

物理 教育学研究

主编 殷传宗 查有梁 廖伯琴

四川科学技术出版社



物理教育学研究

主 编
副主编
作 者

殷传宗
王 前
朱 军
王 前

周国立

马开剑
陈 亮
范智泉

查有梁
王柏庐
王柏庐
余中俊

殷传宗
查有梁
刘建国
罗琬华

廖伯琴
罗琬华
刘廷平
黄永强

傅 进
廖伯琴
阎安英

四川科学技术出版社

物理教育学研究

主 编 殷传宗 查有梁 廖伯琴
责任编辑 李光炜
封面设计 韩健勇
版面设计 杨璐璐
责任校对 苏晓宁 喻瑞卿
出版发行 四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮编 610012
经 销 新华书店重庆发行所
开 本 850×1168 毫米 1/32
印 张 24.5 字数 630 千
印 刷 资中县印刷厂
版 次 1996年2月成都第一版
印 次 1996年2月第一次印刷
印 数 1—2000 册
定 价 40.00 元(硬精) 25.00 元(软精)
ISBN 7-5364-3106-6/G·633

■本书如有缺损、破页、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■如需购本书,请与本社邮购组联系。
地址/成都盐道街3号
邮编/610012

■ 版权所有·翻印必究 ■

关于《物理教育学研究》评审意见

学科教学论是师范院校的必修课。过去称教材教法课，主要是分析中学的教材和教学方法。80年代初发展到学科教学论，以教育学和心理学为理论基础，研究学科的教与学的问题。近些年来许多学者正在为建立学科教育学而奋斗。这是因为学科教学的任务不仅是传授知识，而且要培养学生的能力，并通过教学活动对学生进行道德教育。但是建立一门学科并不是那么容易的事，必须对本学科的理论基础、科学范畴、理论结构体系有较深入的研究，《物理教育学研究》这部著作就是这方面的奠基工程。具有重要的理论价值。它比一般的“物理教育学”更具理论深度。

该书有如下特点，也可以说是优点：

1、该书对物理教学中的德育、美育、教材、课程结构以及物理概念的理解、能力的发展、练习功能、实验及其功能、语言等部分章作了详细的研究和探讨。

2、对每一个问题都先从明确概念着手，然后分析该问题当前国内外的研究水平和不足。这样研究者就有一个清晰的概念，该问题目前处于一个什么水平上，进一步如何深入。因此每个问题都有自己的创见，不是人云亦云。

3、对每个问题都作了理论分析，充分运用了当代教育学和心理学的研究成果，因此论述每个问题都有理论深度。

4、许多问题都做了实验研究，实验目标明确，实验设计科学，实验结果有分析讨论，有较强的可信度。此种实验研究使物理教育学这门学科建立在实证科学基础上，建立了这门学科的方法论基础，对这门学科的建设具有重大的理论意义。

5、注意了师范生和物理教师在教学中容易出现的问题，有较强的针对性，实用性。

6、把物理教育中的爱国主义教育作为专章论述，并进行了实验研究，把科学性和思想性结合起来。

总之，这是一部有较高水平的、有创新意义的学术著作。它的价值不仅为物理教育学的建立奠定了理论基础，而且为整个学科教育学的创建奠定了方法论的基础。

顾明远

一九九五年三月十二日于北京

[评者简介]：顾明远教授，原北京师范大学副校长，现为北京师范大学研究生院院长，博士生导师，中国教育学会副会长。

一部有创新的学术专著

《物理教育学研究》一书，是作者们在长期从事物理教学实践、教育科学研究和进行物理教育实验所取得成果的总结，重点讨论了物理教育中的德育和美育、物理教育中的课程和教材，以及学生学习物理的兴趣、掌握知识、发展智能等课题，是一本探讨物理教育、教学规律的专著。

本书主要的特点有：

1、突出物理教育的作用和特点，把物理课程与培养人材的需要结合得很紧密，切实地把物理与教育有机结合为一体。从物理教育的任务出发，提出问题，以物理学的内容、方法、特点为基础，充分利用教育学、心理学、哲学、思维科学等知识，探讨物理教育过程中为培养人材应该做出怎样的贡献。

