



基础教育新课程
教师教育系列教材

物理新课程研究系列 ●主编 廖伯琴

中学物理课程 改革的目标与实施

廖伯琴 等 编著



高等教育出版社

基础教育新课程教师教育系列教材

物理新课程研究系列 主编 廖伯琴

中学物理课程改革 的目标与实施

廖伯琴 母小勇 陈 峰 王笑君 赵谊玲 编著



高等教育出版社

内 容 简 介

本书通过对国内外中学物理课程的比较研究,以及对物理课程的价值和功能、物理课程设置的哲学视野、社会需求以及学习心理等的探讨,结合《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》和实验区所用物理教材的具体内容,阐述了课程培养目标、课程基本理念、内容标准分析了物理教材的功能,实验区所用物理教材的特点等;根据我国现有实验区的物理课程实施及评价,通过与其他国家和地区科学(物理)课程的对比,分析了我国课程实施和评价的主要特点,讨论课程资源的开发及课程创新等问题。

本书可作为物理新课程教师培训和继续教育的教材,也可作为高等师范院校相关专业本专科生教材,对中学物理教育教学的研究人员也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

中学物理课程改革的目标与实施 / 廖伯琴等编著.
北京:高等教育出版社,2003.8

ISBN 7-04-012381-9

I. 中... II. 廖... III. 物理课-教学改革-研究
-中学 IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 060800 号

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京星月印刷厂印刷

开 本 787×960 1/16

印 张 16

字 数 220 000

版 次 2003 年 8 月第 1 版

印 次 2003 年 8 月第 1 印刷

定 价 17.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

主编介绍

廖伯琴 理学硕士,教育学博士。西南师范大学教授,博士生导师,高等物理教育学会副理事长,全国性刊物《物理教学探讨》主编。教育部基础教育物理课程改革项目“中学物理课程标准研制”课题组负责人,主持《全日制义务教育物理课程标准》、《全日制高中物理课程标准》研制工作,主编《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)解读》、全日制义务教育物理课程标准实验教科书《物理》(8、9 年级)等。曾获中英友好奖学金赴英国剑桥李约瑟研究所学习,获欧盟项目资助赴英国女王大学合作科研,曾在瑞士、法国、美国等有关高校讲学或访学,主持完成自然科学基金等多项国家级科研课题。

总 序

《基础教育课程改革纲要(试行)》的颁布,标志着我国基础教育进入一个崭新的时代——课程改革时代。《纲要》从课程目标、内容等方面提出了改革的着眼点和最终归宿——“为了中华民族的复兴,为了每位学生的发展”。这一基本的价值取向预示着我国基础教育课程体系的价值转型。新课程顺应时代发展的需要,决心彻底扭转传统应试教育的弊端,以培养学生健全的个性和完整的人格为己任,努力构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系,明示了课程改革的基本理念。

1. 关注学生作为“整体的人”的发展。人类个体的存在是一个整体性的存在。个体存在的完整性不是多种学科知识杂烩的结果,亦不是条分缕析的理性思维的还原。第一,“整体的人”的发展意味着智力与人格的协调发展。新课程努力改革既有课程过于注重知识传授的倾向,把统整学生的知识学习与精神建构作为具体改革目标之一,力图通过制定国家课程标准的形式代替一直沿用的教学大纲,把“过程与方法”作为与“知识与技能”、“情感态度与价值观”同等重要的目标维度,承认学习过程的价值,注重在过程中把知识融入个体的整体经验,转化为“精神的力量”和“生活的智慧”。第二,“整体的人”的发展意味着个体、自然与社会的和谐发展。新课程从整体主义的观点出发,贯彻自然、社会与自我有机统一的原则,致力于人的自然性、社会性和自主性的和谐健康发展,以培养人格统整的人。例如:新课程的一个亮点——综合实践活动课程,其内容的选择和组织就是围绕学生与自然的关系、学生与他人和社会的关系、学生与自我的关系三条线索进行开展。

2. 回归学生的生活世界。教育是发生在师生之间的真实生活世界中的社会活动,课程是学生的课程,课程教学应该在学生的生活世界中关注教育意义的建构、在现实生活中关注师生之间的对话与理解,追寻富有意义的、充满人性

