

# 物理 教学论

• 周中权 主编  
洪立人

WULI  
JIAOXUE LUN

江西教育出版社

292240

# 物理教学论

WULI JIAOXUE LUN

周中权 洪立人 主编

江西教育出版社



淮阴师院图书馆1234949

样本书

## 物 理 教 学 论

周中权 洪立人 主 编

江西教育出版社出版、发行

(南昌市新魏路)

吉安地区印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张11 字数23.5万

1989年9月第1版 1989年9月第1次印刷

印数1—4,500

ISBN7—5392—0826—0/G·812

定价：3.50元

## 前 言

物理教师共同的愿望是改进教学，提高教学质量，努力实现教学现代化和科学化。但是，在实际工作中，每当迈步改革时，往往会为方向不明、策略不力所困惑，总希望获得符合现代教育思想的教学理论的指导。我们正是为了有助于解决这方面的需要才编写这本《物理教学论》。

物理教学论是关于物理教学的理论。是近几年才发展起来的新型学科，其内容和体系仍在不断发展。本书仅从中学物理教学现状和需要出发，运用现代教育理论、心理学理论、物理教学研究成果以及新的有代表性的观点去揭示中学物理教学的指导思想、教学观和教学规律，运用适当的数学方法定量地评价教学效果，促使物理教学和教学研究，能由经验的水平向科学化的水平推进一步。本书的特点是：

1. 重视对概念的阐述，特以附录的形式将有关基本概念集中起来，用较科学的方式、定义它们的内涵和外延，力求使本书的理论建立在可靠的教育科学的概念的基础上，以适应更多的读者的需要。

2. 把学习理论放在本书的重要位置，突出学生的主体作用，使教师的教学策略建立在学习规律的基础上。

3. 介绍了认知心理学、教育目标、教学测量以及新理论、新方法、新动态，以利于教师在较高的起点上开展教学研究。

4. 本书可作为高师物理专业研究生、本科生、专科生的必修或选修教材；更适合有一定教学经验的中学物理教师、教研人员作为教学研究的参考书。

本书由周中权、洪立人主编与统稿，参加编写的（以章为序）有：江澍黎（绪论、附录）、朱永忠（第一章）、袁海泉（第二章）、何延春、程衍富（第三章）、乔良、初玉玲（第四章）、单光华、刘晓红（第五章）、余忠泽（第六章）。本书在编写过程中曾得到北京师范大学阎金铎先生和江西师大教育系周树人、聂小山先生的指点和帮助，在此特致谢意。

本书不足和错误之处，欢迎读者批评指正。

编者

1989年8月于南昌

(32) ..... 中学物理教学论 二

(33) ..... 中学物理教学论 三

(34) ..... **目 录** ..... 第二章

(35) ..... 第一章

**前 言** ..... (1)

**绪 论** ..... (1)

(36) 一、展现在物理教师面前的若干问题 ..... (2)

(37) 二、物理教学需要教育理论的指导 ..... (7)

(38) 三、物理教学论的任务 ..... (14)

(39) 四、物理教学实践与“物理教学论”的学习 ..... (16)

**第一章 物理课程论** ..... (26)

(40) **第一节 中学设置物理课程的任务** ..... (26)

(41) 一、中学课程设置的总体结构 ..... (27)

(42) 二、中学开设物理课程的任务 ..... (27)

(43) 三、按全面发展的要求执行教学计划 ..... (34)

(44) **第二节 中学物理教学大纲规定的教学目的** ..... (35)

(45) 一、中学物理教学大纲的结构 ..... (35)

(46) 二、中学物理教学目的 ..... (36)

(47) 三、确定教学内容的依据 ..... (38)

(48) **第三节 中学物理教学目标** ..... (41)

(49) 一、教学目标的涵义 ..... (41)

(50) 二、行为目标的形式 ..... (43)

(51) 三、布卢姆的教育目标分类 ..... (44)

(52) 四、制订物理教学目标的若干问题 ..... (52)

(53) **第四节 中学物理教科书** ..... (54)

(54) 一、中学物理教科书的体系 ..... (55)

二、中学物理教科书的结构 .....	( 56 )
三、中学物理教科书的特征 .....	( 58 )

