

中小学教师继续教育——新课程教学法丛书

■ 丛书主编 张行涛 周卫勇

新

实

活

全面解析新课程

彻底吃透新理念

切实指导新课堂

量身打造新教师

初中物理

新课程教学法

XINKE CHENG JIAOXUEFA

主 编 闫金铎

开 明 出 版 社

中小学教师继续教育——新课程教学法丛书

◎ 丛书主编:张行涛 周卫勇

CHUZHONG WULI

XINKECHENG JIAOXUEFA

初中物理

新课程教学法

◎ 主 编:闫金铎

副主编:张维善 苏明义

编 者:(以姓氏笔画为序)

马朝华 刘丹杰

闫金铎 李天印

苏明义 张维善

荆宝生

开明出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理新课程教学法/闫金铎主编.

北京: 开明出版社, 2003. 11

(新课程教学法)

ISBN 7-80133-922-3

I. 初... II. 闫... III. 物理课-教学法-初中

IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 096991 号

责任编辑: 范英 张永见

初中物理新课程教学法

主编: 闫金铎

出版: 开明出版社

印制: 北京市通堡印刷厂

发行: 新华书店北京发行所经销

开本: 16 开 印张: 9.5 字数: 186 千字

版次: 2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

印数: 000, 1 ~ 5, 000

书号: ISBN 7-80133-922-3/G. 827

定价: 11.00 元

全面解析新课程 彻底吃透新理念 切实指导新课堂 量身打造新教师

(代序)

张行涛

为了追求更高水平的教育品质，以迎接21世纪的挑战，基础教育体系伴随着风行全球的教育改革浪潮，戮力以赴。轰轰烈烈的课程改革已奏响了序曲，一开始它就显现出时代的特有脉动，体现着新的走向。几年内，新课程走向了数以千计的实验区，走向了数以万计的实验学校，走进了课堂、走进了教室，影响着素质教育的进程。由于时代的快速变迁、知识经济的来临、全球化的课改风潮，基础教育课程改革希望能使现存的课程理念和教学实践“脱胎换骨”，并重新思考现代教育的新方向。

在新一轮基础教育课程改革中，“研究性学习”“教师专业发展”“教学创新”“以校为本”等各种各样、琳琅满目的改革方案，似乎强烈影响着原本熟悉的教育环境，而对于这些具体观点和方案的研究与评述也是汗牛充栋，令广大教师目不暇接。转眼之间，来自四面八方的对教育和课程的意见越来越多，对改革的内容和方式也显现出众声喧哗的态势，整个教育界，不论是通过理论还是实践，大家都在行动。不过，在议论和行动中，大部分人都体会到：只有教师，基层的、一线的、真正在课堂上面对学生的教师，才是关系课程改革成败与否的关键人物。

然而，潮来潮往，当课程改革的浪头来回于我们身边之际，我们的广大教师，站在第一线，处于课程改革的风头浪尖，怎么响应这一波又一波的风潮？当社会公众的注意力集中于教师身上、专注于课堂之中的时候，当“教师专业发展”“教师专业自主”这些口号被喊得震天价响的时候，对于实践新课程的教师究竟有什么意义？这些概念和理念，往往不能简单地从学理和教科书上探讨它的内涵，或者只是让学院出身的教授、学长们来阐述，便能够达到“深刻理解”。必须综合各方面的力量，形成合力，主要依靠教师自身，来实践新课程、实施新课程、落实新课程。

“新课程来了，我们怎么教？”这是广大参与课程改革试验和即将参与课程改革试验教师的困惑与呼声，也是大家最为迫切的需求。先进的课程理念要走进课堂，教师是关键，关怀教师、支持教师、指导教师的专业成长成为课程改革中的一个热点。为了帮助教师尽快适应新课程，提高教师的专业化水平，我们联合课程改革的国家实验区和有关专家，结合课程与教学的实际情况，编写了《新课程教学法》丛书。这套丛书从新课程中来，到新课程中去，希望能为实施新课程的一线教师提供切实的帮助与支持。

实践操作的教学法能够为广大一线教师从事教学提供切实的帮助。换言之,也就是教学法必须立足于实践和操作,立足于教师的需要。而长期以来,由于学科定位的偏差,学科的教学法逐渐发展成为学科教学论,甚至学科教育学。诚然,对于学科的建设发展,这种方向无可厚非,但是,却无法得到一线教师的欢迎和理解。因为,对于一线教师而言,他们需要的是具体的、实际的、能够对教学实践有切实作用的教学法。所以,在进行学科建设的同时,我们有必要为一线教师做些实际的事情。尤其是课程改革进展到推进和推广阶段,越来越多的教师需要教学法方面的帮助。