2、重视教育调查和教育实验，体现了科学的研究方法。

任何一门教育学科的建设，总是由于教育实践的需要而产生的，也总是在教育实践中不断发展、完善的。既要有理论的指导，又要有实践的经验，更需要在教育实践中探讨和验证。本书中的许多研究课题，都是在有关理论的指导下，设计调查问卷，并在实践中取得大量的资料和数据，通过分析提出新的设想和方案，再进一步实验，进而总结概括，提出新的见解。这种科学研究的学风应该大力倡导。

基于以上两个突出的特点，使得本书不泛空谈，而具有实践基础和指导作用，同时也反映出作者们长期地、踏踏实实地在研究、工作。尽管在物理教育领域中尚有许多课题需要进一步探讨，本书所研究的课题还有待进一步扩大试验面，但今天所取得的研究成果是十分可喜的，在关于物理德育、美育，物理概念的形成模式、创造力培养等方面，都有所创新，为推动物理教育学科的建立做出了贡献。

阎金铎

一九九五年三月十二日

[评者简介]：阎金铎教授，国家教委物理教学指导委员会组长，北京师范大学教育科学研究所所长。

序 言

从物理教学法到物理教育学

物理教学法，或称物理教材教法，是师范院校物理系本科生的一门必修课。此课程对于提高物理教师的教学思想、教学技艺起了重要作用。过去的物理教学法，大多偏重于物理知识与技能的教学。物理教学论，在深度和广度上提高了一步。物理学在发展，教育学在发展。面对 21 世纪的物理教育，我们认为应当再上一个层次：在物理教学法的基础上，构建物理教育学。

本专著正是为构建“物理教育学”这一新学科而进行的系统专题研究和综合研究。全书分为 4 篇：第 1 篇，物理教育中的德育与美育研究；第 2 篇，物理课程研究；第 3 篇，物理教育中概念形成的研究；第 4 篇，物理教育中能力发展的研究。本专著为构建“物理教育学”打下初步基础，并非已经构建了完善的“物理教育学”，所以，书名定为《物理教育学研究》。

一、内容、方法、特点

我们设想的“物理教育学”这一新的分支学科，在内容和方法都比过去的“物理教学法”有所拓展。

在内容上，“物理教育学”，应较为全面、系统地强调物理教育在德育、智育、体育、美育、劳动技术教育等多方面的意义与功能。要将科学性、思想性、艺术性、知识性、应用性整合起来，更为全面地研究物理教育的内容、特点和规律。本书的主要部

分是论述基础教育中的物理教育。大部分物理内容只涉及初级中学和高级中学物理学的内容,也有小部分大学物理教育的内容。适用于师范院校物理系师生和广大中学物理教师在进行“物理教育研究”时参考。

在方法上,“物理教育学”,应较为全面、系统地应用多种多样的教育研究方法,其中应用了定性与定量相结合的系统科学方法,应用了物理与心理相结合的综合分析方法。重要的方法有:调查统计、实验分析、模式构建、理论概括、问题探讨等等。“物理教育学”应更加突出物理教育的“育人”功能和社会“文化”功能。有机地将“科学”与“人文”两大思潮及其方法融合起来,而不是简单地仅仅将物理教育归结为“科学”,而是“文理结合”。

在选题上,“物理教育学研究”比之于“物理教学法”更为灵活、多样、新颖。本书以专题研究为主。我们认为,如果没有深入的“专题研究”,要构建“物理教育学”是不可能的。每一章,基本上属于一项“专题研究”。每一项“专题研究”,首先,要明确提出有意义的研究课题,回顾此项研究课题过去和现状。进而从理论上探讨,实验上验证,并列出较为详尽的“参考文献”。本书的大多数专题研究,都进行了较深入的理论探讨和较长时间的教育实验。而这些理论探讨和教育实验,人都是本专题的作者亲自去参与的,因而有较强的实践基础,同时,有一定的理论创新。

