

New  
Physics  
Teaching  
Conspectus

王世来 胡丽 / 主编

新编  
中学物理  
教学概论

  
天津教育出版社  
TIANJIN EDUCATION PRESS

高中物理新课程教学案例

高中物理新课程教学案例：力学部分

1. 0000 0000 0000 0000

0. 0000 0000 0000 0000

高中物理新课程教学案例：电磁学部分

1. 0000 0000 0000 0000

高中物理新课程教学案例：热学部分

1. 0000 0000 0000 0000

# New Physics Teaching Inspectus

王世来 胡丽 / 主编

## 新编

# 中学物理 教学概论

天津教育出版社  
TIANJIN EDUCATION PUBLISHING HOUSE

5. 0000 0000 0000 0000

## 图书在版编目(CIP)数据

新编中学物理教学概论/王世来,胡丽主编. —天津:  
天津教育出版社, 2009. 1  
ISBN 978-7-5309-5539-0

I. 新… II. ①王… ②胡… III. 物理课—教学研究—中学  
IV. G633.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第011508号

### 新编中学物理教学概论

---

出版人 肖占鹏

---

主 编 王世来 胡 丽

选题策划 于长金

责任编辑 尹福友

装帧设计 张丽丽

---

出版发行 天津教育出版社 (www.tjeph.com.cn)

天津市和平区西康路 35 号

邮政编码 300051

印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司

版 次 2009 年 2 月第 1 版

印 次 2009 年 2 月第 1 次印刷

规 格 16 开 (787×1092)

字 数 300 千字

印 张 19.5

---

书 号 ISBN 978-7-5309-5539-0

定 价 38.00 元

# 前 言

编著本书有两个原因:一是在高等师范院校,作为直接为基础教育服务的“物理教学论”课程,应该主动适应基础教育物理课程改革的新要求,高等师范院校迫切需要一本适应新课程要求的物理教学论教材;二是根据对中学物理教师和物理师范生的反馈调查,他们普遍反映现有教材存在理论与实践脱离的问题,讲理论时没有实践的支持,讲实践时没有理论的指导。更好地将理论与实践结合,理论用实例来阐释,揭示实践背后的理论,是编写本书的最终目标。

我们编写本教材,适应新课程的要求,并力图做到理论与教学实践的有机结合。在绪论部分,介绍了物理新课程改革的背景,揭示了课程改革势在必行的趋势。全书的主体部分分为四篇,第一篇阐述中学物理教学的基本理论,第一章介绍新课程下中学物理教学的目的与课程内容,解决了“为何教”和“教什么”的问题;第二、三章分别对教学过程和学生的教学心理进行了剖析,为解决“怎么教”的问题奠定基础;第四、五、六、七章具体阐述了教学准备的各个环节,包括教学方法的确定、教学手段和教学技能的应用、教材的分析,以及教学方案的设计,解决了“怎么教”的问题。第八章介绍了中学物理教学测量与评价的方法,解决了“怎么评”的问题。第二篇包括五章,具体研究了中学物理教学的实践,该部分运用物理教学理论,分别讨论了物理实验教学、概念教学、规律教学、练习教学、复习教学等教学中的若干具体问题。第三篇介绍教师的专业发展,第十四章结合现代教师发展理论,阐述了教师专业素养、专业技能的培养,以及继续教育的途径;第十五章介绍了中学物理教学研究的方法,用以提高教师的教育研究能力,促进教师专业化的发展;第十六章介绍了师范生的教育实习指导,为准教师职业技能的培养奠定基础。第四篇是物理教师优秀论文选编,从中学物理的课程建设、教学理论、课堂教学设计三个方面选择范例,一方面使学生了解最前沿的中学物理教学现状;一方面为学生提供教研论文的范本,从模仿到创造,逐步掌握撰写教研论文的方法。

本书可作为全日制高等师范院校本、专科物理学专业教材,也可作为中等学校物理教师的教学参考书。在使用本教材的过程中,要注意把理论教学和实践活动密切结合起来,要多联系中学物理教学的实际情况,适当安排学生见习、试讲、微格教学等实践活动,章节的次序及重点可以结合实践活动做适当调整。由于编者水平有限,本书难免有疏漏和有待改进之处,望读者批评指正,不胜感谢。