基于上述考虑,我们把《新课程教学法》丛书定位于在职教师适应新课程、实施新课程的图书。把握课程改革的精神实质,落实教学法的时代要求,体现时代性;突出方法引导,注重实用,立足于一线教师的方便操作,体现操作性;深入体会新的理念和创新精神,切实促进教师角色的转变,促进教师的专业提升,体现指导性;引领教师走专业发展的道路,为教师提供教学行为的指南,体现实用性。在具体的编制过程中,贯彻新课程的理念并使理念具体化和操作化,不追求体系的完备,不做空洞的说教,意图突破传统僵化的纯粹理论指引实践的构建模式,而直接定位于教师培训和成长所缺乏的“中层”领域——理论与实践的结合点,满足教师的最紧迫的需求。

全套丛书的主要特点具体体现在“新”“实”“活”三个方面:

“新”

体现课程新——新课程教学法与新课程密切相连,所有编写人员熟悉新课程理念和课程标准,领会其精神实质。在具体编写过程中,结合课程标准的各个部分,表现出创新的教学理念,推动教学的创新。

编写体例新——在具体编写过程中,在体例上有所创新。体例不同于以往的教学法丛书,在标题的设计上、在栏目的选取上以及版式的编排上都有所创新。

选取材料新——考虑一线教师新课程培训和教师继续教育的需要,在案例选取和教学法中,不仅有各实验区一线教师在教学实践中成功的教学设计方案和经验介绍,而且还有实验区教师在新课程实施中出现的不足和教训,以供广大教师借鉴和参考。

“实”

解决问题实——新课程教学是一种全新的教学,必然存在各种需要解决的问题。本套丛书从实际问题入手,以解决教师在教学中的普遍问题为立足点。新课程教学法必须是在新课程实施过程中发展和获得广泛认同的教学法,必须结合课程改革中的具体问题,体现实践取向。

编写内容实——各书主编广泛联系国家级和省级实验区的一线教师,把他们的需求和问题作为编写的基本线索。编写过程结合新课程改革中教师最关注的教

学法问题，考虑到今后其他实验区教师新课程教学法培训的用途，内容简练、实用。

提供案例实——在编写过程中，适当选取实验区现有的案例，作为进一步启发教师思考和反思的亮点，为教师的自我成长提供范例和目标，参编作者结合自己的实际情况，做出自己的教学设计思路，案例的提供精致、典型。

“活”

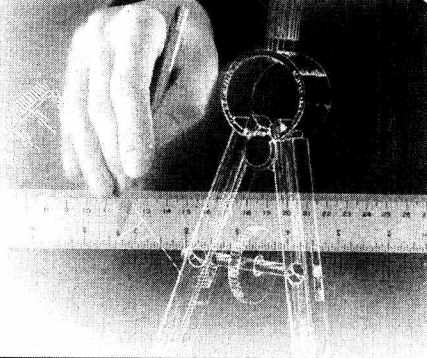
课例鲜活——课例是一线教师教育理念的外在表现，优秀的课例能体现师生的互动，张扬生命的色彩，展示生活的课堂。鲜活的课例可以使我们的读者真正感受到新课程的价值和教师的智慧。

语言运用活——在语言把握上力求通俗易懂，活泼生动，与体例风格统一，避免语言过于说教、刻板。

资源使用活——为教师提供了教学法的指导和参考，提倡教师使用本书如同使用教科书一样，只是作为课程资源的一部分，活用本丛书倡导的新课程的基本理念和教学设计思想，并把本丛书作为活用教学资源的范本。

当然，课程改革还处于进行之中，许多问题也在研究之中。本套丛书也必然存在这样或那样的不足之处，例如不能完全解决教师的全部问题，只是选取了有代表性的问题进行了讨论和论述。但是，相信随着基础教育课程改革的深入，随着教师专业化的不断提升，广大一线教师一定会集思广益，为课程的实施和课堂教学做出自己的贡献。

