

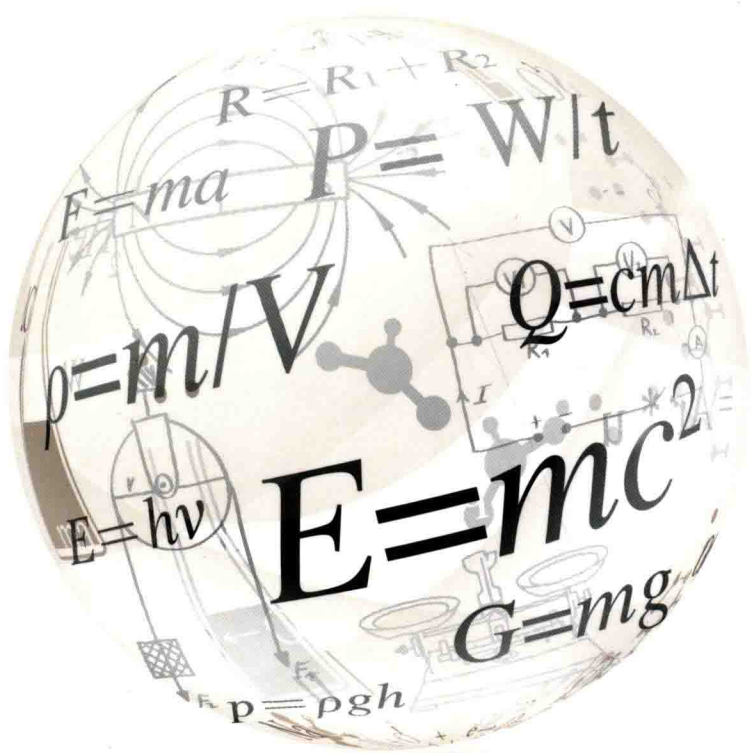
物理教师
教学能力
丛书

郭玉英 张宪魁◎丛书主编

物理规律教学 方法与案例

王其超 高守宝◎主 编

WULI GUILÜ
JIAOXUE
FANGFA YU ANLI



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

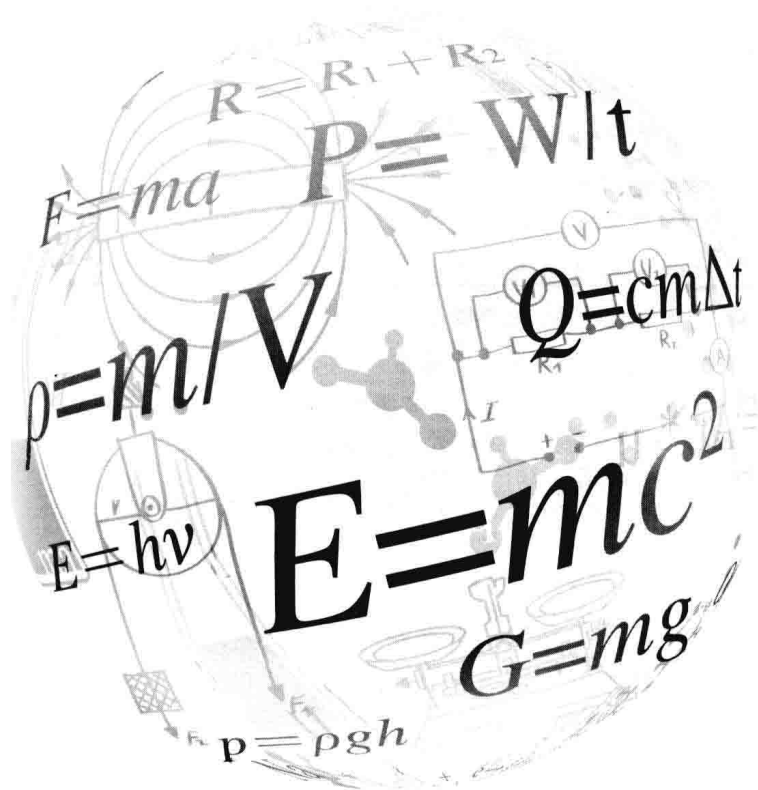
物理教师
教学能力
丛书

郭玉英 张宪魁◎丛书主编

物理规律教学 方法与案例

王其超 高守宝◎主 编

WULI GUILÜ
JIAOXUE
FANGFA YU ANLI



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理规律教学方法与案例/王其超,高守宝主编. —北京:
北京师范大学出版社, 2015. 1