的教育。新课程强调要“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”,这从课程内容的角度确定了课程改革与学生生活的联系,认为课程不再是单一的、理论化的、体系化的书本知识,而是向学生呈现人类群体的生活经验,并把它们纳入到学生的生活世界中加以组织,赋予课程以生活意义和生命价值。新课程还注重学科知识体系的重建,凸现课程综合化的趋势,努力软化学科界限,展开跨学科的对话,强调综合性、加强选择性并确保均衡性。因此,新课程从结构上也倡导了一种回归生活世界的教育,所体现的不是分科的学科知识,而是综合的跨学科的知识 and 学问,注重社会生活、关照学生的经验和个体差异性,保证每位学生全面、均衡、和谐地发展。

3. 寻求个人理解的知识建构。课程教学必须建构知识与人与人之间的一种整体的意义关联,使之对个人的成长和发展产生意义。新课程首先确立了新的知识观,积极倡导学生“主动参与、乐于探究、勤于思考”,以培养学生“获取新知识”、“分析和解决问题”的能力,充分表明新课程不再视知识为确定的、独立于认知者的一个目标,而是视其为一种探索的行动或创造的过程。其次,新课程把转变学生的学习方式作为重要的着眼点,要求在所有的学科领域的教学中渗透“研究性学习方式”,强调要尊重学生学习方式的独特性和个性化。再次,新课程还力图构建具有个人意义的评价方式,建立发展性课程评价体系,要求“发挥教育的评价功能,促进学生在原有水平上的发展”,将评价视为评价者与被评价者共同建构意义的过程,强调通过学生的主体参与发展自我反思能力,以提升评价的个人发展价值,保障知识生成方式的个性化。

4. 创建富有个性的学校文化。对于课程改革来说,不仅仅意味着内容的更新、完善与平衡,更为重要的是意味着理想的“学校文化”的创造。学校文化的变革是课程与教学改革中最深层次的改革,“学校文化”的再生正是课程改革的直接诉求和终极目标。新课程正在致力于建立民主的课程管理文化,“实行国家、地方、学校三级课程管理,增强课程对地方、学校以及学生的适应性”,并提出开发校本课程,主张学校拥有课程自主权、教师是课程开发的主体、具体学校是课程开发的场所,这最能反映学校的具体情境和学生的学习需求,体现学校的特色和发展风貌。“三级课程管理”的理念赋予教师参与课程开发、管理课程的权力,有利于建设合作的教师文化,促使教师积极参与课程开发,展开交流和对话,打破原有独立作业的教学形态,培养教师的团队合作精神,逐渐在参与改革的教师之间形成“伙伴式的团队文化”,实现共同的教师专业成长。学校一旦形成民主的管理文化和合作的教师文化,整个学校就会显示出蓬勃的发展生机,逐渐营造出一种充满学校特色、丰富多彩的环境文化,更好地促进学生的主

体发展、培养身心的和谐发展。

新课程秉持全新的课程改革理念,在课程目标、课程功能、课程结构、课程内容、课程实施、课程评价及课程管理等方面都发生了重大变革,较原来的课程有了重大创新和突破。新课程的实施是我国基础教育战线一场深刻的变革,新的理念、新的教材、新的评价,强烈冲击着现有的师范教育体系,对广大教师和教育工作者提出了更高更新的要求。教师自身的理论素养和实践能力是决定课程改革成败的关键。这就需要中小学教师必须迅速走进新课程、理解新课程,确立一种崭新的教育观念,改进原来习以为常的教学方法、教学行为和教学手段,重新认识和确立自己的角色,改变课堂专业生活方式,提升课程意识,提高教师专业化水平。

由高等教育出版社出版发行的《基础教育新课程教师教育系列教材》,以基础教育课程改革的新思想、新理念为指导,贯彻《纲要》关于教师培养和培训的基本精神,主要宗旨在于促使教师更快地适应新课程理念下的学科教学。这套系列教材由参与基础教育课程改革的专家、教学法专家、各师范大学和省教育学院的教师或教研员以及实验区一线的优秀教师共同参与编写。教材所涉内容既充分反映了课程教学方面的最新进展和研究成果,又贴近一线教师的教学实践,为教师在职培训和师范院校本科生的学习提供了系统的学科教育观念、教学设计的策略以及课程教学的科学性知识。它既可作为教师在职培训的优秀教材,也可作为师范院校本科生乃至学科教学论硕士研究生的主要教学参考书,是广大教师更新教育观念、理解新课程标准、提高教学艺术的重要参考读物。本套系列教材的基本特点在于:

第一,以解读学科课程标准为立足点。这套教材充分体现基础教育课程改革纲要的基本思想,把新的课程标准的各项要求融入其中,紧密结合目前课程改革的经验和教师培训的需求,吸取各学科教学论的最新科研成果,既立足当前需要,又放眼长远发展,力图准确把握学科教育发展的脉搏,分析和介绍各学科教学的内容和特点,勾勒出学科教育教学的整体轮廓。教材所表达的学科教学发展的最新理念将对我国学科教学的转型产生一定的促进作用,而其分析和介绍的学科教学的实践模式亦将对我国新的课程与教学实践产生一定的促进作用。

第二,以加强新课程教师教育为出发点。本套教材从教师实用的角度解析新的课程标准,以培养适应新课程和新教材的新型教师为出发点,本着为中小学教师教学服务的原则,极力凸现如何使教师尽快适应新课程理念下的各学科教学。教材不仅展开了充分的教学理论阐述,而且提供了较为直接的可供读者

使用的新课程典型案例和资料,具有较强的示范性、实用性和指导性,是一线教师进行备课、教学等实际工作的有力助手,有利于积极促进教师教学方式与学生学习方式的根本变革。

第三,以实现学科重建为最终归宿。这套系列教材由 70 余册著作组成,涵盖基础教育的所有学科,分别针对小学和初中两个层次,根据学科教学论的内容,如教学策略、学习论、教学与学业评价等,全面阐释和分析了学科教学的一般理念和设计范式,呈现出一种崭新的学科样式。就整套教材来看,它是目前同类图书中最新的、最系统的产品,具有较高的质量和权威性,它的出版大力推动了我国学科教学论的理论研究和实践探索,也有效地推进了学科教学过程的优化。

教师发展是课程开发的中心。希冀广大教师以主人翁的姿态积极投入到实践新课程的浪潮之中,与新课程共同成长;盼望新课程的实施,进一步促进教师专业化水平的提高和教师教育事业的发展。让我们共同期待着中国基础教育课程改革的圆满成功!

钟启泉(教授 博士生导师)

2003 年 1 月于华东师范大学

目 录

第 1 章 物理课程设置的基础	1
一、物理课程设置的哲学视野	2
二、物理课程设置的社会基础	15
三、物理课程设置的心理学基础	19
第 2 章 物理课程结构与功能变革	31
一、科学及物理课程结构与功能变革	32
二、我国基础物理课程的结构体系	45
三、物理课程的功能	52
第 3 章 物理课程的培养目标	61
一、物理课程的培养目标	62
二、物理课程目标的实现	75
第 4 章 物理课程内容标准	89
一、其他国家和地区科学课程标准中的物理内容比较	90
二、义务教育物理教学大纲中的物理内容比较	97
三、义务教育物理课程标准中的内容标准	110
第 5 章 物理教科书特点与使用	117
一、其他国家和地区物理教科书的特点	118
二、教科书功能分析	126
三、新教科书与课程理念体现	130
四、物理教科书使用及其案例片段简析	136
第 6 章 物理课程实施	161
一、课程实施的涵义和成分	162
二、新物理课程实施取向	165
三、物理课程实施中的教与学	171

第 7 章 物理课程评价	207
一、物理课程评价概述	208
二、物理新课程评价功能剖析	216
三、物理课程评价方法及案例介绍	220
参考文献	238
后记	240

第 1 章

物理课程设置的_{基础}

- 物理课程设置的哲学视野
- 物理课程设置的社会基础
- 物理课程设置的心理学基础

物理课程设置的基础是指影响物理课程理想、目标、内容、实施和评价的理论和实践依据、内在条件和现实可能性。物理课程涉及物理学、学生、教师、环境以及这些要素相互作用过程,因此,哲学、心理学和社会学为物理课程设置提供了理论和实践依据、内在条件和现实可能性。哲学主要为物理课程提供物理学知识本质、价值及其物理课程价值的认识,从而形成物理教育理想;心理学主要为物理课程提供物理学习规律,从而形成物理课程的心理顺序;社会学主要为物理课程提供社会期望,从而形成物理课程目标。