本书的上述内容与方法决定了本书的特点:选题新颖、有所创新、方法科学、重在育人。

选题新颖。表现在:本书较早地对“物理教学中的爱国主义教育”进行了系统研究(第1章);对“我国初级中学和高级中学物理教材发展的历史”进行了系统研究(第5章、第6章);对物理教学中的“学习兴趣”、“物理练习的功能”、“解说理题的逻辑思维”、“教学语言的消极作用及克服办法”、“培养创造力”等,进行新的理论探索和实验研究(第3章、第13章、第15章、第

16章、第17章)等等。

有所创新。表现在:本书对“物理教学的德育、美育”进行了综合研究(第2章、第4章)。对物理实验教育功能进行了实验研究(第14章);对作者参与编写的“初级中学物理教材”进行了理论与实践相结合的概括(第7章);对大学物理教育发展进行了系统研究(第8章);对“物理概念形成”提出了新的模式:“系统关联模式”、“协作现象模式”、“数理匹配模式”、“以‘惑’为‘诱’模式”(第9章、第10章、第11章、第12章)等等。“选题新颖”与“有所创新”是一致的。上述“选题新颖”中所列举的研究,都不同程度的“有所创新”。

方法科学。表现在:本书各章中,注意将调查统计、实验分析、模式构建、理论概括、问题探讨等综合起来进行研究;既有一定深度的“定性研究”,也有相当数量的“定量研究”;既有物理研究,又有心理研究。初步实践了钱学森教授提倡的“从定性到定量的综合集成法”。整个研究,自始至终注重以辩证唯物主义的科学方法论作指导,重视应用现代科学技术的系统科学方法。“选题新颖”、“有所创新”与“方法科学”密切相关,“方法科学”才能使之“选题新颖”、“有所创新”。

重在育人。《物理教育学研究》吸取了物理教学法已经取得的成果,更加重视物理教育的“育人”功能。本书把物理教育中的德育研究、美育研究放在突出地位。基础教育中的物理教育,具有强烈的“文化性”。知识传授、能力培养当然是非常重要的,但是,物理教育的宗旨是“重在育人”。教书与育人,两者不可分。身教与言教,同样不可分。“选题新颖”、“有所创新”、“方法科学”本身就能体现出“重在育人”。

本书的上述四大特点,是相互联系、相互促进、不可分割的。同时这四个特点也只是相对的。相对于过去的“物理教学法”,《物理教育学研究》,有上述四个特点。但是,面向21世

纪,《物理教育学研究》,在构建新学科中,仅仅是跨出了一小步。

本书的不足也是显然的:尚未形成系统,许多专题空白,需要扩大实验,等等。特点与不足相比,特点还是较为突出的。希望本书能引起物理教师的关注和深入探索。

二、合作、贡献、感谢

《物理教育学研究》是西南师范大学物理系与西南师范大学教育科学研究所密切合作,经历8年,认真研究的成果。它是西南师范大学物理系和教育科学研究所的历任领导和教授、研究员、研究生和全体师生共同作出的贡献。

首先,我们要缅怀物理系已故的曾复儒教授、周国立教授。

曾复儒教授是物理系“物理教材教法”课程的主要导师。1982年,他在创办《物理教学探讨》这一学科教学刊物时,就主张要改进过去的“物理教材教法”,要提高一个层次,以适应社会的发展。正是他的远见卓识,才促使我们思考构建“物理教育学”。曾复儒教授功不可没。

周国立教授,从事大学物理的教学,他的教学风格严格纯正。从70年代起,他就参与四川省高级中学物理教材的编写,80年代以来又具体参与由国家教委委托的“初级中学物理教材”的编写。同时,他付出了巨大的心血指导“物理教学论”专业的硕士生。这本《物理教育学研究》,他既是主要导师,又是主要作者。同时,他很早就准备着手编撰《物理教育学研究》,不幸早逝。当我们编撰好此书时,首先就想到要纪念他。

《物理教育学研究》的出版,正是为曾复儒教授、周国立教授新立了一个学术的纪念碑。愿他们安息!