(物理教师教学能力丛书)

ISBN 978-7-303-18298-5

I. ①物… II. ①王… ②高… III. ①中学物理课—教
学研究 IV. ①G633. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 284253 号

营销中心电话 010-58802181 58805532

北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com>

电子信箱 gaojiao@bnupg.com

出版发行:北京师范大学出版社 www.bnup.com

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 保定市中画美凯印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 mm×230 mm

印 张: 14.75

字 数: 265 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 32.80 元

策划编辑: 梁志国

责任编辑: 郭晨跃

美术编辑: 焦 丽

装帧设计: 焦 丽

责任校对: 李 菡

责任印制: 陈 涛

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

总 序

自 21 世纪初新一轮基础教育课程改革开始以来, 物理教育领域围绕物理课程标准的实施开展了大量研究, 广大中学物理教师在新课程理念的引领下进行了大量的实践探索。当研究者和教师经历了观念转变、实践探索、教学反思等一系列过程之后, 逐渐形成了一个共识: 要使先进的物理教育理念转化为教师的课堂教学行为, 真正提高中学物理教学的质量, 促进我国物理教育的健康发展, 只有观念的转变是不够的, 最关键的是要提高教师的教育教学能力, 而教师教育教学能力的提升不仅需要现代教育理论的支撑和具体方法策略的指导, 还需要有真实、鲜活的教学案例的启迪。为了体现物理教育研究的最新成果与优秀教师的实践智慧, 突出实施新课程对物理教师的能力要求, 有效提升中学物理教师的教育教学能力, 帮助他们将先进的教学方法和策略运用于实际教学, 我们组织了物理教育领域的专家、学者、优秀教研员和一线教师, 历经两年多的时间, 精选和设计了相应的教学案例, 编写了这套丛书。

本套丛书共分六册, 包括《物理教学设计方法与案例》、《物理实验教学方法与案例》、《物理概念教学方法与案例》、《物理规律教学方法与案例》、《物理练习复习方法与案例》、《物理学业评价方法与案例》。

本丛书具有以下特点:

1. 针对性。根据中学物理教师教育教学能力发展的需要, 选取体现和渗透现代物理教育观念和理论的课堂教学真实案例, 展示新方法和新策略在实践中的应用。

2. 拓展性。通过对真实教学案例的对比分析、基于不同视角的评论和专家点评, 扩展教师关于具体教学方法和策略

的认识。

3. 实用性。丛书设计遵循中学物理实际课堂教学内容的种类和展开过程，便于教师掌握现代物理教学的新观念、新方法和新策略，直接用于自己的教学实践。

4. 现代性。不仅将科学探究、情境创设、信息技术与物理教学的整合等中学物理教学方法与策略的最新进展体现在丛书的具体内容之中，而且针对教师能力发展的需要论述相关的教学设计。

在本丛书的编写过程中，选取了中国教育学会物理教学专业委员会组织的“中学物理教学改革创新大赛”和“中学物理教学名师赛”中部分优秀的课堂教学设计和精彩的教学过程片段作为案例，这些案例凝聚着参赛教师和指导教师的创造性成果，在此向这些案例的创造者表示感谢。同时，感谢北京师范大学出版社的梁志国、路娜、郭晨跃为本丛书的策划和出版所做的大量工作。

新课程的实施促进了物理教育领域的迅速发展，为一线教师提供了教学研究和专业发展的平台。物理教学既是科学又是艺术，对物理教育规律的探索是无穷尽的，对物理教学艺术的追求也是无止境的。本丛书选取的教学案例并非完美无缺的教学范例，设置各抒己见和专家点评栏目是为了拓展教师视野，启迪读者对教学进行多角度和深层次的思考。希望本丛书的出版能对物理教师的专业发展有所帮助，也希望读者对本丛书的不足之处提出批评建议，在实践中创造出更多更好的教学方法、策略与案例。

郭玉英
2014年7月

前言

我国的课程改革已经进入全面实施的阶段，物理新课程对物理教师的能力和素质都提出了新的要求。新课程实施以来，广大物理教师积极地投入到各种形式的研修活动中，以期掌握现代物理教学的新理念、新方法和新策略，并将其用于自己的教学实践。