一、物理课程设置的哲学视野

(一) 教育理想与物理课程设置

在课程发展和演变过程中,物理课程为什么被引进学校课程体系之中,物理课程应该以什么形式纳入学校课程体系,物理课程在学校课程体系中应该置于什么地位,这些是物理课程设置过程必须回答的问题。1923年,教育学者查特斯(Charlers W W)出版了《课程编制》一书,认为,课程工作者的首要任务是要发现人们必须做些什么,然后向他们展示如何去做。查特斯把教育理想视为课程的有机构成。他指出:课程是理想和活动两者构成的^①。理想不能从现实的人类活动中直接分析出来,理想是对现实的超越。因此,从哲学的角度观之,这些问题涉及对知识本质和知识分类的认识,涉及对“人的全面发展”的教育理想的理解,涉及对物理科学内禀的独特认知特征和演绎模式的看法,涉及对物理课程教育价值的发现。

1. 西方教育理想演变与物理课程设置

物理科学的教育起源于自然科学教育或科学教育。自从有了

^① Charters W W. Curriculum construction. New York: Macmillan, 1923. 75 ~ 84

自然科学,就有了物理科学的教育。

古代,人类生产水平低下,处于萌芽时期的自然科学包含在自然哲学之中。到了古代后期,以物理科学为核心的自然科学开始从哲学中分化出来,成为人类认识成果(知识)的重要组成部分。物理科学也开始以课程的形式出现在各种“聚众讲学”的场所和人类早期的学校中。在古埃及的学校中,课程中已经出现涉及数学、天文学、医学、地理学、航海学、建筑学、水利学等方面知识的自然科学教育内容。后代考古学家在陵墓中发现的古埃及的学生作业提供了当时的学校重视自然科学教育的证据。

古代西方教育的全盛时期是希腊时代或希腊化时代。雅典的学校或学园确立了启发人的天性与潜能、促进人的自由和谐发展的教育理想,儿童从7岁起就要进入文法学校。文法学校的课程主要是被称为“三艺”或“形式之学”的文法、修辞和辩证法等,也包括被称为“实质之学”的天文学、地理学和自然科学等。

柏拉图(Plato)把世界分为两种:一种是暂时的、虚幻的、变化无常的“现象世界”或“不真实的世界”,它仅仅是感觉的对象;另一种是永恒不变的、不生不灭的“理念世界”或“绝对真实的世界”。因此,他在“三艺”之后又增加了包括自然科学和物理学相关内容的“四艺”,即算术、几何、天文和音乐。但是,他认为,人们不可能通过感官从“现象世界”中发现真理,惟有“理念世界”才是所有真理的来源。所以,柏拉图创立“四艺”的目的并不是为了实际生活的应用,而在于启发学生对他的所谓“绝对理念”的认识和感悟。

亚里士多德(Aristotle)认为柏拉图的“理念论”不能说明事物的存在。他认为,构成具体事物是源于四种“原因”:质料因、形式因、动力因和目的因^①。任何事物都是形式(物体的普遍属性)与质料(物体的特殊内容)的统一体。根据对形式与质料的研究,亚里士多德把知识分成四类:一是逻辑学,它是获取真正可靠的知识的方法、工具;二是理论科学,它是以求知本身为目的的科学,包括哲学、数学、物理学(即自然哲学,包括天文、气象、生物、生理、心理学等);三是实践科学,它是探求作为行为标准的知识,包括政治学、伦理学等;四是创造的科学,如诗学。他把学校的课程分为“有

^① 杨仲耆等.物理学思想史.长沙:湖南教育出版社,1993.132

用学科”(数学与物理学)和“博雅学科”(“三艺”)。在他自己创办的“吕克昂学校”(Lyceum)里有物理学、宇宙学、生物学和心理学方面的课程。虽然亚里士多德认为,“有用学科”是低贱的学科,“博雅学科”才能陶冶上等人优雅的心灵,但是感觉是认识的起源,没有感觉,就没有认识活动,就不可能有知识。

古罗马也继承了希腊的许多科学成就,学校里也开设了诸如几何学、天文学和物理学等科学课程。后来,昆体良(Quintilianus M F)也主张学校要设立自然科学课程,但是在他看来,学校之所以要设物理学或自然哲学,是因为物理学能够为演说雄辩提供证据和素材,没有物理学就没有真正的雄辩。