编者于2009年1月

# 目 录

## 绪 论

- 第一节 基础物理教育的国际趋势 / 001
- 第二节 时代发展对基础物理教育的需求 / 006
- 第三节 我国基础物理教育课程改革与发展 / 007

## 第一篇 中学物理教学的基本理论

- 第一章 中学物理教学的目的与课程内容 / 013
  - § 1.1 中学物理教学的目的 / 013
  - § 1.2 中学物理课程内容 / 020
- 第二章 中学物理教学过程 / 028
  - § 2.1 物理教学过程的认识 / 028
  - § 2.2 物理教学过程的规律与原则 / 031
- 第三章 中学物理教学心理分析 / 040
  - § 3.1 教学的心理因素分析 / 040
  - § 3.2 中学生学习心理的一般特点 / 042
  - § 3.3 中学生学习物理的心理特点与心理障碍 / 044
  - § 3.4 在课堂教学中发展师生的心理素质 / 050
- 第四章 中学物理教学方法 / 053
  - § 4.1 教学方法的两大流派 / 053
  - § 4.2 中学物理教学中常用的教学方法 / 055
  - § 4.3 教学方法的综合运用和改革 / 059
- 第五章 中学物理教学手段与课堂教学技能 / 063
  - § 5.1 中学物理教学手段 / 063
  - § 5.2 物理教师的课堂教学技能 / 071
- 第六章 中学物理教材分析 / 082
  - § 6.1 分析教材的目的、意义 / 082
  - § 6.2 分析教材的依据 / 083
  - § 6.3 分析教材的方法 / 086

§ 6.4	整体分析	/	089
§ 6.5	章节分析	/	092
<b>第七章</b>	<b>中学物理教学设计</b>	/	<b>097</b>
§ 7.1	教学设计概述	/	097
§ 7.2	课堂教学设计	/	098
§ 7.3	制订教学计划方案	/	102
<b>第八章</b>	<b>物理教学测量与评价</b>	/	<b>106</b>
§ 8.1	测量的概念和教学测量的特点	/	106
§ 8.2	常用的教学测量方法	/	108
§ 8.3	物理测验的编制	/	111
§ 8.4	数理统计的几个基本概念	/	115
§ 8.5	物理测验的评价	/	120
§ 8.6	物理课堂教学质量的评价	/	122
<b>第二篇 中学物理教学的实践</b>			
<b>第九章</b>	<b>中学物理实验教学</b>	/	<b>127</b>
§ 9.1	物理实验的作用	/	127
§ 9.2	演示实验教学	/	129
§ 9.3	学生分组实验教学	/	134
§ 9.4	探究性实验教学	/	139
附一:	物理实验教学案例(学生分组实验)	/	141
<b>第十章</b>	<b>物理概念的教学</b>	/	<b>146</b>
§ 10.1	物理概念教学的重要性	/	146
§ 10.2	物理概念的特点	/	147
§ 10.3	重点物理概念的教学要求	/	149
§ 10.4	中学生学习物理概念的常见问题	/	152
§ 10.5	物理概念的课堂教学	/	154
附二:	物理概念教学案例两则	/	157
<b>第十一章</b>	<b>物理规律的教学</b>	/	<b>166</b>
§ 11.1	物理规律教学的重要性	/	166
§ 11.2	物理规律的特点	/	167
§ 11.3	重点物理规律的教学要求	/	168
§ 11.4	中学生学习物理规律的常见问题	/	173
§ 11.5	中学物理规律的教学	/	175
附三:	物理规律教学案例两则	/	178

第十二章 物理练习的教学	/	188
§ 12.1 物理练习的作用和作业的形式	/	188
§ 12.2 解答计算题的正确思路和基本程序	/	191
§ 12.3 物理习题课教学	/	194
§ 12.4 中学生解答物理习题中常见错误分析	/	196

附四:物理习题课教学案例 / 202

第十三章 物理复习的教学	/	206
§ 13.1 物理复习的意义	/	206
§ 13.2 物理复习的类型和方法	/	208

附五:物理复习课案例 / 211

### 第三篇 中学物理教师的专业发展

第十四章 物理教师的专业素养与继续教育	/	217
§ 14.1 物理教师的专业素养	/	217
§ 14.2 物理教师的专业技能——说课	/	224
§ 14.3 物理教师的专业技能——听课与评课	/	231
§ 14.5 物理教师的继续教育	/	235