## 第二章 物理学习论..... ( 62 )

### 第一节 学习物理的概述..... ( 62 )

( 一、学习的涵义 .....	( 63 )
( 二、学习的心理机制 .....	( 63 )
( 三、学习的生理机制 .....	( 66 )
( 四、学生学习的特点 .....	( 67 )

### 第二节 物理学习的心理特征..... ( 69 )

( 一、物理学习有利的心理条件 .....	( 69 )
二、物理学习的心理障碍 .....	( 71 )
( 三、物理学习兴趣与动机 .....	( 74 )

### 第三节 学习的基本规律..... ( 78 )

( 一、感知规律与观察品质 .....	( 78 )
( 二、思维规律与思维品质 .....	( 80 )
( 三、保持规律与物理知识的巩固 .....	( 84 )
( 四、学习迁移规律与防止负迁移 .....	( 89 )
( 五、物理技能的形成与练习规律 .....	( 92 )

### 第四节 盖聂的学习层次与学习结果说..... ( 98 )

( 一、学习层次 .....	( 98 )
( 二、学习结果 .....	( 100 )
( 三、学习结果与学习条件的关系 .....	( 101 )

## 第三章 物理教学方法论..... ( 103 )

( 第一节 教学方法观 .....	( 103 )
( 一、中学物理教学方法观 .....	( 103 )
( 二、教学有法而无定法 .....	( 108 )

(87)	三、教有定规 .....	(110)
	第二节 中学物理教学的基本类型及课堂结构 .....	(114)
(181)	一、中学物理教学的基本类型 .....	(114)
(88)	二、中学物理课堂教学结构 .....	(121)
	第三节 中学物理课堂教学的常用方法 .....	(124)
(28)	一、讲授法 .....	(125)
(99)	二、谈话法 .....	(127)
(98)	三、讨论法 .....	(128)
(00)	四、阅读法 .....	(130)
(10)	五、演示法 .....	(132)
(20)	六、图示法 .....	(133)
	第四节 物理概念的教学 .....	(135)
(30)	一、物理概念的特点 .....	(135)
(50)	二、学生掌握基本概念的过程 .....	(140)
(00)	三、物理概念教学要点 .....	(142)
	第五节 物理规律的教学 .....	(151)
(50)	一、物理规律的发现 .....	(151)
(70)	二、物理规律的特点 .....	(153)
(00)	三、物理规律教学要点 .....	(156)
	第六节 中学物理练习 .....	(160)
(30)	一、物理练习的作用和意义 .....	(160)
	二、物理练习题的类型 .....	(163)
(03)	三、解决物理问题的方法 .....	(168)
(05)	四、物理习题的编选 .....	(172)
	第七节 中学物理复习 .....	(173)
(18)	一、物理复习的意义 .....	(173)
(25)	二、物理复习的种类 .....	(174)
(28)	三、物理复习的方法 .....	(177)



四、怎样上好复习课 .....	(179)
<b>第四章 中学物理教师</b> .....	(181)
<b>第一节 中学物理教师的智能要求</b> .....	(183)
一、要有渊博的物理科学的学术 .....	(183)
二、要有熟练的实验技术 .....	(185)
三、要有良好的物理教学的艺术 .....	(186)
<b>第二节 物理教师的备课</b> .....	(189)
一、钻研教材 .....	(190)
二、了解学生 .....	(191)
三、准备实验 .....	(193)
四、研究教学方法 .....	(194)
<b>第三节 物理教师的课后工作</b> .....	(196)
一、课堂教学效果的检查和评议 .....	(197)
二、辅导与批改作业 .....	(200)
三、课外活动 .....	(203)
<b>第四节 教师的进修与提高</b> .....	(207)
一、教师的知识结构 .....	(207)
二、现代物理教师观 .....	(209)
三、教师的进修与提高 .....	(213)
四、科学研究活动 .....	(216)
<b>第五章 学习成绩的测量与教学评估</b> .....	(220)
<b>第一节 学习成绩测量的对象与要求</b> .....	(220)
一、学习成绩的测量对象 .....	(220)
二、学习成绩测量的要求 .....	(221)
<b>第二节 教学测量用的基本统计方法</b> .....	(225)
一、成绩的测量数据 .....	(225)

