

WULI JIAOXUELUN KECHENG DE
LILUN YU SHIJIAN TANJIU

物理教学论课程的 理论与实践探究

——卓越物理教师的理念与操作技能

解世雄◎著



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

WULI JIAOXUELUN KECHENG DE
LILUN YU SHIJIAN TANJIU

物理教学论课程的 理论与实践探究

——卓越物理教师的理念与操作技能

解世雄◎著



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

广州

内 容 简 介

为了培养一代拔尖创新人才，教育部推出卓越教师培训计划，这一重要举措备受广大物理教师和教育专家的关注。

本书基于卓越教师培养这一理念，首先论述了卓越物理教师的文化使命，其次对物理教学的基本理论问题进行探讨，然后对物理教学的基本技能和策略进行探讨，最后通过师生智力碰撞，对物理教师、教学、课程相关的重要问题进行对话。全书有理论高度，关注教学操作，有问题解决方案，有文化精华积累，文笔流畅、可读性强。

本书适合广大物理教师、物理课程与教学论研究生、物理教育专业硕士和本科生及其他教育研究者阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

物理教学论课程的理论与实践探究：卓越物理教师的理念与操作技能/解世雄著. —广州：广东高等教育出版社，2013.8
ISBN 978 - 7 - 5361 - 4961 - 8

I. ①物… II. ①解… III. ①中学物理课 - 教学研究 - 师资培训 - 教材 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 199525 号

出版发行	广东高等教育出版社
	社址：广州市天河区林和西横路
	邮编：510500 营销电话：(020) 87553335
	http://www.gdgjs.com.cn
印 刷	佛山市浩文彩色印刷有限公司
开 本	787 毫米 × 1 092 毫米 1/16
印 张	10.75
字 数	203 千字
版 次	2013 年 8 月第 1 版
印 次	2013 年 8 月第 1 次印刷
定 价	28.00 元

(版权所有 翻印必究)



目 录

绪论 卓越物理教师的文化使命	(1)
一、时代呼唤卓越物理教师	(1)
二、物理教师文化角色的重塑	(2)
三、卓越物理教师文化使命的实现	(3)

第一篇 物理教学基本理论问题探讨

第一章 物理教学论课程发展与创新	(9)
一、物理教学论课程历史演变与发展	(9)
二、物理教学论课程面临新的文化背景	(12)
三、物理教学论课程基本特征	(20)
四、物理教学论课程基本范式与教学目标	(21)
第二章 物理教学论教材量化研究	(23)
一、物理教学论教材研究意义	(23)
二、物理教学论教材研究样本	(23)
三、物理教学论教材作者分析	(24)
四、物理教学论教材内容分析	(26)
五、物理教学论教材参考文献统计分析	(35)
六、研究结论与建议	(38)
第三章 物理教学指导思想探讨	(40)
一、重视学生科学素质培养	(40)
二、用科学探究思想引领物理教学改革	(43)
三、用以生为本观念引领教学改革	(47)
四、用物理文化观念引领教学改革	(48)



五、提倡物理教学模式的多样化	(49)
第四章 物理课程资源认识与利用	(53)
一、物理课程的管理与课程资源	(53)
二、物理课程资源分类	(54)
三、物理课程资源开发利用原则	(59)
四、物理课程资源开发利用方法	(61)
第五章 物理教学设计与说课理论探讨	(63)
一、物理教学设计理论基础	(63)
二、物理教学设计基本理念	(65)
三、物理教学设计基本路径	(66)
四、物理教学设计基本环节	(68)
五、说课的几点探讨	(71)

第二篇 物理教学基本技能与策略探讨

第六章 物理教师的教学知识与技能	(75)
一、物理教师职业的专业化	(75)
二、物理教师的知识结构	(76)
三、物理教师的教学技能	(79)
四、物理教师要形成自己的教学风格	(87)
第七章 物理概念教学策略	(88)
一、物理概念及其类型	(88)
二、物理概念的基本功能	(92)
三、学生学习物理概念常见问题	(95)
四、物理概念教学基本策略	(96)
第八章 物理规律教学策略	(102)
一、物理规律及其基本特征	(102)
二、物理规律的产生机制	(104)
三、物理规律的功能	(105)
四、物理规律学习常见心理障碍	(106)