我们要感谢西南师范大学两位德高望重的教育家,张敷荣教授、王季超教授。他们为教育科学研究所与物理系的合作首先携手,奠定了良好基础,树立了合作典范。1986年以来,教育科学

研究所多次邀请查有梁研究员为教学论专业的博士点、硕士点的博士生、硕士生讲授“系统科学与教育”等课程，并聘请查有梁为“教学论”专业博士点的副导师；在“物理教学论”研究方向研究生培养中，物理系又多次邀请了教育科学研究所的曾欣然教授、张大均教授进行教学和指导。张敷荣教授、王季超教授彼此非常尊重。在长期的合作中，教科所的导师们与物理系的导师们建立起了彼此信任、相互支持、取长补短、共同提高的合作关系，克服“重理轻文”或“重文轻理”的偏见。

《物理教育学研究》正是物理学与教育学两学界的学者们共同努力作出的贡献。我们将继承这一良好的学风。

我们感谢物理系的领导盛拱北主任，罗世全书记兼系副主任，以及物理系原副主任、西南师范大学副校长郑仁蓉教授，他们具体地组织、支持、关心《物理教育学研究》一书的编写与出版。他们从师范院校物理系的课程建设以及研究生培养的高度，充分肯定《物理教育学研究》一书的价值，他们一直鼓励我们继续进行再深入的研究，作出更大贡献。

1986年起，西南师范大学教育科学研究所的教学论硕士点与物理系合作招收“物理教学论”研究方向的硕士生。导师有：张敷荣教授、王季超教授、周国立教授、殷传宗教授。参加过指导和教学的还有：高振业教授、曾欣然教授、黄希庭教授、刘克兰教授、张大均教授、查有梁研究员、万中义副教授、黄国光副教授、刘电芝副教授等。本书的部分篇章，是在“物理教学论”研究方向硕士生们的论文基础上改编而成，部分篇章是由西南师范大学物理系的教授、副教授撰写。

《物理教育学研究》集中了西南师范大学物理系与教育科学研究所的导师们的智慧，集中了硕士生们的辛勤研究。8年以来，大家一直合作得非常好，取长补短、共同发展。研究生们的论文得到了物理学教授和教育学教授们的一致称赞。物理教育界

的前辈和教育界的前辈顾明远教授、阎金铎教授、雷树人先生、王忠亮教授等，对本书给予关怀和指导。作者们深表谢意。

在我们的研究中，需要作大量的调查和教育实验，许多省市的学校师生给予了帮助。我们要感谢：乐山一中物理特级教师毛崇德先生、峨眉山市第一中学和峨眉山市第二中学的全体物理教师，重庆市教育科学研究所，重庆特殊钢厂子弟中学魏鹏老师，四川省荣经中学校李正疆校长、姚正元老师，四川师范学院物理系查之彦教授，南充教育学院附属中学权文宗老师，西南石油学院陈晓莉老师，重庆建设机床厂二中赵绍华老师，西南师范大学李惟凤副教授，涪陵市第五中学向跃进老师、黄萃玉老师、何太康老师、钟景升老师，重庆朝阳中学文光来校长、曾洪荣老师等等。

本书由殷传宗、查有梁、廖伯琴担任主编，王前、王柏庐、罗婉华任副主编。第1篇由王前统稿，第2篇由王柏庐统稿，第3篇由廖伯琴统稿，第4篇由罗婉华统稿。全书由殷传宗、查有梁统稿。

本书的作者分工是：

序 言	查有梁	第9章	傅 进
第1章	朱 军	第10章	马开剑
第2章	王柏庐	第11章	查有梁
第3章	刘廷平	第12章	廖伯琴
第4章	王 前	第13章	范智泉
第5章	余中俊	第14章	罗婉华
第6章	黄永强	第15章	阎安英
第7章	周国立	第16章	陈 亮
第8章	殷传宗	第17章	刘建国