(二)、集中量数 .....	(226)
(三)、差异量数 .....	(228)
(四)、相关量数 .....	(230)
(五)、测验试题质量指标的计算 .....	(232)
(第三节) 物理试题的编制 .....	(236)
(一)、物理测验及分类 .....	(236)
(二)、物理测验的编制 .....	(238)
(第四节) 物理课堂教学质量的检查与评价 .....	(241)
(一)、课堂教学质量检查的指标体系 .....	(241)
(二)、物理课堂教学质量评价的量化处理 .....	(243)
(三) .....	
<b>第六章 中学物理教学研究 .....</b>	<b>(250)</b>
<b>第一节 中学物理教学研究的主要任务 .....</b>	<b>(250)</b>
(一)、如何提高信息传输的效率 .....	(251)
(二)、如何促进学生智能的发展 .....	(253)
<b>第二节 物理教学研究的方法 .....</b>	<b>(256)</b>
(一)、从调查试验的角度进行研究 .....	(257)
(二)、从理论的角度进行研究 .....	(259)
(三)、从历史的角度进行研究 .....	(260)
<b>第三节 教学思想的研究 .....</b>	<b>(261)</b>
(一)、传统教育思想的形成 .....	(261)
(二)、现代教学思想的兴起 .....	(262)
(三)、对两种教学思想的评价 .....	(263)
<b>第四节 教材研究 .....</b>	<b>(266)</b>
(一)、国外中学物理教材研究动态 .....	(266)
(二)、我国中学物理教材研究的回顾 .....	(268)
(三)、当前我国中学物理教材改革概况 .....	(270)
<b>第五节 物理实验教学研究 .....</b>	<b>(271)</b>

( 389 )	一、物理实验教学研究的指导思想 .....	( 271 )
( 88 )	二、中学物理实验教学方法研究 .....	( 273 )
( 06 )	第六节 现代教学手段的研究 .....	( 277 )
( 88 )	一、教学手段现代化的重大意义 .....	( 277 )
( 88 )	二、电化教学设备简介 .....	( 278 )
( 88 )	三、现代教学手段应用于中学物理教学的探索 .....	( 281 )
( 88 )	第七节 物理教学与信息科学的研究 .....	( 283 )
( 11 )	一、S—O—R理论与信息论 .....	( 283 )
( 11 )	二、用信息论指导中学物理教学 .....	( 284 )
( 88 )	第八节 中学生的创造性思维研究 .....	( 288 )
	一、学生学习物理的求异思维 .....	( 288 )
( 08 )	二、学生在学习物理中的创造性思维 .....	( 289 )
( 88 )	第九节 中学生学习物理的兴趣与成绩分化的研究 .....	( 291 )
( 18 )	一、对中学生学习物理兴趣的调查与研究 .....	( 291 )
( 88 )	二、对学生物理成绩分化的研究 .....	( 294 )
( 88 )	第十节 物理教学过程最优化研究 .....	( 295 )
( 88 )	一、优化的含义 .....	( 296 )
( 08 )	二、优选的方法 .....	( 297 )
( 18 )	三、学生学习过程的最优化 .....	( 299 )
( 88 )	第十一节 物理教育研究 .....	( 299 )
( 88 )	一、物理教育学的研究对象 .....	( 300 )
( 88 )	二、物理教育学的研究方法 .....	( 301 )
( 88 )	第十二节 教学研究成果的总结 .....	( 302 )
( 88 )	一、物理教学研究成果的特点 .....	( 302 )
( 88 )	二、教学研究论文的编写 .....	( 303 )
( 08 )	..... 民翻革始体修野德平中国赛前当 三	
( 18 )	..... 衰博学德键突野德 许正策	

<b>附录：教学论中的若干基本概念</b> .....	( 306 )
<b>第一节 知识与智力</b> .....	( 306 )
一、知识 .....	( 306 )
二、智力 .....	( 308 )
三、知识与智力的关系 .....	( 310 )
<b>第二节 能力 技能 技巧 智能</b> .....	( 311 )
一、能力 .....	( 311 )
二、技能与技巧 .....	( 312 )
三、智能 .....	( 314 )
四、知识和智能的关系 .....	( 315 )
<b>第三节 非智力因素</b> .....	( 316 )
一、非智力因素的涵义 .....	( 316 )
二、动机 兴趣 注意 .....	( 316 )
三、情感 意志 性格 .....	( 322 )
四、科学素养 .....	( 325 )
五、非智力因素与学习的关系 .....	( 326 )
<b>第四节 教学过程</b> .....	( 328 )
一、教学过程的理论和基本特点 .....	( 328 )
二、教学过程中存在的基本规律 .....	( 331 )
三、教学原则 .....	( 333 )
四、教学原则在物理教学过程中的指导意义 .....	( 335 )