第十五章 中学物理教学研究	/	240
§ 15.1 教学研究过程概述	/	240
§ 15.2 中学物理教学研究课题的选择	/	241
§ 15.3 教学研究的方法	/	242
§ 15.4 研究结果的分析	/	245
§ 15.5 撰写研究报告和学术论文	/	246

附六:开展物理课外小制作活动的研究报告(案例) / 248

第十六章 物理教育实习的指导	/	254
§ 16.1 教育实习的准备	/	254
§ 16.2 教育实习的内容——课堂教学实习	/	255
§ 16.3 教育实习的内容——班主任工作实习	/	260
§ 16.4 教育实习的内容——教育调查	/	265
§ 16.5 物理教育实习总结与评定	/	266

### 第四篇 物理教师优秀论文范例

主题一:中学物理课程教材建设	/	273
范例:相对论在高中物理课程中设置的比较分析	/	273
主题二:中学物理教学理论探讨	/	279

范例 1:科学方法教育——物理教育之魂	/	279
范例 2:探索完整性物理教育 寓真善美于物理教育中	/	285
主题三:中学物理的课堂教学设计	/	289
范例 1:探究小车速度随时间变化的规律教学设计	/	289
范例 2:“超重和失重”的教学设计	/	294
参考文献	/	301
后记	/	303



# 绪论

## 第一节 基础物理教育的国际趋势

“决定人类命运的最重要的因素是人的素质,不仅是精英人物的素质,而且是几十亿普通地球居民的平均素质。”随着新世纪的到来,人类社会加快了由工业经济向知识经济迈进的步伐,人类的生存环境与生活质量越来越依赖于科学技术的发展及其恰当的应用,无论社会还是个人的发展,都与全民及个人的科学素质密切相关。提高国民素质,尤其是国民的科学素质已成为世界各国的重要战略,而提升全民科学素养的重任则历史地落到了科学教育的肩上。

传统的科学教育以传授自然科学知识为主,即向学生讲授自然科学的一般规律,把大量知识灌输给学生。而现代科学教育观则认为,科学教育除了科学知识的传授和技能的训练外,还应重视对学生探索兴趣及能力、良好思维习惯与创新意识等的培养,使其树立正确的科学观,即从强调科学知识内容获取向理解科学过程转变,从强调单纯积累知识向探求知识转变的科学观。

从科学教育的国际改革趋势看,世界各国都在相应调整基础科学教育的培养目标,即着眼于培养新一代国民具有适应 21 世纪社会、科技、经济发展所必备的素质;变革对人才的培养模式,改进学生的学习方式,以便使现在的学生在未来社会具有竞争力;课程内容进一步关注学生经验,反映社会、科技最新进展,满足学生多样化发展的需求;发挥评价的多元功能,促进学生潜能、个性及创造性等方面的发展,使学生有自信心和持续发展的能力。以下将以部分国家的科学教育实例来说明世界范围内科学教育改革和发展趋势。

### 一、培养目标的调整

学生不可能学会所有的知识,教师也不可能预见学生今后可能遇到的一切问题。单纯的知识学习已不能满足社会发展和人的终身发展的需要,学生必须学会学习,以便能在不熟悉的环境中不断学习新的知识,因此科学教育是一个终身的过程。从国际科学教育的改革趋势看,科学教育的目标不仅关注学生对科学知识的学习,而且越来越倾向于培养

学生的科学探究能力、科学态度与科学精神等。

国家的强弱,越来越取决于本国国民素质,尤其是本国国民科学素质的高低。因此许多国家皆将基础科学教育目标定位于培养全体公民的科学素质,而不是培养少数的科学技术精英。

例如美国20世纪80年代以来进行了一场全面、综合化的课程改革。科技教育的重点从突出英才教育逐步转向全面提高公民的科学素养,强调要大部分毕业生达到长期以来只有少数人才能达到的水平,增强大众化教育。

