并形成一定的思想品德的过程。

教学过程是一种特殊的认识过程。这种认识过程与人类的

一般认识过程基本上是一致的，但是，它也有自己的特殊性。首先，教学过程是个体认识过程，它不同于人类历史总的认识过程。其次，教学过程是学生的个体认识过程，它不同于其他个体（如科学家、艺术家和一切正从事各种工作的人们）的认识过程。具体说来，教学过程具有三个基本特点：①间接性。在教学中，学生的认识主要是掌握或领会人类在千百年中已经认识到的知识，即书本知识或间接经验。其他的个体如科学家等人的认识则不同，他们认识的主要任务是亲身探索人类尚未认识的事物。②有领导。在教学中，学生的认识是由教师领导着进行的。这是区别于其他认识过程的一个重要特点。③教育性。教学总具有教育性，学生的认识过程同时是接受德、智、体、美、劳全面发展教育的过程。

物理教学过程除具有一般教学过程的特点外，还具有以下特点：①观察和实验是物理教学的基础。在物理教学过程中，必须十分重视观察和实验的作用和学生观察实验能力的培养。②形成概念和掌握规律是物理教学的中心问题。在物理教学过程中，从观察和实验的事实出发进行抽象思维，才能形成准确的物理概念和掌握有关的物理规律。物理教学过程中应重视培养学生的思维能力。③物理学基础知识与实际紧密关联。在中学物理教学中，要注意应用所学的有关概念和规律解释自然界、日常生活和生产中某些常见的物理现象，解决比较简单的有关实际问题，逐步培养学生运用所学基础知识解决某些实际物理问题的能力。

（韩景春）

●教师主导作用

教师有发挥设计和决定教学的方向、内容、方法、进程组织的作用并对教学效果和教学质量负有直接责任；教师在大多数情况下要向学生直接传授知识，施行言传身教；学生主动性

的发挥，需要依靠教师的启发和引导。

发挥教师主导作用的实质是：教师在教学中根据学生的学习规律去把握学生实现掌握知识和发展能力的转化条件，进一步利用和创设有利于这种转化的条件，引导学生去掌握知识、发展能力，并提高思想认识，达到整个教学的目的。

物理学是以实验为基础，以概念和规律为核心的自然科学，因此，物理教师的主导作用应该着重体现在为学生设计并创设好物理情境，教给学生观察实验等物理学方法，通过引导学生分析物理现象，应用综合推理得到正确结论，激发学生学习物理的兴趣和主动性、积极性，培养学生的观察能力和思维能力，同时注意引导学生通过运用将所学知识转化为分析问题和解决问题的能力。

（梁春宇）

● 学生主动性

学生主动性是指学生有明确的学习目的，端正的学习态度和浓厚的学习兴趣，更重要的是学生在教学过程中善于独立思考能够积极、主动地获取知识和技能，在理解和运用所学知识解决实际问题的过程中，不断培养以思维为核心的各种能力。

在教学过程中，学生是认识或学习活动的主体。学习是有意识、有目的的自觉的行动。在学生认识的发展中，教师的教是外因，学生的学是内因，内因是根据，外因是条件，外因要通过内因起作用。因此，学生在学习中只有发挥主动性和积极性，才能举一反三，触类旁通，深刻理解和正确运用知识。

教学区别于其他认识或学习活动的重要特点之一，就是学生的认识是在教师的指导下进行的。教师的主导作用和学生的主动性具有内在的联系，是相辅相成的。在教学的理论和实践中，片面强调教师的绝对权威作用或者片面强调学生中心主义，只会使学生陷于消极被动或盲目活动，都不能使教学取得

成功。

在物理教学中充分发挥学生主动性的主要措施有：（1）从“面向现代化，面向世界，面向未来”的高度认识物理学习的重要性；（2）充分利用物理实验，生动清楚的讲述，形象适当的实例等外部条件，激发学生强烈的求知欲；（3）通过有计划地扩大学生的知识面，适当开展课外科技活动，向学生推荐优秀物理读物，来帮助学生积累物理知识，增强探索物理科学的兴趣；（4）教学内容安排恰当，即使学生能够掌握物理基础知识，又有利于思维能力的培养；（5）不断更新教学方法，除了运用启发教学，还要开展小型多样的物理活动；（6）对学生提出严格可行的要求，及时表扬和鼓励学生的进步和他们表现出来的创造性，肯定学生敢想敢问的主动精神；（7）虚心听取学生的意见和要求，检查教学效果，发现学生学习中的困难，适时帮助学生越过学习障碍。（8）注意引导学生掌握一定的学习方法、途径、培养克服困难勇于探索的顽强意志。

学生主动性更积极的一面是通过教师对学习方法的指导，使学生自觉、主动地学习，培养学习能力。（梁春宇）

● 启发式教学

依照学习过程的客观规律，引导学生主动地观察、实验、积极思维、自觉地掌握知识，运用知识解决实际问题，不断提高学习能力的教学。

启发式教学的特点是：（1）强调学生是学习的主体，教师要充分调动学生的学习积极性，实现教师的主导作用与学生的积极性相结合；（2）强调学生智力的充分发展，实现系统知识的学习与智力的充分发展相结合；（3）强调激发学生形成一种渴求学习的内在动力，实现内在动力与学习的责任感相结