。更昔的有教育具，封教育研某了知效回回出夏又，亦  
。故开回回从以可回建，有跟的半楚照得素素了氏，以视

## 绪论

当前，一场新的技术革命正在兴起。这是一次挑战，也是一个时机。实践证明：经济的竞争，主要是科技的竞争；科技的竞争，主要是教育的竞争。物理学是现代科学技术的基础科学。作为基础教育的物理教学，势必卷进这场竞争的漩涡。1957年，苏联不声不响地把人类第一颗人造卫星送入了太空，警醒了自恃科技领先的美国人沉睡的梦。美国人从惊呼“为什么伊凡能学到的东西，约翰不能学到”开始，首先找出的差距就是教育的差距，于是他们决计从改革中小学自然科学教学入手，打好基础。美国政府立即组织全国一流水平的科学家完全按培养物理学家的办法编写了著名的《PSSC》物理教材。这场竞争的影响之大，波及全球。美国著名心理学家杰罗姆·S·鲁布纳就是这场竞争的组织者之一。由于他们采用了过多的内容，过早地分段，过激的方法，一方面确实培养了不少科技尖子；另一方面，这次改革也脱离了大多数学生的实际，终于在七十年代开始受到批判。其中，特别是日本，最先看准美国学，最早对准美国批。由此可见，要在这场“挑战”中抓住“时机”，使自己的国家、民族立于不败之地，就不能不研究怎样使物理教育科学化、现代化的问题，这门学科，叫做物理教学论。

物理教学论究竟要解决些什么问题呢？思维的起点是问题，求知的起点是问题，科学研究的起点也是问题。大量存

在、反复出现的问题反映了某种客观性，具有规律的性质。所以，为了探索物理教学的规律，我们可以从问题开始。

## 一、展现在物理教师面前的若干问题

1. 物理问题是普遍存在于生产和现实生活中人们喜闻乐见的问题，为什么在世界范围内对物理学习产生“恐惧感”的人却有增无减？
2. 近些年来（准确地说，是恢复高考制度以来），我们常常可以听到来自考生、家长、教师的不约而同的哀叹：“哎，又亏了，还是物理不过关！”高考物理不过关的原因何在？
3. 怎样的物理教材才能适应社会的需求？教材具有怎样的知识结构才能符合学生的认知规律？
4. 怎样的教学才能受到学生的欢迎，激起学生的学习兴趣，使学生在五光十色的“物理”世界中感到欣慰而不是在望而生畏的“无理”空间中感到窒息？
5. 一个只知道“辛辛苦苦改作业，忙忙碌碌评考卷”，“三年的课程两年上，加班加点对（付）高考”的教师能不能算好教师？
6. 一个爱“动手动足”、“离经叛道”、“看穿分数”、“自以为是”、“异想天开”的学生，是不是一定是个坏学生？
7. 学生学习物理的心理过程是怎样的？为什么不少会做题的学生却缺乏创造力？什么“题海战术”、“大运动量训练”这类搞法已经批了20多年，为什么至今仍愈演愈烈？
8. 为什么老师留给学生的是大量奇形怪状的“题”，而