1985年美国科学促进会(American Association For The Advancement Of Science)组织了几百名美国的科学、数学和技术等主要学科领域的知名专家、学者和部分教育实践工作者,组成了美国科学技术教育理事会及五个学科专家小组,目的是立足21世纪,全面改革美国的科学、数学和技术教育,提高教育的质量,并为此制定和实施一项长远的计划,即2061计划(Project 2061)。2061计划研究小组于1989年发表了《面向全体美国人的科学》研究报告。该报告认为教育的最高目标是为了使人们能够过一个实现自我和负责任的生活做准备。科学教育是教育的一部分,其目标是培养学生的理解能力,使其养成良好的思维习惯,具有同情心、能够独立思考并敢于面对人生,能做好准备同公众一道,全心全意地参与建设和保卫一个开放的、公正的和生机勃勃的社会。

20世纪90年代美国的教育改革是80年代教育改革的深入和拓展,是一场具体落实和实施“国家教育目标”的改革,是面向21世纪的跨世纪的宏大工程,是紧密结合科技革命现实的需要和未来发展趋势的改革。此阶段的教育改革基本内容、措施和趋势,集中体现在布什总统签发的《美国2000年:教育战略》和克林顿总统签发的《2000年目标:美国教育法》两份纲领性文件中。其中科技教育改革的基本特征主要表现在以下几方面:科学主义和人文主义并重,“文化脱盲”与“科学脱盲”并重;科技教育不仅要适应现实的科技革命的需要,而且要适应21世纪科技发展的未来要求。科技教育的目的重在提高全民的科学素养和科技能力,而不是局限于培养尖端的科技人才;

再如,加拿大安大略省科学课程标准的培养目标明确规定:保证每个学生都具有一定的科学素养,每个学生都需理解基本的科学概念;发展科学探究所需要的技能、策略和思维习惯;将科学与技术、社会和环境相联系。

在英国《1988年教育改革法》中明确规定了全国统一学校课程的目的:其一,“促进学生在学校和社会中的精神、道德、文化、智力和体力方面的发展”;其二,“为这些学生准备未来成人生活的机会、责任及经验”。在英国1999年颁布的课程标准中强调促进学生在精神、道德、社会和文化方面的发展,强调培养学生的基本技能,如交流能力、收集处理数据的能力、应用信息技术的能力、自学能力以及问题解决能力等。科学教育的重点就是要培养学生通过他们自己的探究活动和对自然现象持续的兴趣和好奇心以及科学地解决问题的态度和能力。

另如,在韩国的科学课程标准中,强调让学生通过理解科学事实、原则、规律和理论等,学会运用基本的科学方法,形成创造性地解决问题的能力。课程目标是使学生经历科学的探索过程,并将其应用于解决现实生活问题中;理解基本的科学知识并应用其解释自然现象;具有在科学方面的学习动机和兴趣,有学习科学积极的态度;能意识到科学对技术进步和社会发展的影响。

中国台湾在1999年颁布的大纲中明确指出在认知方面,能了解周围环境及事物与科学的联系、能了解一些重要的科学基本概念和定律,并能应用于日常生活中、能了解一些科学实验仪器的用途;在技能方面能学会操作一些基本的科学实验工具,能运用一些实验技能与方法,能收集、分析资料并做出推论,能以科学方法对事物做出观察与评估,能有创造性的思考与活动;在态度方面具有环保意识,能对科学产生兴趣,能在参与团体活动时遵守规则,尊重别人意见及领导小组工作,能以客观态度分析事物,具有探索及批判事理的精神。

## 二、人才培养模式的改变

建构主义作为一种新的认知理论已成为国际科学教育改革的主流理论。建构主义强调学习的自主性、社会性、情境性,由此生发出探究学习和合作学习等现代学习方式。建构式的科学教育更加强调的是探究问题,而不是了解问题的答案;是批判性思维,而不是记忆;是在情境中理解,而不是获得些许信息;是促进学生合作学习、互动和分享思想和信息,而不是无益的竞争。