1994年11月11日

写于重庆 北碚

目 录

关于《物理教育学研究》评审意见	顾明远
一部有创新的学术专著	陶金铎
序言 从物理教学法到物理教育学	

第1篇 物理教育中的德育与美育研究

第1章 物理教学中爱国主义教育的研究

§1.1 爱国主义教育是物理教学中的内在因素	3
§1.2 爱国主义教育的理论研究	10
§1.3 爱国主义教育的实验研究	19
§1.4 爱国主义教育实验研究中的问卷设计举例	46

第2章 物理教育中的德育研究

§2.1 研究课题的由来	53
§2.2 研究的现状和存在的问题	59
§2.3 研究的目的与任务	66

§ 2.4	物理教育中的德育所依据的原理	72
§ 2.5	物理教育中的德育内容	78
§ 2.6	采取的方法与技术	85
第 3 章	培养初中生学习物理兴趣的研究	
§ 3.1	初中生学习物理兴趣的理论研究	93
§ 3.2	培养初中生学习物理兴趣的策略	112
§ 3.3	培养初中生学习物理兴趣的实验研究	125
第 4 章	物理教育中的美育研究	
§ 4.1	美育的目的、特点和功能	139
§ 4.2	学习与审美教育	146
§ 4.3	物理学家对美的追求	150
§ 4.4	物理学的美学特征	153
§ 4.5	物理教学中的美育	165
 第 2 篇 物理课程研究		
第 5 章	我国初级中学物理教材发展史研究	
§ 5.1	初级中学物理教材发展概况	181
§ 5.2	初级中学物理教材结构	200
§ 5.3	初级中学物理教材结构发展方向	212
第 6 章	我国普通高中物理教材发展史研究	
§ 6.1	普通高中物理教材发展概况	222
§ 6.2	普通高中物理教材结构发展研究	250
§ 6.3	普通高中物理教材发展与改革趋势	261
第 7 章	初级中学物理教材的编写和试验	

§7.1 教材的编写	265
§7.2 教材的特色	266
§7.3 教材实验情况	269

第8章 大学物理教育课程结构与改革研究

§8.1 课程结构及其研究的意义	272
§8.2 当今世界课程结构与改革趋势	275
§8.3 大学物理教育专业的发展与沿革	281
§8.4 大学物理教育课程结构与改革案例	283
§8.5 物理教育课程结构与改革的构思	290

第3篇 物理教育中概念形成的研究

第9章 物理概念形成的“协作现象”模式研究

§9.1 理论基础与基本假设	314
§9.2 物理概念形成的实验与调查	322
§9.3 实验和调查结果的分析与讨论	360

第10章 初中生掌握物理概念的认知策略研究

§10.1 初中生加工物理概念信息过程的分析	382
§10.2 影响初中生掌握物理概念的认知因素分析	391
§10.3 认知物理概念的有效策略及相应的教学策略探讨	400
§10.4 认知策略和教学策略的实验验证	410

第11章 物理概念形成的模式研究及案例分析

§11.1 物理概念形成的认识论模式	420
§11.2 物理概念形成的系统论模式	434
§11.3 案例1: 初中二年级“数理匹配”的研究	454

- §11.4 案例 2: 高中一年级“数理匹配”的研究468
- §11.5 案例 3: 高中物理选修课“数理匹配”的探索 ...476

第 12 章 物理发现与物理概念形成之研究

- §12.1 物理发现486
- §12.2 物理概念的认识过程503
- §12.3 物理概念的教与学512

第 4 篇 物理教育中能力发展的研究

第 13 章 物理练习功能的研究

- §13.1 历史的回顾和理论上的探讨532
- §13.2 练习在物理教学中的功能537
- §13.3 正常练习与“题海战术”571
- §13.4 中学生解物理综合题的策略研究577

第 14 章 物理实验教育功能的研究

- §14.1 研究的基础592
- §14.2 物理实验教育功能的理论研究598
- §14.3 物理实验教育功能的实验研究610

第 15 章 初中生解答物理说理题的逻辑思维研究

- §15.1 初中生解答物理说理题的理论研究629
- §15.2 初中生解答物理说理题的实验研究636
- §15.3 实验中所用测验举例648

第 16 章 物理教学语言的研究