目 录



代 序	(1)
-----------	-------

第一篇 概论:新课程理念下的初中物理教学

第一章 新一轮课程改革的主要背景	(3)
------------------------	-------

一、素质教育何以踟蹰不前	(3)
--------------------	-------

二、中西撞击与古今流变	(4)
-------------------	-------

第二章 物理课程改革的内容	(7)
---------------------	-------

一、从一维课程培养目标到三维课程培养目标	(7)
----------------------------	-------

二、倡导自主学习和科学探究,实现教学方式的多样化 ..	(11)
-----------------------------	--------

三、物理教学要引领学生跨入科学的大门	(13)
--------------------------	--------

四、物理教学应展现自然科学的人文价值	(15)
--------------------------	--------

第三章 直面改革的物理教师	(19)
---------------------	--------

一、以开放的态度面对观念的更新	(19)
-----------------------	--------

二、继承和发扬中华民族教育思想的精华	(22)
--------------------------	--------

三、冷静思考基础教育的现状	(23)
---------------------	--------

第四章 课程改革的前景	(25)
-------------------	--------

一、理想与现实	(25)
---------------	--------

二、挑战与希望	(26)
---------------	--------

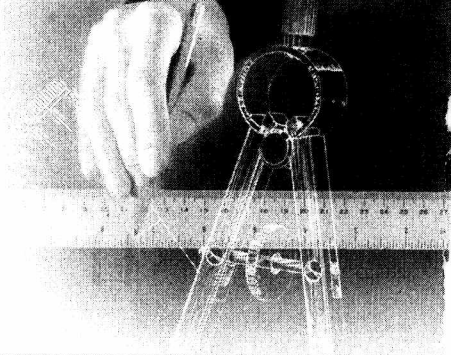
第二篇 初中物理教学的实践与思考

第五章 探究式教学设计	(31)
-------------------	--------

一、科学探究与探究式教学	(31)
--------------------	--------

二、探究式教学的设计与实施	(36)
---------------------	--------

三、探究式教学的实例与评析	(50)
---------------------	--------



四、“探究不同服装材料的保温性能”的探究案例与评析	(58)
第六章 实践活动教学设计	(61)
一、实践活动概述	(61)
二、实践活动的组织与教学设计	(66)
三、实践活动的教学实例与评析	(78)
第七章 STS 教学设计	(87)
一、STS 教学设计的目的与原则	(87)
二、STS 教学设计的方法	(91)
三、STS 教学实例与评析	(100)
第八章 构建现代教育的评价体系	(108)
一、新课程理念下的评价观	(108)
二、新课程理念下的教学评价设计	(115)
三、新课程理念下教学评价的操作建议	(130)
主要参考文献	(140)
后 记	(141)

第一篇

概论：新课程理念下的初中物理教学

第一章

新一轮课程改革的主要背景

任何深思熟虑的改革，都不会是无源之水、无本之木。我国新一轮基础教育课程改革也是一样，它不是也不可能是某些人的即兴之作，而是具有深刻背景的。

一、素质教育何以踟蹰不前

从1985年中共中央关于教育改革的决定中首次提出“素质教育”到现在，已经过去18个年头了。

多年以来，我国基础教育界从认识上和实践上，在破解素质教育的难题、克服应试教育的弊端的摸索中，确实取得了一定的进步和一些可喜的成果。但是，“素质教育轰轰烈烈，应试教育扎扎实实”的说法仍然引来人们虽然苦涩但会心的一笑，显现了人们的无奈。那么，是什么原因使素质教育踟蹰不前？

不能不说，没有进行深入细致的课程改革是其重要原因。

课程在学校教育中处于核心的地位。教育的目标、价值主要通过课程来体现和落实。因此，课程改革是基础教育整体改革中的核心内容，具有实质上的重要性。

诚然，对于课程改革在教育发展中的重要地位和积极作用，并不是现在才认识到的。在新中国建立之后的50多年中，国家教育部门对课程教学大纲进行了多次修订，就是相应历史时期课程改革的反映。以物理课程为例，1950年国家教育部印发《物理精简纲要（草案）》。1952年在当时苏联物理大纲的基础上，颁布了第一个《中学物理教学大纲（草案）》。该大纲明确按照力、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中的科学体系，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年的《中学物理教学大纲（修订草案）》在原大纲的基础上，强调重视基础、突出实验和理论联系实际，提倡以社会主义思想教育学生，培养劳动品质。第一次提出培养学生的思维能力是这一修订草案的亮点，是我国中学物理教育实践经验的理性升华。遗憾的是，这一良好势头被20世纪50年代末“大跃进”形势下的“教育革命”所破坏。