五、物理规律教学的意义与要求	(108)
六、物理规律的教学模式	(111)
第九章 物理实验教学策略	(114)
一、物理实验的作用和实验中的机遇	(114)
二、物理实验的科学方法	(116)
三、物理实验教学的作用与理念	(118)
四、物理实验的类型及其教学要求	(121)
 第三篇 物理教学论课程师生智力碰撞实录	
一、物理教学论课程怎样开展小组合作学习?	(127)
二、物理文化概念对物理教学有何意义?	(128)
三、什么是物理美与物理美学原则?	(130)
四、学习高深的物理学有何用处?	(134)
五、怎样研究与学习物理文化名人?	(137)
六、什么样的物理老师是好老师?	(138)
七、怎样帮助中学物理差生成长?	(140)
八、怎样组织学生积极参与物理课堂讨论?	(141)
九、怎样备战全国大学生物理教学技能大赛?	(144)
十、怎样写好物理教学方向的毕业论文?	(151)
附录 物理教学经典名句	(156)
后记	(160)



绪论 卓越物理教师的文化使命

中国的科技文化进入到一个历史的关键时期,中国能不能对世界承担起更大的历史责任,关键是有没有相应的高素质的拔尖创新人才。中学物理教育不止只是以应试为目的的教育,物理教师的教学对于培养拔尖创新人才和传承先进的科学文化具有不可推卸的责任。中国广大的物理教师,总体来说可以分为合格教师、优秀教师和卓越教师。青年教师都应该追求卓越教师这个目标,争当引领广大物理教师完成国家赋予的文化使命的带头人。

一、时代呼唤卓越物理教师

中国的发展举世瞩目,中国的崛起已经是一个事实。21 世纪的竞争归根到底是人才的竞争,人才培养主要依靠高等教育。高等教育的四大功能是:培养人才、科学研究、社会服务、文化传承。大学教育是高中后教育,高中教育的质量直接影响大学教育质量。中学的应试教育和大学的大量扩招,引发了大众对大学教育质量的质疑。新中国成立以后的六十多年的高等教育,总是受到这样那样的制约和影响,效果总是不那么令人满意。令教育界惊醒的钱学森之问:“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才?”让我们看到了我国教育与教育强国之间的差距。

我们已经是政治大国、体育强国、教育大国、制造大国,但是我们远远不是拔尖创新人才大国。钱学森所说的“杰出人才”,是指具备拔尖的学术水平,能统领一大批专家攻克重大的科技难关,取得重大创新成果引领世界科技潮流的帅才,即拔尖创新人才。为了回应钱学森之问,国家出台了一系列的人才培养计划:如由教育部联合中组部、财政部共同实施,2009 年启动的“珠峰计划”就是其中的一个,该计划是基础学科拔尖学生培养试验计划的简称。^①与此同时,“985”、“211”乃至地方普通高校纷纷出台拔尖创新人才培养试验班和试验方案。嘉立学院从 2012 年在全校范围选拔优秀学生开设“卓越教师培养班”。这些方案的真正基础在于中学能够培养相应的高素质的人才幼苗。

“高中阶段教育是学生个性形成、自主发展的关键时期,对提高国民素质和培养创新人才具有特殊意义。注重培养学生自主学习、自强自立和适应

^① 高晓明. 拔尖创新人才概念考 [J]. 中国高教研究, 2011 (10).



社会的能力,克服应试教育倾向。”^①笔者通过对牛顿、爱因斯坦、费曼、费米、杨振宁等世界物理大师个案进行考察发现,良好的中学教育和中学时代自主学习的习惯、怀疑与探索精神的养成,是他们成功的基础。中学物理教学对于培养拔尖创新人才和传承先进的科学文化具有不可替代的作用。优秀的中学物理教师对于培养具有较高科学素养的学生和培养拔尖创新人才具有不可推卸的责任。时代呼唤具有历史责任感的中学卓越物理教师。

二、物理教师文化角色的重塑

世界各国为了应对科技文化给社会发展带来的巨大变化,纷纷重新审视教育,重视各级各类人才的培养。“决定一个国家命运的重要因素是人的素质,而决定人的基本素质的关键是基础教育。于是,世界各国把最具生命力的中学课程改革纳入政府首脑机关,尤其是教育长官们的议事日程中。各国普遍把基础教育课程改革作为增强综合国力的战略措施,并进行了重大的教育政策的改革。”^②