传统的培养目标更多地关注学生学到了多少知识,因此传统的教学方式也更倾向于知识的灌输。由于教育培养目标的调整,必然导致了人才培养模式的变化。传统的物理教学方法曾在历史上发挥过积极的作用,培养了不少优秀的人才,但是这种传统的教学方式过分侧重知识的传授,缺乏对学生学习兴趣、探究能力以及科学态度方面的培养,致使学生对物理望而生畏,丧失信心和热情,并且这将影响其终身对物理学习的热情和信心。人们已认识到这种传统的人才培养模式的弊病,积极地进行教学方法的改革,希望能实现学生学习方式的根本变革,使现在的学生成为未来社会具有国际竞争力的公民。在这一变革中,不少国家皆非常重视通过科学探究学习方式,培养学生的科学探究能力以及科学态度和科学精神。

《面向全体美国人的科学》研究报告认为科学教学应该:培养和利用学生的好奇心和创造性;强调理解信息的质,而不是强调信息的量;在不同的情况下以不同的方式传授概念;让学生将某些科学上的想法公之于众,与他人共同工作;培养学生对证据、逻辑和科学见解提出疑问的习惯;让学生懂得社会对科学技术发展的影响,也应该知道科学技术对社会的冲击。

在美国国家研究理事会(1996)制定的《国家科学教育标准》中,详细阐明了科学教育中探究性教学的重要性及其主要组成部分。《国家科学教育标准》指出:“让各个学段所有年级的学生都有机会进行科学探究,培养其进行探究性思维和探究性活动的的能力,包括提出问题、制定调查研究计划并付诸实施、利用有关工具和技术收集数据、批判性并有逻辑地思考解释证据、分析交流其他解释方法以及科学论点等。”

又如,英国开设科学课程非常强调科学探究。课程设置原则中多数与科学探究有关,例:1.教师与学生应该互相交流,提出问题,教师应该向学生提出学习要求,并注重解决问题方法的传授;2.学生对科学概念的认识和理解,应通过多种途径逐步发展。学生学习科学,与科学家的科学探究有类似之处;3.进行观察、提出假设、设计探索方案都应围绕某内容进行,学生的探索技能取决于他们正在学习的内容范围;4.学生应逐步发展处理信息的能力,相互交流对学生学习起着重要作用;5.学生的科学态度对学习科技知识是很重要的。学生的好奇心、尊重事实、承认不确定性、批判地思考、创造性、持久性、与人合作等皆是很重要的。

1991年,英国政府在1989年颁布的科学课程大纲的基础上,颁布了关于中小学科技教育的新法令。在该法令中,对全国学校课程中的科学课程确立了以下四个目标:科学探究、生命过程与生物的组织、材料及其性质、物理过程。在科学探究中尤其强调培养学生:提出问题,作出预言与假设;观察、测量及操作变量;解释结果并评价科学证据等能力。

再如,在韩国的科学教育标准中,从小学、初中的科学到高中的物理等皆强调科学探究。初中科学的内容分为两部分,一部分为知识,另一部分为探究活动。知识部分包括运动、能量、物质、生命、地球;探究活动则包括观察、测量、实验等。韩国科学教育标准指出,“在科学的教学,与学生认知发展水平相一致的关键的科学概念应在学生们的熟悉的情景下通过学生的具体经验进行。也就是说,初中学生应通过诸如现场的调查、实验等探究活动来理解科学概念、原理、规律等。另外,科学教育应通过认识科学对技术和社会的影响来使学生意识到科学与人类生活的关系。”

### 三、课程内容的更新

教育培养目标的调整不仅与培养模式密切相关,而且也与教学内容的改革有关。所以世界各国在进行科学教育改革时都将科学课程内容的改革放在很重要的位置。从世界各国的科学课程内容改革看,几乎都遵循了以下原则。

(1)突出科学领域中最基本的一些概念和原理。因为当今时代是知识爆炸的时代,学生不必也不可能学习所有的科学知识,但他们必须理解科学中的精华内容,如最基本的科学方法、事实、假说、理论和定律等。它们是未来知识结构的基础,学生能从中学会思考与探索科学问题的方法与途径。

(2) 介绍最新的科学知识及其有关方法,以便使学生能跟上科学技术发展的步伐。如当今的微电子与信息科学、超导基本原理及其应用、核能的合理利用以及纳米材料等。

(3) 增加与社会及人类自身发展密切相关的内容,加强“科学·技术·社会”的观点的渗透。例如,新型材料的利用、环保、能源以及各种科学发现及其应用对社会和人类带来的正面和负面的影响。