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)》,制订了与之相应的《全日制中学物理教学大纲(草案)》。大纲在强调学科基础知识的同时,还强调培养学生的实验技能和物理计算能力,形成了绵延几十年的“双基”论。

长达十年之久的“文化大革命”是一个梦魇般的年代,教育之章法与教学之秩序荡然无存,那是教育的全面大倒退。

1978年,噩梦过去之后,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)》。这部大纲突出了物理教学要适应四个现代化的需要,规定的学习分量和要求在当时的师资状况等情况下,显得偏重和偏高了一些。

1986年,国家颁布了《义务教育法》。同年12月,原国家教育委员会颁布了《全日制中学物理教学大纲》。大纲突出了“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,大纲保持了原有的物理学科知识体系,删除了一些内容。

1988年,《九年制义务教育全日制初级中学物理教学大纲(初审稿)》颁布,强调培养学生学习的兴趣和愿望,强调联系实际,强调能力培养,主张关注非智力因素。

1990年,配合普通高中“实施会考制度”和“高中实施必修课加选修课”的两项举措,原国家教育委员会又颁布了《全日制中学物理教学大纲(修订本)》。

此后,随着教育实践中暴露出的一些问题,又陆续进行了一些修改和完善工作。所有这一切,都凝聚了大批物理学研究者和物理教育工作者的心血,构筑了中国基础物理教育不断前进的阶梯,是中国基础物理教育的一笔宝贵财富。

但是不可否认的是,所有这一切也都打上了当时的历史印记,历史局限性更是一种无法逾越的遗憾。纵观上述一系列的改革实践,这种局限性的集中表现就是课程培养目标的狭隘与偏执以及教学方式的单一和僵化。而这恰恰是衍生应试教育,并且是应试教育可以大显身手之所在,也是素质教育不能全面落实的关键屏障。

课程改革就是要建设优秀的教育,实施真正的素质教育。为此,必须建立一个有利于受教育者科学文化素质普遍提高、优秀人才脱颖而出、有利于培养受教育者的创新意识和创造力、适应时代特征的“课程目标、课程内容、结构体系、教学方式和评价标准”的整体改革方案。

课程改革势在必行,而且也是中华文明复兴之所赖。所以李岚清副总理不无激动地说:“课程改革必须加快步伐,我们等不起,我们的国家等不起呀!”

二、中西撞击与古今流变

人类的历史表明,随着时代的进步,无论社会还是个人的发展,都愈益与全民的科学文化素质密切相关。提高国民科学文化素质,已成为世界各国,尤其是

发达国家的重要发展战略，其重任则历史地、必然地落到了教育的肩上，而科学教育则是现代教育的核心。

改革开放二十多年来，我国各行各业都取得了举世皆惊、令人艳羡的发展与进步。国力日隆，国运日昌。在这一过程中，最为弥足珍贵的也许是我们自觉地扩展了我们的国际视野，与此同时又非常理性地珍视中华民族历史积淀中的精华。教育事业也是一样。

江泽民在北京师范大学百年校庆的讲话中提出了“教育创新”的号召。

中国是一个大国，一个大国的教育创新不能没有广阔的国际视野，否则就无法与世共进，自然也就不能奢谈什么创新。何况，一个民族和国家如果不能正视外部世界，也就一定不能正视自己。

中国又是一个文明古国，而一个文明古国的教育创新必须继承和发扬自己传统的教育思想精华，否则无法与时俱进，当然也无创新可言。

所以，必须在中西撞击和古今流变的结合中观察、思考和解决中国课程改革的现实问题，解决中国的教育创新问题。一句话，全球化时代的中国教育，必须要在本土经验与国际经验的交融中，在参与全球教育体系的互动中，通过创新去形成和确立具有中国特色的基础教育体系。

那么，从科学教育的国际改革趋势来看，哪些变革、哪些经验是值得我们借鉴的呢？

事实上，无论哪个国家，传统的科学教育都是以传授科学知识为主，即向学生讲授自然科学的概念、原理和规律，把大量的知识灌输给学生。经过教育与人的发展以及教育与社会经济、科技与文化的长期互动中的历史演进，直至20世纪下半叶，科学教育观首先在一些发达国家有了历史性的转变与更新。这种现代教育观认为，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以及能力、良好思维习惯与创新意识和创造力的培养，使其树立正确的科学观。因此就特别强调要从科学知识内容的简单承袭向理解科学过程转变，从强调单纯积累科学知识向探究科学知识转变。