合；（4）强调理论与实践相联系，实现书本知识与直接经验相结合，帮助学生凭借已有的知识、经验接受新知识，获得新技能。检验教学活动是否贯彻了启发式教学思想的主要标准是：在教学活动中是否能够通过调动学生积极主动的观察，思维活动来自觉地完成认识上的“两个飞跃”。

在物理教学活动中进行启发式教学应该着重抓紧如下几个方面：（1）从兴趣、情绪、意志等非智力因素方面调动学生学习的积极性，如提出的问题是学生有思考价值的，举出的例子是学生日常生活中遇到过或已学过但又不是很清楚，而通过努力有可能得到满意结果的。从而使学生能有浓厚的兴趣，以强烈的求知欲和饱满的情绪，用克服困难，突破难点的信心和意志，全神贯注地注意教师的讲授，沿着教师引导的方向自觉地进行思考和探索。（2）尽量给学生创造观察、动手的机会，从中发掘问题进行启发。教师可结合学生所做的具体实验，分析或找出日常生活中某些现象的原因，向学生提供思考的基础和依据，指出思考的方向和线索，发掘问题，激起思维的矛盾，最后产生解决问题的心理满足。（3）充分运用“注意”的规律，把学生的思维活动引向正确的轨道。教师在教学过程中应根据当时教学情景，充分利用表情、语言、板书板画、实验或讲物理学史有关故事等手段来防止有害的无意注意，尽可能地利用有益的无意注意，并尽量将无意注意转化为有意注意，保证学生注意力松紧得当，以提高启发式教学的效果。（4）在运用知识解决实际问题的过程中，利用学生在解决问题中看到成果，精神上得到满足的喜悦，进一步激发学习情绪。在教学过程中，通过教师引导，提出了问题，并在冲破多重阻碍的思维中解决了问题，获得了知识，通过实验、练习、运用，活化了知识，掌握了方法，训练了技能，学生在享受劳动成果的欢乐的同时又进一步鼓舞了信心，总结了思维的方式和教训，为进一步开展启发式教学打下了基础。（韩景春）

● 注入式教学

教师不顾学生学习认识过程的客观规律及他们的理解能力，认知水平，主观地决定教学进程，把现成的知识结论灌输给学生，要求学生呆读死记的一种教学思想。

注入式教学同启发式教学是根本对立的两种教学思想。其根本分歧点是对教师和学生在学习中所处的地位和作用问题上。注入式教学认为教学诸因素中教师是决定的因素，学生是被动接受教育的对象，把学生当作简单接受知识的“容器”。注入式教学的结果是阻碍了学生思维发展，扼杀了学生的创造精神。

从现代教学理论看，注入式教学的主要缺陷包括：（1）颠倒了教学诸因素中教师与学生的矛盾关系。将学生这个矛盾的主要方面置于学习活动的被动地位，不利于调动学生学习的主动积极性；（2）在教学中过分强调了教师这一外因作用，完全忽视学生的思想实际、生活经验、认知水平等内因作用，造成整个教学盲目地对学生进行知识传授。（3）只强调书本知识的传授，而不注意学生能力的培养。

随着人们对教学过程科学认识程度的提高，注入式教学正遭到许多现代进步教育家的反对。（韩景春 洪立人）

● 发现教学

教师提供适合于学生进行再发现活动的材料，引导学生通过自己探索、尝试过程去发现、解决问题，并获取新知识的教学。

发现教学的倡导者美国心理学家布鲁纳认为，科学家发现规律的途径及所用的研究方法，适合于一切人，只是程度不同。因此，教学应该遵循科学发现的途径。

发现教学是在教师引导下把学生当作主动参加知识获取过程的发现者，而不是知识的消极接受者，要求学生主动活动，直接通过观察，分析、综合、归纳、演绎等心理活动处理新问题，因此有利于极大地发挥和发展学生的认识能力，牢固掌握知识，并养成探索性的学习态度。为此，实施发现教学的关键在于，必须特别注意保持和利用学生认识活动的兴趣、情绪和意志。

一般运用发现教学的主要步骤是：

（1）提出课题。根据学生的实际情况，提出要解决或要研究的问题。教师设计的问题，既要完成教学任务，又要具有适当难度，使学生通过努力能够解决，同时又恰能激发学生的求知兴趣，引起好奇心。

（2）提供材料。根据课题向学生提供必要的材料或实验，做为观察、分析，进而得到结论或规律的基础。

（3）展开讨论。教师组织学生运用已有知识开阔思路，提出自己的见解，并对不同的观点进行讨论和争辩。

（4）做出结论。在教师引导下，学生通过思维推理，作出正确判断，总结出共同的结论，成为“发现者”。

发现教学的问题在于：（1）对不同学科不一定都能适用，对不同学生不一定都能有效。一般讲比较适合于数、理学科。发现教学对教师的素质也有较高的要求，还需要有比较充足的实验条件和设备，并需要学生具有相当的知识基础和一定的思维发展水平。否则，容易流于形式。（2）需要花费较多的教学时间，并且不利于学生有系统地掌握知识。（3）对发现教学的成效和适用对象尚有争议，有待于进一步实验和研究。

（韩景春）