例如,在英国《1988年教育改革法》中强调删去陈旧的教学内容,仔细选择学习内容,将科学知识与社会实践相结合,以便增加学生学习兴趣,让学生全面理解科学知识。

美国20世纪60年代初在科南特等人的倡导下,便开始精减课程,突出科学课程的地位,突出科学课程内容的现代化。如在1960年推出的新版物理学课本中便纳入了热力学、核力学、放射性同位素、量子论、航空空间科学等新科学内容。80年代,“2061计划”的主要目标之一是修订二十多年来不断膨胀的教材,确定学习科学、数学和技术的核心内容,使其既有科学性也有教育性。该计划强调选择那些对现在和数十年后仍然重要的内容,能为人生知识大厦建造永久基础的那些概念,以便使学生能熟悉自然界,尊重自然界的统一性;懂得科学、数学和技术相互依赖的一些重要方法;了解科学的一些重大概念和原理;有科学思维能力;认识到科学、数学和技术是人类共同的事业,认识到它们的长处和局限性;能运用科学知识和思维方法处理个人和社会问题。《面向全体美国人的科学》研究报告提出了“有效学习和教学”的原则,回答了公民应该具备的那些科学素养的问题,并对所有十二个年级的学生应该知道和掌握的科学、数学和技术方面的知识和技能提出了建议。而1993年出版的其姊妹篇《科学素养的基准》则更着重于探讨怎样使学生朝着具有科学素养的目标进步,并对某一特定的年级应该达到的标准提出了建议。

在日本2002年即将实施的新课程中,力求精选教学内容,留给学生更多的自由发展的空间,其指导思想为:鼓励学生参与社会并增强国际意识;提高学生独立思考和学习的能力;为学生掌握本质的基本内容和个性发展创造宜人的教育环境;鼓励学校标新立异,办出特色。

## 四、评价的改革

现代教育评价不仅在教学中具有鉴定、选拔等作用,而且更强调对教学过程的诊断和反馈。评价的基本理念应是以人为出发点,促进个体的和谐发展。在评价中更加关注人和人的发展,而不是分数和分数的准确性;体现出尊重与关爱,关注个体的处境与需要;体现对人的价值的重视,促进个体价值的实现;关注人的主观能动性,激发人的主体精神。

在《美国国家科学教育标准》中,设置了科学教育中的评价标准。该标准指出“评价是一个系统化的多步骤过程”,“当学生参与评价活动时,他们应该从中学到一定的东西”。在评价过程中,强调评价最被重视的内容,而不是容易考核的内容;强调评价具有

良好结构的知识,而不是分离的知识;强调评价科学理解力和推理能力,而不是科学知识;强调评价学生了解了什么,而不是了解学生哪些不知道;强调既评价成绩,又评价学习机会,而不是只关注成绩;强调学生参与对自己和他人学习成果的评价,而不是仅由教师在期末评价。

在芬兰课程等级评价中,除了可能的书面考试外,还要观察学生的学习进展以及学生的调查、研究或试验报告等。课程结束时进行关于评价的讨论,将学生的自我评价也考虑进去。

## 第二节 时代发展对基础物理教育的需求

### 一、社会发展新需求

随着 21 世纪的到来,人类社会已跨入了知识经济的时代,科学技术及其教育在社会发展中的地位日益增强。在人类文明的长河中,科学技术发挥了关键性的作用。例如,信息技术的应用,使人类从物质时代向数码时代迈进。当物质世界的一切都能通过智能工具,转化成为一种全新的、非物质的、数字化的编码系列的形态之际,人类生活、生产以及精神发展等都将受到前所未有的巨大冲击。当然数码时代的来临给物理教育带来的冲击也是巨大的、深刻的、全方位的。如,数码时代的来临将导致产业结构变革,而这一变革将使物理知识转化为现实生产力的要求发生变化;数码时代的物理教学方式将发生变化,如出现网络学校、多媒体教学等等。数码时代学习物理的主体(学生)变了,出现了随着计算机以及网络文化长大的新一代;数码时代对全体公民的人文素质与科学素质的要求变了。另外,近年来物理学在航天技术、核技术、激光技术、纳米技术以及超导研究等方面有了突破性的进展,这些进展像信息技术一样皆对社会产生了相当的影响,同时也对基础物理教育提出了新的要求。