培根(Bacon F)构建了一个百科全书式的知识体系,力图使知识摆脱神学和经院哲学的羁绊,使之步入自然界的自由之地。在培根看来,人的认识只能来自感官对外部世界的感觉,知识的主要形式不是别的,就是“真理的表象”。科学知识正是把握“真理的表象”的突出表现,人们一旦掌握了科学知识,就能够发现从未被发现过的、从未想到过的东西。培根把科学分为三个部分:第一部分是关于人类以外的自然界的,包括天文学、地理学、气象学、动物学、植物学、生物学等;第二部分是关于人本身的,包括解剖学、生理学、心理学等;第三部分是关于人对自然的行动、人的学术、技艺和科学方面的,包括医学、军事学、历史、数学、建筑、化学、绘画、雕刻、机械等。

在文艺复兴的三四百年间,西欧封建主义生产关系逐渐瓦解,新兴的资本主义生产关系逐渐形成。自然科学特别是物理学获得了至今仍然令我们感到目眩的惊人发展。从此,自然科学便因为哥白尼(Copernicus N)、伽利略(Galilei G)等的研究成果而开始从神学中解放出来。在社会性质的转变以及科学、文学、艺术的全面兴盛的背景下,人文主义教育一反中世纪宗教教育对人性的压抑和禁锢,主张尊重与发展人的个性,培养身体健壮、知识丰富、积极参加日常生活的资产阶级新人。莫尔(More H)创建的“乌托邦”共和国的学校首先要进行广泛的自然科学知识教育。在后来的“太阳城”里8岁的儿童便开始学习自然科学的知识。但是,科学学科之所以在一定程度上受到人文主义教育家的重视,或者因为他们认为科学中的“纯粹知识”与博雅学科一样可以训练人的心灵,或

者因为他们认为学习了科学就能够更好地去理解博雅学科的内容。可以肯定,人文主义教育家至少已经认识到科学对人的心灵和谐发展的价值。

到17、18世纪,以物理学为代表的自然科学终于取得了划时代的突破。因此,物理课程也最终完全建立在牛顿物理学的基础之上。在1690年之前,法国学校的物理课程内容基本上囿于亚里士多德的学说,到18世纪中半叶,已经真正摆脱了亚里士多德的阴影。17世纪捷克的夸美纽斯(Comenius J A)是近代科学教育的创立人之一,其《大教学论》中包含了大量科学教育的理论、策略和方法,并提出了著名的“自然适应教育原则”,主张读“自然之书”。他为中学编著了教科书《物理学概论》,编著了世界上第一本以直观图形教给儿童自然常识的教材《世界图解》。他认为“应由观察和实验来教授物理学”。

18世纪中叶,英国首先拉响了工业革命的汽笛。不出半个世纪,工业革命的狂飙巨浪已经席卷了西方主要资本主义国家。在这样一个激情燃烧的年代,一批目光敏锐的思想家和教育家举起了科学教育的大旗,对偏重于古典语文教育的新人文主义传统发出了有力的挑战。斯宾塞(Spencer H)批判了古典语文教育特有的因循守旧、虚饰浮夸和矫揉造作等痼疾,从实证主义哲学和他的社会学理论出发,根据资产阶级的功利需要,提出了教育应当“为完满生活作准备”的主张。他得出结论:“什么知识最有价值?一致的答案就是科学”^①。在他眼里,科学的教育价值最大,应该在学校课程中占重要的位置,科学是教育的基础,也是教育的材料。他认为课程应该这样排列:第一位的是生理学,第二位是数学、物理学、化学、生物学和社会学,第三位是育儿法和心理学。

斯宾塞的同代人赫胥黎(Huxley T H)甚至认为科学教育比许多社会改革更重要。他从生活实际出发,赋予博雅教育全新的意义,尤其强调科学教育对于社会进步、个人心智发展及职业成功的重要意义。他主张:“无论是男孩还是女孩,在离开学校之前,都应当牢固地掌握科学的一般特点,并且在所有的科学方法上多少受

