

# 新世纪中国物理教育改革的机遇与挑战

胡炳元

中国 高等物理教育研究会理事长

华东师范大学物理系

中国 200062 上海市中山北路 3663 号

电邮: [byhu@phy.ecnu.edu.cn](mailto:byhu@phy.ecnu.edu.cn)

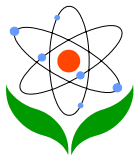
## 内容

- [一、前言](#)
- [二、中国物理教育的发展历程](#)
- [三、近年来的物理教育改革实践](#)
- [四、物理教育面临的挑战](#)
- [参考文献](#)

## 一、前言

当前,世界课程、教学的理论与实践正经历着一场重大的变革,中国的基础教育课程改革为物理教育研究提供了前所未有的机遇,但也使我们面临着巨大的挑战。

从上世纪八十年代到进入二十一世纪以来,教育领域不断出现新的变化,教育的发展,科技的进步,为二十世纪后期的中国注入了新的活力,带来了经济的高速发展。与此相对应的教育领域也出现了大量新思潮、新方法,令人目不暇接。现代信息技术和现代实验技术的应用,极大地推动了教育的发展,也极大地提高了课堂教学的质量。同时现有的课程体系乃至体制也与教育实际产生了一些矛盾,因此教育改革的呼声很高。反应在物理教学中,迫切要求改革教学思想、改变现有的物理教材体系,使之适应二十一世纪高科技人才培养的需要。从本世纪初起,教育部启动了新一轮的中学课程改革,教育部集中了全国 3000 多专家、学者进行各学科新课程标准的研制,随后依据新课标编写的新教材相继问世,目前已在部分省市试点,取得了一定成效。但是围绕着新课标、新理念的研究还有待深入,一些研究成果对实际教学的影响很小,物理教学实践中提出的许多问题难以解决,课程改革步履维艰,一线教师对新课程理念如何具体化、操作化,还是望而却步。新课程理念提倡在教学过程中实施探究教



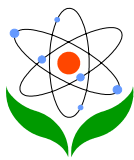
学，但在实际教学中教师往往只抓住了探究教学的“形”，而不是“神”。新世纪，物理教育应如何响应面临的挑战和现实问题，担当起时代赋予的重任？

## 二. 中国物理教育的发展历程

回顾中国物理教育的探索历程，可以追溯到 20 世纪初师范学堂开设的“学科教授法”课程和随后改称的“学科教学法”课程，到现在，已经经历了几个发展阶段：一是各科教材教法阶段，即 50 年代在师范院校中就中小学各门教学科目分别设置的相应的教学法课程，名称为“教材教法”“分科教学法”或“各科教授法”；二是 80 年代开始的学科教学论阶段，即在教学论理论指导下，建立各门学科的分科教学论，名称是“物理教学论”，这是一次理论上的飞跃。三是 90 年代以来，许多学者正在向物理教育学方向探索。初步构建了物理教育的理论体系，即学科教育的目标、人才规格；学科课程；学与教；学科教育中的现代技术；学科教育评价。

物理学科教学方面，文革之后，教育部组织编写了新的大、中学物理教学大纲和教材，颁布了《全日制十年制中小学教学计划试行草案》，正式下达了大中小学工作条例试行草案，这对整顿、恢复我国物理教育的正常秩序，起了十分积极的作用。激发了我国广大的物理教育工作者认真学习国外先进的教育理论和教学经验，进一步深入进行物理教育思想、教学内容、教学方法及考试内容和形式的改革的自觉性和积极性，物理师资队伍也得到迅猛的发展。这一时期中学物理教学研究的发展，经历了几个主要阶段：

- 1) 1978 始，以教师掌握新教材为主要内容的教学研究活动的开展，这一时期恢复与创办了 6-7 种物理教学研究性刊物，提高了广大中学物理教师的科研意识与研究能力。
- 2) 1985 年始，以教学方法改革为基本内容的教改高潮的形成，涌现出一些在较大范围内进行的物理教学改革实践活动。
- 3) 90 年代初，形成以学习教育理论为中心，广泛开展教学研究活动的热潮，主要集中于学生学习心理的理论学习与实践研究和教育统计与测量理论的学习及教育评价的探讨两方面。
- 4) 随着国外教育信息与理论的不深入，国外六十年代所强调的“在教学过程中培养学生的学习能力”引起了我国物理教育研究者的关注，从关注探讨物理教学培养何种能力到物理教学中如何落实对学生能力的培养。
- 5) 素质背景下中学物理课程教学内容问题涉及了知识的广度与深度问题，教学过程与教学结果问题，教学方法与学习方法等问题。这一时期，对物理实验教学的目的要求、内容、模式和方法及考核等也逐步深入地开展了全面的、系统的理论探索和实践改革。与此同时，物理教学的研究也在物理教学法的基础上，形成了物理教学论，而后再提高到物理教育学的高度来研究。