在物理教育方面,美英各国出台了科学教育课程标准,我国也于2003年出台了《高中物理课程标准(实验稿)》。新课程标准对注重物理学的工具性价值、忽略其内蕴人文价值的传统物理教学提出了改进的方案,主张科学是一种文化,除了知识体系以外还有丰富的精神资源,科学的人文价值主要表现为理性精神和规范意识、批判精神和创新意识、分析精神和平等意识、开放精神和独立意识。要改进只重视物理知识的传授和记忆而忽略对物理方法、科学态度、科学精神的探究的传统教学方法,更加重视物理学的文化价值,物理教学要充分体现物理文化的人文方面。^③

社会要求教师是“担负着传递社会和文化价值与标准的任务的人,而他就是被学生看作代表和具有这些价值的人”^④,就是说,教师的根本任务就是传递文化,以保证文化的连续性,而物理教师的使命就是要传递物理文化,通过物理文化的熏陶,培养高素质的文化人才。

物理文化是鲜活的文化,是由人和物构成的综合体。而经过系统学习、

① 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年).第五章.高中阶段教育.

② 物理课程标准研制组.全日制物理义务教育物理课程标准解读[M].武汉:湖北教育出版社,2002:158-159.

③ 物理课程标准研制组.全日制物理义务教育物理课程标准解读[M].武汉:湖北教育出版社,2002:158-159.

④ (美)林格伦.课堂教育心理学[M].张志光,译.昆明:云南人民出版社,1983:662.



严格训练,掌握物理知识、物理方法,具有科学精神、科学行为准则的物理科研工作者和物理教师,这是物理文化的活的载体。从这个意义上说,既然把物理教师看作“活”的物理文化载体,物理教师就要扮演好这个新的文化角色。传统教师角色以知识传授为载体,以通过高等学校入学考试为目标,把学生培养成知识容器、考试机器,难以保护学生的好奇心,甚至扼杀了学生的创新精神。

中学物理教育改革需要具有历史责任感和文化意识的拔尖教师来引领。物理教师的文化角色必须重塑。历史责任表现为敬业、乐业、爱业,以国家利益、国家兴旺为己任,能够构建由教师、教材、实验设备、多媒体、学生等系统元素组成的优质的和谐课堂。文化意识要求教师能够从文化的广度来审视物理课程,精通物理结论知识、物理方法知识和物理历史知识;理解物理文化的核心价值观,善于创设物理环境,让学生操作仪器、观察现象、测试数据、分析数据,从实践探究中学习物理,接受物理文化的熏陶,培养理解和掌握物理文化精髓的具有创新精神的优秀学生,以保证拔尖创新人才得以涌现。

三、卓越物理教师文化使命的实现

全面实现物理教师的文化使命任重而道远,需要优秀物理教师榜样示范,需要整个社会风尚的改观,需要广大教师职业精神的自觉提升,需要广大教师的文化认同与觉醒。

1. 提升物理教师的职业精神

作为拥有稳定职业的物理教师,其不同的入职动机导致了在整个职业生涯中的精神境界也是不同的,表现在教师对教育事业的热忱,对学生的关爱,对教学的投入,对自己人生价值的追求等方面的差异。

物理教师的职业精神,除了包含教师共有的职业道德和崇高的精神境界以外,还应有属于物理教师个性的特征。最本质的是对于自然的热爱和对于自然规律的探索与理解,并通过物理文化的传承来提高学生的科学素养,培养高素质的创新人才,这就是物理教师贡献社会的基本方式。

提升物理教师的职业精神,就是要从较低的精神境界提升到较高的精神境界,就是要把教师的职业境界从仅仅为了谋生的较低境界逐步提升到把学生的发展与自身的发展相结合,进而真正把自己与物理文化融为一体,爱物理文化,理解物理文化,把传播和研究物理文化当作自己的崇高追求,把自己的荣誉与学生成长融为一体,对精神的追求胜过对物质的追求。

2. 理解物理文化的核心价值观

物理文化的核心价值观是物理共同体的“魂”。物理文化的核心价值观



是在物理科学发展的长期过程中,各种主导价值观念在物理共同体中不断积累、不断发展、不断完善、不断传播和提炼,逐步成为物理共同体约定俗成的相互联系、相互贯通、有机统一、共同遵守的核心价值观念体系。物理文化的核心价值体系并不容易概括,笔者认为大致包括以下几个方面:

永不停息地探索自然规律。物理文化是人类在认识自然、改造自然,进而与自然和谐相处的过程中产生和发展起来的。物理学家是探索者,如同波普尔所说:“人之所以成为科学家,并不是由于他占有知识和驳不倒的真理,而是由于他对真理的持续的、不顾一切的批判的探索。”^①例如,狄拉克预测有反粒子存在,猜想在140亿年前的大爆炸时,正粒子和反粒子一样多。这种探索一直延续到21世纪。目前,诺贝尔物理学奖获得者丁肇中教授带领的国际协作研究组一直在追踪反粒子,试图解释宇宙大爆炸时产生的大量反粒子的去向。

理论的可重复性、可检验性。物理学是建立在实验基础上的科学,因为实验使科学家在主动和有利的条件下发现规律,科学实验成为科学发现的主要来源,同时实验又是检验科学理论的标准。如同诺贝尔物理学奖获得者费恩曼(也译作费曼)在其《费恩曼物理学讲义》中所说:“实验是一切知识的试金石。实验是科学真理的唯一鉴定者。”^②例如,1905年爱因斯坦的相对论论文发表以后,他在相当长一段时间内受到冷遇,被人怀疑,甚至遭到反对。“只是到了1919年,爱因斯坦的广义相对论得到日全食观测的证实,他成为公众瞩目的人物,狭义相对论才开始受到应用的重视。”^③

追求模型化与精致的方程。物理学家们在科学研究的实践中创造了一套行之有效的办法——建立物理模型。物理模型给人们以清晰的图景,并通过变量之间的数量关系反映事物的本质。如牛顿用 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 表示万有引力定律;爱因斯坦为了解释光电效应实验结果提出光量子模型,建立精致的方程: $h\nu = A + \frac{1}{2}mv^2$ 。一个革命性的模型、方程会带出不可预知的一系列理论变革,如同海森堡的格言“方程式知道得最多”^④。

重视物理科学方法和概念的创新。一个新理论的建立往往是首先从方法

① 波普尔. 科学知识进化论[M]. 纪树立,译. 北京:生活·读书·新知三联书店,1987:45.

② 费恩曼. 费恩曼物理学讲义[M]. 郑永令,译. 上海:上海科技出版社,2005:1.

③ 郭奕玲. 物理学史[M]. 北京:清华大学出版社,2005:198.

④ (美)詹姆斯·格雷克. 费曼传[M]. 黄小玲,译. 北京:高等教育出版社,2004:3.



上打开缺口，而关键性的概念诞生必然会引起一场革命，会对旧的观念进行批判和取代。量子力学和相对论就是最好的例子。

尊重发明权，奖励科学原创。在物理文化形成过程中，为了保证研究趋向真理，国际上发明了一种推动竞争的机制，就是对首创性的重视和建立维护首创权的制度。维护“首创权”的知识产权制度，是18世纪逐步建立起来，20世纪得到全面发展的制度。^①对物理规律发现的奖励，不是金钱，而是以发现者名字命名，如牛顿定律、麦克斯韦方程组等。

坚守科学造福人类的道德。物理学的新发现本质上是为了认识世界和改造世界。费曼有一段精彩的论述：科学应用价值是众所周知的，科学知识使人们能够制造许多产品，做许多事业。科学给予人们能力去行善，也可以作恶，它本身并没有携带使用说明书。^②

3. 关注科学界，熟悉科学家

“科学教师就是科学界在课堂上的代表。”这是美国国家科学教育标准中的精辟论点，对物理教师提出了很高的要求。我们能代表科学界吗？我们怎样代表科学界？这就需要我们物理教师了解科学界、熟悉科学界，要知道科学家们在想什么、做什么、怎么想、怎么做、为什么想、为什么做，他们的喜怒哀乐、他们的思维方式、他们的价值观、他们的贡献社会的方式等。物理教师要研读古今中外著名物理学家的专著和传记，要和亚里士多德、伽利略、牛顿、爱因斯坦、玻尔、费米、费曼、杨振宁、李政道、霍金、吴大猷、邓稼先做朋友，要熟悉他们的成长经历、性格、爱好和逸闻趣事和主要学术贡献和观点，还要常常浏览科学新闻，使我们真正能够熟悉和代表科学界。^③

4. 保持职业激情，提高教学的有效性

物理教师始终要热爱自己的课程，全身心地投入课程的研究和建设，告诉学生物理课程中的无限风光在哪里，真诚地引领他们去欣赏；倾情解析自己最爱的概念、定律，帮助学生审美；永葆职业热情和人际亲和力，用真情去演绎物理课堂，你的教学首先要感动自己，然后才能感动学生。

物理学在学生们心中是深奥的，是复杂的公式和计算，是让人望而生畏的。不称职的物理教师把鲜活的物理文化变成了骨架标本，吓跑了很多有好奇心的学生，学累了选学物理的学生。优秀的物理教师要善于对各种问题进

① 张之沧. 科学哲学导论 [M]. 北京：人民出版社，2004：127.