在这种科学教育观的影响下，世界各国几乎都在调整基础教育的观念和策略。究其要点，大致有如下几个方面。

1. 调整课程培养目标

鉴于学生愈益不可能学会所有的知识，学校教育也愈益不可能预见学生今后可能遇到的一切问题，因而单纯的知识学习已不能满足社会进步和人的终身发展的需要，所以学生必须学会学习，以便能在未来的各种环境与挑战中不断以新的学习适应新的需要，勇立潮头，弄潮不息。于是，科学教育的课程目标就不再是仅仅关注学生对科学知识的学习，而是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。

2. 教学模式的改变

由于传统教育观的培养目标更多地关注学生学到了多少知识，其教学模式就必然倾向于知识的灌输。随着课程培养目标的调整，这种传统的“教师讲授，学生接受”教学模式的弊端就凸显出来了。虽然这种教学模式在历史上发挥过积极作用，并且由于其自身的一些特点仍将作为教学模式之一而继续在学校科学教育中不可或缺，但抱其残守其缺、排斥新的教学模式则是一种时代的荒谬。

在这种历史背景下，建构主义应运而生。作为一种新的认知理论，建构主义已成为国际科学教育改革的主要理论支点。它强调学习的自主性、社会性、情景性，由此生发出探究学习和合作学习等现代学习方式。具体到科学教育中，构建式的科学教育更加强调的是探究问题，而不仅仅是了解问题的答案；是批判性思维，而不仅仅是记忆；是在情景中理解，而不仅仅是获得些许信息；是促进合作学习，互相分享思想和信息，而不是无益的封锁和竞争。于是，众多国家把科学探究的学习方式作为教学模式之一，以培养学生的科学探究能力和科学态度、科学精神。

3. 更新教学内容

调整课程培养目标必将要求教学内容及其结构和体系也要更新和重组。从世界范围的科学课程内容的改革趋势上看，几乎都遵循如下原则。

首先，教学内容中突出科学领域内最基本的一些概念、原理和规律。这些概念、原理和规律应该是最有生命力的，是学习者未来知识结构的基础，并且能够从中学会思考与探索科学问题的方法与途径。

其次，要介绍最新的科学知识及其有关的科学过程和方法，使学生能跟上科学技术发展的步伐。

最后，还要增加与社会及人类自身发展密切相关的内容，加强科学、技术与社会互动关系的渗透，树立正确的科学观和价值观。

在了解了世界范围的教育观念和改革浪潮的主要方面之后，人们会问：这些观念和策略与我们中华民族传统的教育思想有什么关系？

在中国传统的经典性著作中，有一部书叫《四书》。《四书》中的《大学》篇中说，一个人教育的出发点是“格物”和“致知”。格，是击、打、推究的意思。所以，“格物致知”就是从探究事物中得到知识。对此，诺贝尔物理学奖获得者、华裔科学家丁肇中说：“我们今天应该重新体会几千年前经典著作中说的‘格物致知’的真正意义。”他指出，意义有两个方面，一是寻求真理的惟一途径是对事物的科学探究；二是探究的过程不是消极的袖手旁观，而是有想像力、有计划的探索。这种教育观跨越了漫长的时间，正在向广阔空间中的教育改革浪潮招手呢！

第二章

物理课程改革的内容

【在国际与国内教育实践和改革历程的基础上，教育观念的与时俱进是新的课程理念产生的土壤。虽然在《全日制义务教育物理课程标准（实验稿）》（以下简称《物理课程标准》）和《普通高中物理课程标准（试验）》中，课程理念在表述上不尽相同，但其基本内涵都是：注重提高全体学生的科学素养；注重学生的自由学习，倡导科学探究，实现教学方式多样化；课程内容体现基础性和时代性，提倡联系实际；更新评价观念，促进学生发展。】

在这样的理念下，物理课程都改革了些什么？为什么要这样改？这样的改革兴了什么利，除了什么弊？

一、从一维课程培养目标到三维课程培养目标

现实教育与人的发展和社会进步的需求不相适应是教育改革的原动力，也是新的课程理念和课程改革思想产生的源泉。在新的课程理念指导下，我国新一轮基础教育物理课程改革的内容之一就是制定了物理课程的三维培养目标：知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观。

如果对于以往过去片面强调基本知识和基本技能的“双基”培养目标而言，这只是课程教学目标的补充和完善，那么就科学及科学教育的深层内涵而言，它却可以说是一种正本清源之智举，是我国基础教育界在科学教育的本质与精髓的认识上的一次质的飞跃。