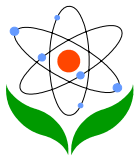
80年代以来,人们开始关注科学技术与社会之间的密切关系,将理科教育的目标与个人的发展、社会的发展及文化联系在一起。STS教育等一系列新的理念在世界范围内产生与发展,成为科学教育改革的方向,也日渐深入地影响到物理教育改革之中。基于新课程改革下背景下制定的物理课程标准,提出了:物理教育的目标是要培养全体学生的科学素养;在课程结构上重视基础,体现课程的选择性;在课程内容上体现时代性、基础性、选择性;在课程实施上注重自主学习,提倡教学方式多样化;在课程评价上,强调更新观念,促进学生发展。这在一定程度上反映了物理教育改革的方向。

### 三. 近年来的物理教育改革实践

近年来的物理课程改革,是从课程与教学设计理念和范式的层面展开,并辐射到几乎所有学校课程的设计与开发的实践模式中。传统的线性、封闭的课程与教学的设计范式受到越来越多的质疑,多视角、多维度的注重学生主体性学习的课程与教学设计范式不断孕育生成。物理教育所突出展示的物理学科的研究和开发由单向传授向主体探究的转变。

具体的物理课程理念有:

- 以学生发展为本,全面提高学生的基本科学素养
  - (1) 物理教育必须改变仅仅完成物理知识传授的现状。
  - (2) 坚持以学生发展为本,注重全面提高学生的基本科学素养,才能把握好现代物理课程教育改革的发展方向。
- 强调科学探究过程,培养创新精神和实践能力
  - (1) 让学生主动地参与实践,体验和感悟科学探究的过程和方法。
  - (2) 激发他们持久的学习兴趣和探究意识,并在探究过程中培养学生的科学能力。
  - (3) 使学生逐步养成敢于质疑,善于交流,乐于合作的良好科学态度。
- 重视科学—技术—社会的紧密联系,倡导科学精神和人文精神的完美结合
  - (1) 全面反映物理与生活、技术和社会的广泛联系。
  - (2) 从生活走向物理,从物理走向社会。
  - (3) 加强学科间的渗透和科学人文意识的熏陶。
  - (4) 形成正确的科学观和价值观。
- 增加教育的选择性,让所有学生受到必需的、有区别的物理教育
  - (1) 面向全体学生,应在保持最基本要求的前提下,逐步向多元化和多层次方向发展,以适应不同发展方向学生的需要。
  - (2) 激发学生学习的兴趣,逐步发展学生的探究意识,使他们养成自主学习的习惯。



(3) 侧重于提高学生的思维能力, 培养主动探究和解决简单科学问题的能力。

- 实现学习、训练和评价方式的多元化, 增强学生自主学习的能力
  - (1) 以实验为基础
  - (2) 建立 DIS 实验室(以上海为主, 目前正向全国辐射)
  - (3) 实现双向交流的多元化学习、训练和评价方式
  - (4) 发展在信息化环境下自主学习的意识和能力

## 四. 物理教育面临的挑战

课程改革所引发的深刻的教育思想的讨论和教育实践的探索, 使人感到困惑、茫然, 更需要从学科教育的视角, 和同行们一起来探讨所面临的一系列挑战和现实问题。

### 1. 物理教育研究的基础问题

不同于一般的教育研究, 物理教育研究的基础是物理学科。物理学是一门严谨的科学, 基本概念、基本原理和基本实验技能等构成了物理课程的核心, 也是我国物理教育优良传统所强调的内容。从国际上物理教育研究的内容看, 物理概念的形成、物理问题的解决、物理方法的应用等, 是其中的重点内容。作为一位物理教师, 要重点关心这些内容。在教学方法上, 适当进行科学探究, 激发学生的独立思考和创新精神。