② R. 费曼. 你干吗在乎别人怎么想？[M]. 北京：中国社会科学出版社，1999：248.

③ 解世雄. 物理文化与教育 [M]. 北京：科学出版社，2009：148.



行巧妙的表达，通过对物理问题的探究来揭示物理问题的本质，通过对生活中对物理现象的解剖、随手物理实验的演示帮助学生理解真正的“活”的物理。讲解与解释应该是生动的、形象的、联系生活的，有比拟、有对比、有经典案例的。

如同物理学家海森堡所说：“现代物理学真正之力量，就存在于自然界给我们提供的那些思想方法中。”^① 物理教学过程中要重视科学方法的挖掘和介绍，这既是教学能动性的保证，又是教学有效性的保证。物理教学不仅仅是简单的知识传播，也是人际交往的艺术，需要在实践中不断交流、学习和创造。要知道物理不仅是一个知识体系，更是时代文化的组成部分；物理教学不仅是概念和规律的演绎，更是物理文化的传承与创新。

^① （德）W. 海森堡. 严密自然科学近年来的变化 [M]. 上海：上海译文出版社，1978：7.

第一篇

物理教学基本理论问题探讨



第一章 物理教学论课程发展与创新

物理教学论课程历经百年,风风雨雨几起几伏,作为一门主干课程,有其自身多年积累的课程文化。对于该课程的改革与创新是一个复杂的课题,它既需要基础理论研究,又要有培养学生实际教学技能的应用研究。近30年来,物理教学论课程的理念、课程的目标、课程的内容、课程的资源,处在不断的变化之中,因此需要从历史与现实结合的角度理清它的发展与改革,认识它的性质,以便建立全新的课程目标。

一、物理教学论课程历史演变与发展

(一) 物理教学论课程的早期演变

我国的物理教学比西方要晚得多,仅仅有110多年的历史。1898年成立的京师大学堂,于1902年在格致科下设天文、地质、高等算学、化学、物理学和动植物学等六目。戊戌变法之后,物理学和其他学科被正式列为学堂的课程。1905年科举废除之后,在新学制下建立的各级类学校有较大的发展,物理学知识逐渐正规地在大、中、小学堂得到讲授。这一时期上海文明书局和商务印书馆,先后编译出版了物理学的教科书,如《蒙学理科教科书》(1902年)、《初等理化教科书》(1904年)、《物理教科书》(1907年)、《中学教科书物理学》(1909年)。随着物理教学的产生,研讨物理教授方法的课程也在师范学院中产生了。最早提出的是“教授法”。1918年秋,任南京高等师范学校教务主任的陶行知先生草拟了高等师范学校课程教学的相关方案,提出“教学做合一”的方法,主张把高等师范学校的“教授法”改为“教学法”。1922年的“壬成学制”颁布时,将“教学法”替代了“教授法”,使它的内涵发生了变化,即既研究教法,同时也研究学法,并让学生不仅重视理论学习,而且还要重视理论联系实际。至此前北京师范大学和南京高等师范学校均开设中学各科教学法。^①

20世纪50年代,我国的师范院校相继开设了“物理教学法”,主要采用苏联教育家兹那敏斯基的“中学物理教学法”。但是到1958年各师范院校的教育学、心理学、物理教学法被砍掉。直到1963年教育部颁布《高等师

^① 骆炳贤. 物理教育史 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2001: 82.



范学校物理的教学计划(草案)》才恢复“中学物理教学方法”课,其更名为“中学物理教材教法”。1966年“文化大革命”开始,教师教材教法课程再一次被砍掉,教学研究被迫停止。