### 二、学生发展新需求

国际科学教育的发展大体可分为三个阶段。从远古到夸美纽斯、卢梭所处的时代为第一阶段,重在自然事实的教育;从工业革命到 20 世纪中后叶为第二阶段,重在学科知识的教育;从 20 世纪 80 年代开始,进入到第三阶段,即从“掌握科学”到“理解科学”的教育阶段,其基本特征是以教会学生理解科学、善待科学、保持人与自然的和谐共处为主要目的。“理解科学”代表了新科学教育的理想和目标,它不仅指理解科学知识和科学方法,而

且还指理解科学的本质与社会效应。从学生发展看,科学教育的目标应强调对学生科学素养的培养;促进学生有意识地学习科学,理解科学;培养学生适应能力、解决问题能力、运用科学进行决策的能力等等。

目前建构主义作为一种新的认知理论已成为国际科学教育改革的主流理论。建构主义强调学习的自主性、社会性、情境性,由此生发出探究学习和合作学习等现代学习方式。为了培养学生的科学素养,国际科学教育倡导“探究学习”和“合作学习”,即从“记忆的理科”转向“探究的理科”,从“单向教学”转向“合作学习”。

根据有关调研可知,多数中学生希望自己的科学素养能得到培养;能为终身学习打下基础;能发展自己的批判性、创造性思维能力以及科学探索的精神;具有信息的收集传递和处理能力、有效地表达和交流能力以及应变和适应能力等。学生们希望通过学习基础物理课程,学习必备的物理基础知识和掌握公民必备的通用技能;学习并认识物理学的基本思想、观点和方法;关注并科学地判断科技和社会发展中的问题。

因此,基础物理课程的设置应该顺应时代的潮流,注重人的发展,满足社会、学科及个人的发展需求。

### 第三节 我国基础物理教育课程改革与发展

在新中国成立后的五十多年中,教育部对物理教学大纲进行了多次修订,而不同版本的物理教材更在百种以上。这些不同版本的大纲、教材都打上了当时的历史印记,也凝聚了大批教育工作者、物理学研究者的心血,这是中国教育的一笔宝贵财富。随着新世纪的来临,我们应该很好地继承和超越我国已有的基础物理教育体系,以便能接受社会发展、物理学科发展以及个人发展对基础物理教育提出的挑战。

#### 一、改革的主要历程

1950年我国教育部印发了《物理精简纲要(草案)》,要求理化教材应尽可能与生产建设结合起来,删除重叠和陈腐内容;酌减初高中之间不必要的重复内容,充实新的科学成就。1952年,在当时苏联物理大纲的基础上,教育部颁布了第一个《中学物理教学大纲(草案)》。该大纲第一次明确按照力、热、电、光、原子的体系安排物理教学内容,突出了物理教学内容的学科体系,同时确定了我国初、高中物理教学内容“呈螺旋式上升”的格局。1956年6月教育部颁布了《中学物理教学大纲(修订草案)》。该大纲继承了1952年大纲中原有的知识体系,重视基础、突出实验、强调理论联系实际,以社会主义思想教育学生,培养劳动品质等,第一次提出培养学生的思维能力。

1958年在“大跃进”的形势下,国务院发布了《关于教育事业权限下放的规定》,提出“各地根据因地制宜、因校制宜的原则,对教学大纲和教科书可以进行修订和补充,也可自编教材”。1963年,教育部总结了1958年以来教学改革的经验教训,颁布了新的《教学计划(草案)》,并制订发布了与之相适应的《全日制中学物理教学大纲(草案)》。在强调传授基础知识的同时,注重这些知识在工农业生产上的应用,首次提出要培养学生的实验技能和物理计算能力。该大纲在强调学科基础知识的同时,还强调了基本技能,形成了具有中国特色的“双基”论。后来由于“文化大革命”开始,教学处于无序状态,教育开始了大倒退。