本书融合物理规律教学研究的最新成果和物理教师的实践经验，选取典型的物理教学案例，依据物理课程标准对教学案例进行评析，结合具体教学案例阐释物理规律的教学理论和教学方法策略，扩展教师对物理规律教学的认识，以期对提高物理教师的理论修养和教学能力有所帮助。

实际的物理教学过程是复杂的，是发展变化的。物理规律教学具有明显的辩证推理的特点。因此，我们试图超越方法策略的一般概念，以物理规律教学中实际发生的事情作为出发点，对教学案例进行描述性和解释性研究。在此基础上，探寻有效的教学方法策略，构建相应的教学理论。这是一种新的尝试。

参与本书编写的有王其超(绪论、第一章和部分案例)，高守宝(第二章)，高嵩(第三章和第四章)，翟厚岚(第五章的高中部分)，武树滨(第五章的初中部分)。李成金、王方明、张璇、李永波提供了部分教学案例。金晶、吴迪、冯哲、李贺、石明宇等同学参与了部分教学案例的编写和校对。高守宝、高嵩负责全书统稿、编辑和校对。王其超负责全书策划。

感谢丛书编委会给我们提供了这样一个展示研究成果的

机会，使我们能把物理教学案例研究的成果与广大教师和教学研究者进行交流，得到大家的批评和评论，这将激励我们把研究做得更好。

虽然我们在编写过程中力求做得更好，但是由于水平有限，书中难免会有不足和错误之处，希望读者提出批评和建议。

目 录

绪 论 /1

第一章 物理规律教学概述 /8

- 第一节 物理规律的特征 8
- 第二节 物理规律教学中的科学探究 ... 12
- 第三节 物理规律教学过程 17
- 第四节 基于教学案例的一种学习
方式 25

第二章 创设情境的教学方法与案例 /32

- 第一节 课题引入 33
- 第二节 展示典型物理现象 41
- 第三节 分离相关变量 53

第三章 建立物理规律的教学方法与案例 /65

- 第一节 由典型物理实验概括
物理规律 66
- 第二节 通过理论推导得出物理规律 ... 89
- 第三节 应用理论模型解释物理规律 ... 104

第四章 应用物理规律的教学方法与案例 /117

第一节 运用物理规律解释物理现象	117
第二节 运用物理规律解决物理问题	128
第三节 专题探究	138

第五章 物理规律教学典型课例及评析 /157

参考文献 /226

绪 论

本书结合物理教学研究和教学实践的新成果,以教学案例的形式为读者展现一些物理规律教学的教学方法策略,扩展教师对物理规律教学的认识,提高物理教师对教学方法策略的理解和运用能力,期望对物理课程改革的推进有所帮助。

中学物理课程内容以物理现象、物理概念和物理规律为主线,并辅以理论解释和实际应用。在《普通高中物理课程标准(实验)》(以下简称《高中课程标准》)中列出的物理规律约有40条,物理规律教学的重要性不言而喻。《高中课程标准》指明了物理规律教学的基本模式和要求,这就是运用实验、探究来理解物理规律,应用物理规律解决典型的实际问题,并要求学生既能理解物理规律本身的意义,又能领悟科学方法及其蕴含的物理思想。

一、物理规律教学的方法策略

在教学论中,教学方法和教学策略是两个不同的概念。教学方法是指教学手段和程序,也包括教学的组织形式。它侧重于实际操作。教学策略是指对教学内容和教学目标的选择、教学活动的筹划。它侧重于对教学的设计、决策、控制和调整。在本书中,我们对两者不做细致的区分,统称为“教学方法策略”。教学方法策略是指在特定的教学情境中,为了完成教学任务、适应教学的需要而制订的教学方案及其实施措施。通常认为,在教学方法策略中包括教学内容、教学目标、教学方法、教学手段、教学程序、教学组织形式以及背景和环境等多种因素。这些教学因素之间存在着相互作用、相互依存和相互转化的密切关系。在教学中必须从整体上把握,全面地理解和灵活地运用教学方法策略。

在本书中,我们没有提出一套物理规律教学方法策略的规则体系,或者说,我们不是从“应该怎么做”出发进行思考的。我们试图超越方法策略的概念,首先从教学实践的视角,客观地描述和分析在物理规律教学中实际发生的事情,研究教师和学生是如何在探究物理规律的内容、本质和应用中理解和掌握物理规律的。这是一个先于教学方法策略的问题。