却很少是多姿多采的“物”？为什么有的老师情愿在黑板上“画钱毛管”，而不愿表演“丢粉笔头”？

9. 实行干部“四化”以来，不少新提拔的干部是学物理的，物理科学对他们的成材起到哪些积极作用？

10. 有人说，“教师端的是铁饭碗，吃的是良心饭，教好教坏没法判”，能否科学地评估一个物理教师的教学质量？

诸如以上这些物理教学实践中的问题，还可以举出不少，这些问题和现象的存在，无疑向我们揭示出我国当前中学物理教学存在的弊端，归纳起来有如下五个方面的问题。

1. 教学指导思想较为片面

这种片面性首先表现在教育目标上，是以适应少部分学生能升入高一级学校学习的需要，忽视以全社会需要为准——把每个学生都培养成对社会有用的人。苏联教育家苏霍姆林斯基认为“在现代社会里任何一个无知的人步入社会，是很难提高到道德尊严感的高度的，这不仅是他个人的不幸，而且还会给别人带来危害。”诚然，学生的智力水平是有差异的，各个人所能达到的高度是不等的，有些人能够成为发明家、科学家、艺术家和诗人，有些人则能够成为汽车司机、厨师、农民，这种能力差异是客观存在的，不能强求一律，但是，“没有任何才能的人是没有的”。教育者的根本任务，在于去发现每个学生的禀赋、兴趣、爱好和特长，为它们的表现和发展提供充分的条件和正确的引导，使每一个学生在原有的基础上都得到充分的发展。目前教学中存在着的片面追求升学率的现象是不利于提高全民族素质的一个方面。

这种片面性还表现在对人材的要求上，是以掌握知识，

训练技能为主，忽视学生的德、智、体、美、劳全面的和谐的发展。物理大师爱因斯坦曾明确主张：“学校的目标始终应当是：青年人在离开学校时，是作为一个和谐的人，而不是作为一个专家”。而我们当前由于教学要求上的片面性，使得不少学生却朝着畸形发展。这也是片面性阻碍了提高民族素质的又一表现。

2. 教学内容难于适应现代科技和社会经济发展的需要

恩格斯曾对科学的发展作过定量的描述，“在最普遍的情况下，科学也是按几何级数发展的”。美国科学家德克·普赖斯以1918年至今刊载于《物理学提要》上的文章为例，发现文章总数一直是沿着一条按指数增长的规律发展着，其精确度的变化不超过总数的1%。进而，他以1951年以来的大约三十个这样的分析学基础作出结论说：“似乎没有理由怀疑任何正常的日益增长的科学领域内的文献是按指数增加，每间隔大约十年到二十年的时间增加一倍”，每年增长5%~7%。科学新知识如排山倒海般地涌来，使人脑简直无法包容。据估计，今天的科学家，即使日以继夜地学习，也只能阅览有关他自己这个专业的书籍、刊物的5%。大学生在校学习只能获得今后工作中需用知识的10%左右，其余90%要靠今后工作中自学取得。由于学生在校学习时间十分有限，因而，有限的学习与日益发展的科学知识之间形成了矛盾。如要解决这一矛盾，必然向中学物理教学提出两个方面的任务：一方面，教学内容要从物理学科知识的总汇中，优选精华，并把科学的学习方法传给学生；另一方面，要特别注意使学生具备独立获得知识的能力和驾驭知识的能力。这是教学改革中急需解决的问题。

在我国幅员广大的国土上，各地区的经济、文化发展很



不平衡，可是中学物理教材却采用统一的版本，这就造成了社会经济发展的不平衡性与教学内容单一性之间的矛盾。要解决这矛盾，在教材建设上还需要付出很大的努力。

3. 缺乏对学生学习心理的研究

为什么许多学生会感到物理难学呢？为什么学生的学习会出现明显的智力差异呢？这就需要对 学生进行心理分析。皮亚杰的认知发展理论认为，学生认知发展中的主要因素是：成熟、经验、社会相互作用、平衡这四者之间的相互作用，亦即：遗传、实践、社会影响、认知过程之间的相互作用。如果缺乏把握学生这些因素的发展水平，就很难促进这些因素能发生有效的相互作用。

爱因斯坦主张：“教育应当使所提供的东西让学生作为一种宝贵的礼物来领受，而不是作为一种艰苦的任务要他去负担”。实现这一目标，必须同时研究和运用由心理基本因素、心理动力因素、心理状态因素、心理成果因素等四种心理因素构成的师生双方心理结构的协同作用及其良好的匹配作用。目前，我们的物理教师了解学习心理的人不多，能够运用和研究学习心理的人就更少，致使师生双方协调活动受阻，是教学质量难于提高的主要原因之一。

4. 在教学方法观上未突出学生的主体作用

以教师为中心，是传统教学思想中的消极因素，直至现在还顽固地反映在教学方法上。一谈到教学方法，人们总认为它属于教师“教”的范畴，并以讲授、谈话、演示……等简单的教法来概括教学方法的内涵，而忽视教学方法是为实现教学目标而采取的工作方式的全部涵义。即包含着“教法”和“学法”两方面的涵义。从现代教学方法观看来，