1978年,教育部颁布了《全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)》。这部大纲是根据中学物理学科特点,总结了新中国成立以来的经验教训,并注意吸取国外先进经验的基础上制定的。教学目的中突出了物理教学要适应四个现代化的需要,首次强调对学生能力的培养。通过实践发现,这部大纲规定的学习分量偏重,要求偏高。1985年对该大纲的初中部分进行调整,下达了《调整初中物理教学要求的意见》,该调整意见是从实际出发,按初中教育的特点、规律而提出的,删去了某些偏难、次要的内容,降低了某些内容的要求,使多数学生经过努力可以达到教学要求。1986年国家颁布了《义务教育法》,同年12月,由国家教育委员会颁布了《全日制中学物理教学大纲》。该大纲体现了“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的思想;强调了教师的主导作用和学生的主体地位的关系。在教学内容上,该大纲保持了原有的物理学科知识体系,删除了一些学生接受较难的内容。该大纲是九年义务教育和新的初中教学大纲全面实施前的一份过渡性教学大纲,是当时修编教材,教育质量评估、考试的依据。

1988年国家教委颁发了《九年制义务教育全日制初级中学物理教学大纲(初审稿)》,该大纲强调培养学生学习的兴趣和愿望;强调联系实际;强调对能力的培养;强调关注非智力因素。1990年原国家教委配合普通高中的“两次改革”——“实施会考制度”和“高中实施必修课加选修课”颁发了《全日制中学物理教学大纲(修订本)》。为了减轻负担,对初中物理教学要求提出修订意见,供教学参考,并对部分原要求较高的教学内容作了降低要求和限制性说明。1992年6月,国家教委颁布了《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲(试用)》,将初中物理教学提升到了为提高全民族素质服务的高度。大纲关注学生认知规律,淡化力、光、热、电体系,注重构建“先现象而后规律,先具体后抽象,先宏观后微观,先部分后整体”基本体系,以期综合培养学生素质。大纲将学生对初中物理的认识划分为知道、理解、掌握三个层次,而对实验技能提出用“会”来要求。该大纲强调知识的应用;强调对学生能力的培养;强调关注非智力因素;强调思想品德教育。

## 二、继承与改革

纵观我国初中物理大纲的发展历程,大致经历了全面学习苏联时期、探索与徘徊时



期、拨乱反正时期以及实现素质教育时期。从大纲的发展变化可见,中学物理教学的目的逐渐向强调知识应用、突出能力培养、关注非智力因素等方向发展;教学内容的选取逐渐有了确定的选择原则,逐步注意到知识在科学技术、日常生活中的应用;教学要求逐渐明确、具体、层次分明,增加了弹性,从一纲一本的模式朝着一纲多本的方向发展。不容置疑,我国基础物理教育为物理科学的发展,为生产和生活实践,为我国的长盛不衰作出了卓越贡献。

但是,由于各种原因,诸如受传统观念的束缚,受高考指挥棒的影响等等,我国的基础物理教育还需进一步改革,以便适应时代发展,学生发展以及物理学科发展等的需求。根据有关调查可知,我国的基础教育在学生身上体现得最好的教育目标是知识与技能;在教材中反映最好的也是知识与技能;教师之间谈论最多的仍然是知识与技能;学生被动接受式学习的比例随着年级的增长而增加;在城市小学和农村初中经常公布成绩的比例为60%左右,在城市初中经常公布成绩的比例已达到75%;而对于公布考试结果以及对考试结果排名次的做法,有70%的初中生和小学生感到紧张或害怕等等。由此可见,我国的基础教育更多关注的仍然仅是知识与技能,对其他的培养目标重视不够。

无疑,基础物理教育的目的不仅仅是要求学生知道一些物理知识,会做一些物理实验,能解一些物理习题,因为随着时代的发展,知识是学不完的,实验也是做不完的,习题更是解不完的。基础物理教育更应该关注学生学习能力的培养,科学态度、科学精神以及正确价值观的养成。正如2001年教育部颁发的《基础教育课程改革纲要(试行)》所指出的那样,基础教育课程改革的具体目标是“改变课程过于注重知识传授的倾向,强调形成积极主动的学习态度,使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成价值观的过程”。“改变课程内容‘难、繁、偏、旧’和过于注重书本知识的现状,加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验,精选终身学习必备的基础知识和技能”。“改变课程实施过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现状,倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手,培养学生搜集和处理信息、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力”。“改变课程评价过分强调甄别与选拔的功能,发挥评价促进学生发展、教师提高和改进教学实践的功能”。