基于上述观点,本书运用教学案例来讨论教学方法策略。书中以教学案例的文本来描述在教学中实际发生的事件、情境和过程,对教学案例进行阐释和评论,使案例与教学方法策略之间呈现出某种紧密的关联。案例可以作为经验

事实，也可以作为一种教学决策过程的展示。因为教学方法策略不是外在的、被强加于教学过程的东西，而是内化于教学案例的建构之中，是在教学实践中与教学案例一起建构和生成的东西。

教学案例是对经验事实的描述和诠释。通过教学案例来学习教学方法策略，就要对教学案例进行解读和评析，把教学中影响教学进程和效果的因素，与一系列教学事件联系起来，把案例中涉及的各个教学因素联系起来，对案例进行解释，概括出某些教学方法策略。然后通过教学实践将其转化为教师自己的经验和技能，以备在后续的教学情境中应用它们。在这个过程中，可以从已有的理论中选择出能对案例做出解释的理论依据；也可以从案例提供的事实概括出适合于特定情境和条件的局域性理论。这些理论与案例一起为教师的反思提供了必要的支持。在反思中对教学案例、教学方法策略又有了进一步的理解。

二、物理事实、物理规律和物理理论

物理规律教学涉及物理规律的知识内容与逻辑形式之间、知识的历史演变与认识的发生之间、教学的预期目标与现实的教学过程之间所存在的错综复杂的关系。就认识的发展过程来说，先由观察、实验提供物理事实，在这些经验事实的基础上，进行推理和概括，可以获得物理规律，然后再建构物理理论体系，将物理规律置于理论体系之中。虽然实际的情况要复杂得多，但认识的基本逻辑顺序却是这样的。就此而言，我们应该在物理事实、物理规律和物理理论的相互联系中，理解和应用物理规律并以此作为物理规律教学的基础。

1. 物理事实

物理事实是指外部世界所存在的物理现象和物理过程。物理事实的本质属性是它所具有的客观实在性。它不依赖于人的主观意识，但能为意识所反映。

物理事实也是科学认识的一种形式。在物理科学文献中的物理事实，是以语言和符号对某个物理现象或过程的描述，是对被认识的物理现象的经验陈述或判断。就此而言，对事实的描述并不完全是感性认识，还包含着对现象的解释。这涉及研究者的知识背景、规范的术语、实验的安排和控制等。或者说，物理事实是在主体与客体的相互作用中，由客体提供的内容和由主体提供的形式或理论一起建构生成的，这就是通常所说的“观察渗透着理论”。

在大多数情况下，我们通过物理实验提供物理事实。但是，实验和实验结果都是具体的、个别的，实验是把某个物理规律在特定的实验情境中具体化，实验结果只是提供了一个事实证据。然而，物理规律则是与一般事实相关联

的。从个别事实到一般事实的推理，就涉及归纳方法。在物理教学中往往运用“广义”的归纳，它可能包括归纳、统计、综合等推理方法。我们在探究某些物理规律，对实验中获得的数据、资料进行概括时，归纳法是一种恰当的形式。但是，如果把归纳法说成是获得物理规律的唯一方法，也会引起一系列的问题。

2. 物理规律

自古以来，人们对自然界进行观察时，就意识到在自然界所呈现的斑杂的表面现象背后，存在着某些规律性地重复着的东西，也就是存在着自然规则，人们用物理规律来表征自然界的这种规则性，它以特定的语言和符号描述了物理现象之间或研究对象的特性之间的关系。

对物理学来说，自 17 世纪以后，物理学家发现了许多物理定律，并确立了一种实验论证模式。物理学家进行实验、收集证据、概括推理、得出物理定律，再用实验事实对定律进行检验。在这些定律的基础上，再经过抽象推理和数学演算形成了经典物理的理论体系。

科学方法论则从逻辑关系上探讨物理定律(和理论)的发现和辩护这两方面的问题。发现就是关于定律如何提出的问题；辩护就是关于定律如何得到确证和承认的问题。

对中学物理课程来说，物理规律是物理学的研究成果，是已经存在、并被人们接受的物理知识。不管你在何种时机、以何种方式呈现物理规律，它们早已存在于那里。这是物理规律教学的基本前提。中学物理课程对物理知识的选择和组织有其特有的范式。一些物理规律的内容和形式也有许多变化。例如，在初中物理课程中，一些物理规律并没有以命题的形式表述出来，仅仅处在物理事实现象层面，只是定性地说明了一些现象或相关物理量之间的关系。