1977年我国高等学校恢复高考招生,物理教学法作为高等师范学校物理学的必修课,1981年由苏州大学许国梁教授主编的《中学物理教学法》作为试用教材。1984年由北京师范大学阎金铎教授编著的《中学物理教材教法》出版,这些教材总结了我国早期的物理教学的历史经验和研究成果。1983年国务院学经委员会在教育类门类下设立了二级学科——教材教法研究,使学科教学研究的法定地位得到确立。物理学科在同年开始招收教材教法研究生,而“物理教学论”定为硕士研究生的学位课程。从此“物理教学论”进入历史上发展最快的时期。“物理教学论”概念取代了教材教法概念,目前的学科分类将“物理教学论”作为教育学的三级学科(二级学科为课程与教学论)。在师范物理教育专业的人才培养方案中,物理教学论是教育类主干课程,有的学校还出现了高等师范学校物理教育系列课程。^①

通过以上论述,我们不难看出“物理教学论”经历了四个大的发展阶段:教授法—教学法—教材教法—教学论。教学论这个提法更加接近学科的研究的本质。从系统论的观点来看,物理教学是一个系统,由教师、教学媒体、学生三大要素组成。教授法只强调了三大要素中的教师要素;教材教法强调了两个要素;而教学论注意到了三大要素,特别是学生学的问题。按照中国人的理论思维习惯,教授法、教材教法以法为基点,主要解决操作的技法问题,而教学论则偏重于解决操作的理论问题,因而“物理教学论”是发展的必然结果。

(二) 近30年来“物理教学论”课程的发展

如前所述,物理教学论课程几经磨难,到了改革开放后的1981年才真正获得了新生,开始进入恢复、发展时期。南京师范大学陈炯等教授对物理教学论学科发展进行细致的研究后认为:改革开放30多年来,我国物理课程与教学的研究经历了恢复和奠基—继承和发展—繁荣和开拓三个主要阶段的演变,逐渐发展成为相对独立、有自身特点和不断完善的物理教育研究体系,各个阶段的研究成果都丰富了物理教育理论,提供了学科发展的基石。

2003年新课程标准出台以来,物理教学研究进入空前的繁荣和开拓时期。高中物理课程标准明确提出:物理课程的目的是提高全体学生的科学素

^① 杨启亮. 高等师范教育发展中的学科教学论[J]. 南京师大学报:社会科学版, 2000: 2.



养。新课程强调用科学探究的思想改革中学物理教学。物理教师逐渐认识到科学探究体现了物理学的本质特征,是物理教学的重要组成部分,科学探究与物理知识的建构是统一的过程,科学探究能激发学生学习物理的内在动机,使学生有效地学习物理。新课程改革倡导科学探究的教学思想,重在培养学生的创新意识和实践能力。物理实验作为物理教学中的重要组成部分,也是物理科学探究的重要思想和方法,对培养学生的科学素养具有重要的意义。课程要求重视物理实验,还强调重视物理实验的创新。

现代信息技术和现代实验技术的应用,例如传感器技术、计算机技术、摄影摄像技术、多媒体技术、网络技术等推动了实验教学的发展和物理教学资源的展示、储存与检索。

教学的评价、物理教师专业发展和物理教育的比较研究等内容在这个时期受到了研究者的青睐,得到了繁荣和发展。物理课程与教学评价的功能不仅仅是甄别与选拔,在新课程评价理念的指导下,更注重过程与结果相结合,构建多元化、发展性的评价体系,以促进科学素养的全面提高和教师的不断进步。

当前,物理教师面临着自身发展的巨大挑战,如今物理教师职业对物理教师的专业素养、知识结构、课程设计能力、课堂教学的技能、实验能力等方面的要求明显高于过去。

改革开放 30 多年以来,虽然我国物理课程与教学的研究成果颇丰,但是与国际科学教育的研究水平相比,我们的研究还存在很大缺陷,例如研究方法欠科学,研究成果真正具有原创性的不多。为了提升我国的研究水平,今后应更加注重研究方法的科学性,更加注重定量研究;加强借鉴和学习,通过阅读各类文献、出国访学、博士生联合培养、合作完成研究项目、参加国际学术会议、邀请外国专家来华讲学等各种形式,促进和加强本领域的研究,开阔眼界并提升我们的研究实力;突出研究成果的创新,通过严谨的学术规范和科学的研究方法的引入,产生更多的创新成果。他们对深化物理教育的理论与实践研究提出四点建议:丰富和开拓新的研究课题;注重科学研究方法的运用;加强国际间以及大学与中学之间的交流合作;突出研究成果的创新。^①

(三)“物理教学论”课程的学术地位的提高

在物理学科中心主义影响下,物理教学研究的学术地位不高。一个直接

^① 陈炯,何善亮.物理课程与教学研究 30 年:回顾,反思与展望[J].课程·教材·教法,2011(7).