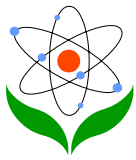
### 2. 如何建立物理教育理论与实践研究的持续发展机制

高等院校物理教育相关的学位点建设直接关系到基础教育课程改革, 具有特殊意义。应加强面向基础教育的实践性理论建设、关注基础理论提升问题、学科教学论自身的深化研究, 加强学术队伍优化组合及资源共享。如典型的案例教学研究、质的追踪、量的测评并服务于实践。同时, 加强物理学科教师教育, 通过脱产与在职学习相结合、攻读学位与短期培训并举的方式培养和选拔一批学科带头人。加强研究者、教师之间的协作, 形成强有力的学术团队, 把分散在各院系的学科教育教师凝聚起来。

### 3. 物理教学和理科教育中存在的问题

新课标和新教材经过几年的实践与试行, 虽然向前推进了一大步, 但我们还应该清醒地看到物理教学中出现的一些问题, 这些问题也是一般理科教育共同面对的问题, 我们已意识到了理科教育中存在的问题, 正在逐步改善, 但却难以从根本上改变, 表现为:





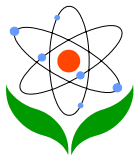
- 1) 教育实践中还是较重视科学知识, 忽视科学性质和价值倾向;
- 2) 关注精英教育, 但却无法将理科教育的重心真正转移到注重大众科学素养全面提高的目标上;
- 3) 突出物理学科的结构化, 却无法将综合观念切实落实在理科课程上;
- 4) 教学的形式仍然显得陈旧与单调, 但我们却很难在理科教学中贯彻新的教学方法与策略;
- 5) 理科教育中缺乏创造性和自主性, 但我们却无法在理科教学中实施批判性思维方式的训练;
- 6) 虽然已经意识到评价方式对学生理解科学的限制, 但却很难改变理科教学中的评估模式。

因而寻求解决理科教育改革过程中的矛盾与困惑, 已成为理科教育急需解决的问题, 因而从历史、文化的视角研究科学的本质, 理解科学是什么, 物理是什么, 追问科学探究的本质等, 从更深背景中研究物理教育的问题是关注的方向与焦点。

#### 4. 如何深化物理教育前沿研究

新世纪学术前沿已呈交叉发展趋势, 从我国目前的物理教育研究来看, 其主要的理论依据来自物理学、教育学、哲学、心理学和系统科学。物理教育理论基础的拓展还应进一步加强同心理学的联系, 特别是学习心理学、认知科学的联系。同时还要关注脑科学、文化学、考试学的有关研究成果, 借鉴国外学科教育研究的方法、成果, 把握物理教育的前沿研究方向。如将相关研究建立在一定的认知模型基础上, 并用定量方法发展了学生理解物理概念的认知模型, 深入研究学生物理知识的内在结构、组成和发展机制, 建立学生思维过程的模型并进行定性分析, 研究学生学习的内在机制。

值得关注的是, 目前一支高素质的物理教育研究队伍正在形成, 1985年国务院学位办正式批准招收物理教育领域的硕士研究生, 学位点的名称几经变化, 于90年代中期正式确定为“学科教育与教学论”硕士专业, 经多年发展, 目前全国有学科教学论硕士学位授予权的单位有五十余个。据2005年统计, 在读的物理学科教学论硕士研究生有一千五、六百人, 加上近两年及已毕业的, 总人数超过了几千人。近几年, 在全国重点师范大学相继设立了物理学科教学论博士点, 目前已有五个物理学科教学论博士点, 这说明了物理教育研究的人才与研究水平在不断随着教育的发展而发展着, 硕士和博士研究生是一支物理教学研究的重要力量。很多毕业的研究生已成为物理教育研究的骨干力量, 相信物理教育研究将不断向前推进。



## 参考文献

1. National Physics Education Standards in the Compulsory Education Stage, 国家物理课程标准研制组, 2000年10月9日。
2. Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Center for Science, Mathematics, and Engineering Education, National Research Council: National Academy Press, 2000.
3. 新课程理念下物理实验创新的问题(二)——实验技术的创新及其与传统实验手段的关系, 刘炳升, 陈杰; 《教学仪器与实验》第22卷2006年第2期。
4. Achievements of the rebuilding advantaged middle schools project in Shanghai, (2006, January 12). *Wen Hui Daily*, p. 12.
5. Chen, L. (2005). *So many teachers leaving rural areas for city life*. Retrieved March 6, 2005, from the Northeast Network. Website: <http://special.northeast.cn/system/2005/01/27/00002357.shtml>.
6. China Education and Research Network (CERN). (2001). *The basic strategies of curriculum reform in basic education*. Retrieved March 2005, from <http://www.edu.cn/20011126/3011701.shtml>.