例如，物理教科书中楞次定律的表述为：“感应电流具有这样的方向，即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化。”这一表述不同于楞次当年所做的陈述。楞次定律是由楞次在 1834 年提出的，当时楞次以观察术语表述了这条实验定律，即“如果金属导体接近一电流或磁体，那么这个导体中就会产生伽伐尼电流。这个电流的方向是这样的：它倾向于使导体发生与实际位移方向相反的移动”。后来在麦克斯韦电磁场理论中，楞次定律与法拉第电磁感应定律被整合在一起，成为数学方程组中的一个基本方程式。在一些物理教科书中，法拉第电磁感应定律表述为 $\epsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$ ，楞次定律成为对该方程中“负”号的语义解释。中学物理中则以“阻碍”一词表述这种关系。在这种意义

上, 应该把楞次定律看作理论定律。

3. 物理理论

物理学已经形成一整套理论体系。物理理论是一个公理化系统, 这些理论是由语言和数学符号构成的形式化系统, 是没有经验意义的抽象演算。一个理论包含的术语有观察术语、理论术语、数学术语和逻辑术语。理论通过模型、定律和规则与物理事实相联系, 并赋予理论以经验意义。

在中学物理课程中, 物理理论是以其简化形式出现的。中学物理把注意力更多地放在物理现象、概念和规律上, 而不是作为一个理论系统去理解和应用。在中学物理教学中, 通常是先认识现象、定义概念, 再探究概念之间的关系, 而不是在理论体系的概念框架中去认识概念、定律与理论之间的逻辑关系。一些理论只以类比模型的方式展现, 并不涉及这些模型的数学形式, 如理想气体的分子运动模型。这样就使物理学理论的抽象性、数学性和逻辑性被淡化了, 而更多地体现其物理思想以及物理学的事实性和以实验为基础的特点。实际上, 理论和观察、实验是不可分的, 观察、实验都离不开理论, 物理规律既与物理事实密切关联, 也是理论的一个组成部分。从这个意义上说, 物理理论是物理规律教学的重要依据。

在宏观领域的经典物理中, 先有物理事实、概念的确立, 后有物理理论系统。即使没有形式化的理论体系, 基于经验的实验定律的来源也不成问题。在这种情况下, 从感性经验概括出物理定律, 再抽象上升到理论, 是物理学研究的普遍方法。例如, 在麦克斯韦电磁场理论出现之前, 电磁学已经积累了丰富的经验材料, 产生了大量的实验定律, 这些定律成功地解释了诸多电磁现象。麦克斯韦电磁场理论用数学形式把它们整合成一个整体, 将过去已有的经验定律置于一个新的概念框架及逻辑意义之下, 赋予它们新的意义, 并且发现和预言了一些新的电磁现象。

然而, 在微观领域的量子力学中, 首先产生的是理论的数学形式系统。对理论的说明是一系列的数学模型(理论模型), 概念和原理包含在这些理论模型之中, 以语义解释的方式对这些概念和原理加以说明并赋予其意义。当这些模型的推演结果与发生的物理现象或过程之间, 表现出一致性或同构性时, 模型就解释了现象, 概念也获得了意义, 理论就被认可和接受。在这种情况下, 定律成了对这些抽象模型的描述。例如, 氢原子光谱的规律是在与氢原子的能级结构模型相联系之后, 才有了确定的意义的。

三、物理规律教学和逻辑思维方法

《高中课程标准》指出: “通过物理概念和规律的学习过程, 了解物理学的

研究方法。”这就是说,物理规律教学方法策略的研究涉及物理知识与科学方法之间的关系。物理学研究方法是科学方法论的一个分支。它以实验方法为基础,数学方法为核心,逻辑思维方法贯彻始终。逻辑思维方法也称为逻辑方法,以下对此做简要的讨论。

在物理规律教学过程中,从物理现象的观察、测量和描述开始,就需要运用一定的方法和手段,展示物理现象、记录和描述物理量之间的关系,运用数学方法和逻辑推理,得出物理规律,再应用物理规律解决实际问题。