^① 斯宾塞.教育论.北京:人民教育出版社,1962.43

到一点训练。”^①

德国是实科学学校的发祥地。德国实科学学校分为三类：一级实科学学校，学制9年；二级实科学学校，学制一般为6年；七年制高等市民学校。到19世纪80年代，一级实科学学校分化成实科中学和高级实科学学校。高级实科学学校始终把自然科学作为主要课程。事实上，第斯多惠（Diesterweg）的《德国教师指南》就详细论述了物理学、化学教学的问题，而1850年克鲁格（Cruger）所著的《物理初步教授法》及《简易物理实验指南》，可谓专门论述物理教育的专著。在150年前，大多数德国物理教师就结合实验进行物理教学，在100年前，许多中学就开设学生物理实验。今天，德国物理课程设置时认为：物理学是一种经验、一种方法。他们认为物理教育是传授规范科学知识的，通过学生认知能力（例如解决问题的能力、应变能力和推理能力）的发展，科学的表达方法和思维方法等都将得进一步发展。

工业革命和科技进步的潮流不可逆转，科学教育特别是物理教育在与古典文科教育传统的激烈斗争中日益提高的地位是不可动摇的，物理课程设置与否的问题已经不复存在，物理教育工作者所要解决的问题是怎样设置物理课程和怎样使物理课程更加有效。

2. 中国教育理想演变与物理课程设置

在中国，西周时期，学校以培养奴隶主统治者为惟一目的，教育内容侧重于奴隶制规章典仪和伦理道德，其具体的课程就是所谓“六艺”：礼、乐、射、御、书、数。“数”是“六艺”之末，主要是数学知识、天文历法知识和自然科学知识。春秋时期，墨家私学除诗书之外，还相当注重自然科学知识以及生产知识和军事知识的教育，《墨经》就一直是后期墨家私学的主要教材。由孔子开创的儒家教育偏重于理性，强调伦理道德和行为规范，也提出“致知在格物，物格而后知至”这一重视实践的思想。但是，儒家思想最终成为我国奴隶社会和封建社会的至尊的教育理想，而且儒术与科举也结下不解之缘，其必然结果是把科学当作一种异己力量而排斥在学校之外。

^① 赫胥黎. 科学与教育. 北京：人民教育出版社，1990. 85

宋代科学技术空前繁荣,对人类文明具有重大意义的火药、指南针和活字印刷的三大发明都在此期间相继问世,沈括的《梦溪笔谈》全面总结了我国已有的科学技术成就,并在天文学、数学、磁学、光学和地学等方面卓有建树。当时朝廷的司天监、天文院、军事监等机构也兼具有科技培训的任务。沈括主持过司天监的工作,他按照自己对科学技术的理解实施科学教育,既重视理论知识也强调实践环节,常常带领学生用自己制作的浑仪、浮漏、影表等仪器进行观测。从宋开始,理学作为一种强调抽象的“理”(封建伦理道德)的哲学被提到了永恒的、至高无上的地位,认为“理”先天地而存在,主张为学就是“即物穷理”。它在本质上与自然科学的精神和方法截然相反,是地地道道的客观唯心主义。在这种情形下,科学的目的是发现自然界的客观规律并去改造自然,而是去寻求和论证那个最终的“理”。到明中叶以后,朴素的唯物主义者也与理学进行了长期的斗争,比较正确地诠释了“格物致知”的科学教育观念。

16世纪下半叶,一批传教士来华,希望在东方找回他们在欧洲因为宗教改革而失去的天堂,同时也把西方的一些科学技术成果带到中国。意大利的利玛窦(Rice M, 1582年来华)带来了日月食原理、欧氏几何等,德国的汤若望(Schall Va Bell J A, 1622年来华)带来了新历法、望远镜和折射光学以及火器知识,比利时的南怀仁(Verbiest F, 1659年来华)带来了天文仪器和地学知识,瑞士的邓玉函(Terrenz J, 1621年来华)带来了重心、比重、杠杆、滑轮和斜面等力学知识。

1840年,西方帝国主义列强用洋枪洋炮打开了古老沉重的国门,清朝的“洋务派”开始了洋务运动,“维新派”也开始实施革新的举措。1862年李鸿章等“洋务派”开办的京师同文馆开设“格致”课程,主要包括物理学、化学等自然科学的内容;1891年康有为、梁启超等“维新派”开办的广州万木草堂也开设“格致”。1868年江南制造局出版了由英国人傅兰雅(Freyer J, 1861年来华)编著的《格致须知》。

1905年陈文哲编著了《物理教科书》,由上海昌明公司出版,成为我国第一部自编物理教材。1904年2月我国颁布了《奏定学堂章程》即“癸卯学制”,明确指出:“物理教学法”中的部分内容为师