我们在物理规律教学案例研究中,也看到了这种机制。当学生面对一个物理情境并参与探究活动时,一方面他们会运用已经学会的研究方法,将其作为一种技能去处理情境提供的各种信息;另一方面,他们也可能学习新的方法手段,以新的操作活动和思维形式去处理这些信息。于是,情境被描述,现象被解读,这些信息通过推理以一定的形式被组织起来。

1. 思维内容和思维形式

逻辑思维是抽象思维,是人们在认识过程中借助于概念、判断和推理等思维形式反映客观现实的过程。逻辑思维以抽象出事物的特征、本质和关系为其特点。

逻辑学把抽象思维分为思维内容和思维形式两个方面。思维内容是指事物本身的具体内容,即“被研究对象能做什么”或“被描述成什么”;思维形式是事物的逻辑性质和关系的反映,是“这样做能导致什么”,是把物理知识内容组织起来的逻辑方法,通常分为形式逻辑方法和辩证逻辑方法。

形式逻辑是用静态的观点,把各种思维形式看作已有的东西,把各种方法列举出来,并毫无关联地排列起来,如比较、分析、综合、类比、演绎、归纳等逻辑方法。辩证逻辑是用唯物辩证法的观点研究各种思维形式的生成和发展,它不是把这些逻辑方法排列起来,而是由此及彼地推出这些方法。

逻辑学只研究各种思维形式(包括概念、判断和推理)的特征、规律和规则,而不包括思维的具体内容,因为逻辑学认为那是具体学科所研究的问题。然而,物理研究方法中的逻辑思维方法却不仅包括思维形式,还包括思维内容。因为对于认识客观世界来说,思维形式和思维内容都是人们对客观事物的反映,都是思维内容。一定的具体内容必须通过一定的形式才能得以表达。形式是具体内容的形式,是活生生的实在内容的形式,是和内容不可分离地联系着的形式。思维形式和思维内容是对立统一的关系。

2. 物理规律教学中的逻辑方法的建构

物理规律教学研究要揭示逻辑方法是怎样使认识主体去理解和组织客体所

提供的内容, 以及如何在认识主体身上显现出来, 直至达到预期的逻辑思维水平的。或者说, 要研究学生是怎样通过物理规律的学习过程而了解物理学研究方法的。

发生认识论认为, 认识就是不断地建构, 物理知识和逻辑方法都是通过主体与客体的相互作用而建构起来的。这就是说, 客体在情境中提供了有关信息, 而主体通过操作的和思维的各种活动, 对这些信息进行加工, 以某种合适的形式加以组织, 并把它们呈现出来。主体是靠“做什么”来建构知识的。在这个过程中, 逻辑方法是在物理知识内容被组织起来的同时而被建构起来的。也就是说, 逻辑方法是物理规律建构过程中一个内在的、固有的部分。进一步来说, 在不同的教学阶段中, 学生可以解决不同类型的问题, 在解决问题的过程中, 学生都要学习或运用某些研究方法, 以理解问题的意义, 寻求问题的答案。这是一种内容和形式之间辩证相互作用的过程。这样, 我们就能解释“通过物理规律的学习过程, 了解物理学的研究方法”。

3. 物理规律教学中的逻辑推理

在物理教科书中, 物理规律是文本形式的命题, 物理规律是物理知识体系的一部分。对于已经系统化的知识, 命题之间的逻辑关系是形式逻辑。例如, 我们说“从实验结果归纳物理规律”, 或者说“实验证据检验物理规律”, 这是对事实和规律这两种命题之间逻辑关系的描述。然而物理规律教学并不是按形式逻辑的推理程序进行的。从教学实践来看, 物理规律教学是按一种意义的逻辑展开的。

我们可以把一个物理规律的陈述看作由一些概念、术语、关系以及逻辑联结词等构成的文本。例如, 牛顿第一运动定律表述为“一切物体总保持静止状态或匀速直线运动状态, 直到有外力迫使它改变这种运动状态为止”。其中, “静止状态”“匀速直线运动状态”是概念, “外力迫使它改变这种状态”是关系, “总保持……直到……”是逻辑联结词。我们对某个词语的理解是针对它表达的一种意义, 各词语之间意义的联系是一种意义的逻辑。例如, “静止状态”“匀速直线运动状态”之间用“或”联结, 蕴含着两者的同一性, 是与参照系的选择有关的。把匀速直线运动看作一种状态, 而不是过程, 蕴含着物体不受任何外力作用。

这种意义蕴含和意义逻辑既存在于文本的陈述中, 也存在于教学活动中。每一项教学活动都有预期的教学目标, 在教学活动中的推理导致某种意义的产生。也可以说, 每一项教学活动都蕴含着某种意义, 而这种意义是可以传递的。例如, 在物理实验中, 对变量的控制和测量蕴含着物理规律中物理量之间

关系的表述；排除干扰因素并按规范操作蕴含着物理规律的适用条件。各个教学阶段(或称教学事件)之间相互关联，在教学活动中由推理产生的意义之间的联系，就构成了一种意义的逻辑(而不是形式逻辑)。从这种意义上说，物理规律教学是推理性的。因为物理知识总是包含某种推理，而逻辑始于推理，这种意义的逻辑是建立在意义的传递和意义的蕴含的基础上的，它是内容之间的意义蕴含，而不是形式之间的逻辑关系，这种意义的逻辑是先于命题之间的形式逻辑而存在的。

物理规律教学设计和教学方法策略的选择是以这种意义逻辑的分析为基础的，物理规律教学从最初的认识现象开始，就按照这种意义的逻辑展开。在教学活动中通过逻辑推理，把物理知识组织起来，直到以命题的形式表述物理规律。正是教学活动的这种推理性，使我们能够在一种意义逻辑的建构中，把物理现象和物理规律这两种不同的东西联系起来，建立物理规律。

本书共有五章。第一章对物理规律教学中所遇到的问题做出了理论说明，目的在于促进读者对教学案例中所涉及的教学方法策略的理解，提高运用教学方法策略的能力。我们选择的理论是多元的，对这些不同的理论进行了分析和选择、补充和调整，以使其能服务于教学实践。第二、三、四章中的教学案例侧重于某种教学方法策略的实际操作；第五章是以教科书中完整的一节课为单元的典型案例，侧重于整体教学设计的策略选择。建议读者将理论部分和案例部分交替对应着进行阅读，以便通过对案例的介绍更好地理解理论部分所阐述的观点。

第一章 物理规律教学概述

在物理规律教学中，通常以认识论作为物理规律教学的重要理论依据，并认为物理规律教学必须符合学生的认识规律，采用适合的教学方法及策略，以达到《高中课程标准》提出的教学要求。随着社会的发展和物理课程改革的推进，物理规律教学的研究和实践都遇到了许多新问题，在解决这些问题时产生的一些新观点和新方法，需要理论的指导和实践的检验。

本章将分别就物理规律的特征、物理规律的教学过程以及有关科学探究和教学案例研究等方面的问题进行阐述，作为理解、选择和运用物理规律教学方法策略的理论基础。

第一节 物理规律的特征

物理教学论指出，“物理规律反映了物理现象、物理过程在一定条件下必然发生、发展、变化的规律，反映了在一定条件下某些物理概念之间内在的、必然的联系”。这是对物理规律本质的陈述。《高中课程标准》指出，要使学生既理解物理规律本身的意义，又能领悟科学方法及其蕴含的物理思想，这是对物理规律教学提出了更新、更高的要求。教师必须进行再学习、再认识，在领悟物理规律特征的基础上，更深入地理解物理规律的内容和意义，寻求适用于不同物理规律和不同教学环境的教学方法策略，更好地完成教学任务。

1. 客观性

物理规律是人们开展科学活动的结果，是科学家对现象的认识，并以语言的形式陈述出来。在这种意义上，物理规律的客观性包括两个方面。

第一个方面，物理规律所表征的那些物理现象和物理过程具有客观实在性，在这些自然现象的变化过程中存在着某种规则，它们是不以人们的意识为转移的。

对物理规律来说，与规律相关联的现象和过程往往不是来自对自然的直接观察，而是来自于实验室中典型的物理现象和过程，而这些现象和过程是由科学家所创设的、可以控制的并能满足研究需要的，它们是“带到实验室中”的自然。在这些实验中，事实已失去了日常观察的直接现实性，从实验中获取的数据、图线等是基于观察、测量结果的概括，如果不了解这些数据处理所依据的概念、原理和方法，就不可能赋予它们意义。所以实验结果是一种解释，实验