为什么这样说呢？著名法国科学家庞加莱曾经说过一段言简意赅的话。他说：“物理学是由一系列事实、公式和法则建立起来的，就像房子是用砖砌成的一样。但是，如果把一系列事实、公式和法则就看成物理学，那就犹如把一堆砖看成房子一样。不，物理学比组成它的事实、公式和法则要深刻得多！”

庞加莱这样说的根据就在于，物理学不仅以其概念、原理和规律的科学知识揭示了自然界基本运动形式和物质结构的诸多真理，而且还以其在建立这种知识体系的过程中所凝练和升华的科学思维与科学方法推动着科学的继续进步。与此

同时，它的知识和思想对人类活动的一切领域都具有重大影响，尤其是它的每一次重大成就，都是人类思想和观念进步的伟大阶梯。

这就是说，物理学本身就是科学知识、科学过程和思维方法以及科学文化的和谐统一。上述三维课程培养目标就是科学本身的特征在科学教育中的反映。若非如此，就不是真正意义上的科学教育。

科学知识是科学家们从事科学活动的成果。知识就是力量，我们必须学习和掌握它们，这是物理教学的基础。但是，什么知识更重要呢？例如，在牛顿三大运动定律的教学中，许多人认为牛顿第二定律更重要，有人甚至认为牛顿第一定律只不过是牛顿第二定律的一种特殊情况。然而，牛顿第一定律即惯性定律却包含着最富成果的科学概念，力、惯性、参考系等都蕴涵其中，成为牛顿物理学的基石，被科学界尊为“力学的第一原理”。正是牛顿第一定律摧毁了亚里士多德的运动需要力来推动的观念，从而引导出牛顿第二定律，并使牛顿以新的方法看待引力，终于令人信服地表明：天上与人间服从同样的力学。

在科学史上，惯性定律是一个不亚于哥白尼日心说的科学变革。物理教学在科学知识的选取与讲授时应该避免这种“疏漏”，从而不再使我们的孩子们痴迷于题海之中，而是学会思考科学究竟是什么！

科学过程是科学家们从事科学活动的智力劳动过程。历史一再表明，每一个科学上的新发现，特别是那些具有重大意义的科学发现，都不同程度地留下了科学家攀登科学山巅的足迹，为后继者跃上新的高峰提供了宝贵的教益和启迪，甚至可以说是后人通向新的科学发现的金桥。这种足迹是什么？就是科学思维方法。

从培养现代化的人才来说，学生所需要的与其说是作为研究结果的赤裸裸的知识，不如说是研究的思想方法和能力。离开引向研究结果的发展本身去把握结果，那就几乎等于没有结果。然而，在我们以往的教学，人类对物理学认识的历史痕迹几乎被擦拭净尽，科学家们曲折顽强而又闪烁着智慧的创造性思维和实践过程被公式和逻辑的面纱遮盖无余，学生们又怎能对物理知识的本质有深刻的理解呢？

著名的数学家高斯曾经说过：“当（数学）证明构造起一个宏伟的建筑，脚手架就不应再被看见。”或许正是因为脑海里有着这句话，他总是只发表精炼的证明。为此，另一位大数学家雅可比称他为“数学之狐”。因为他就像狐狸那样，总是用尾巴擦去留在地上的痕迹。是的，精致的证明和推导多半总是在人们已经知道想要证明和推导的结果后才出现的，所以它们看上去往往有些不可思议。其实，在这些证明和推导的背后，有着艰辛和冗长的智力思维的磨难，“脚手架”是不可缺少的。不知道也不会搭建脚手架的人，只能欣赏和享用别人构造起的宏伟建筑，却不可能矗立起自己的殿堂。科学教育也是这样。我们的教师不应成为“科学之狐”，而是要引领学生怀着更多的兴趣去看一看“狐狸”所追寻的路径，从中获

得某种感悟。

当然，把科学过程引入物理教学，切不可将前辈科学家的科学思维和研究方法也异化为一种“知识条条”让学生死记硬背。因为科学过程的本质是探究，从这个意义上说，前辈科学家的科学过程又不可能提供那种普遍的、只要亦步亦趋地操作就可以得到新的科学发现的“方法”。若果真存在这种方法，科学就失去了创造性，探究也失去了意义。

科学文化是科学发展过程中，在人与科学的相互作用、社会与科学的相互作用中所产生的精神层面的东西。科学意识，科学情感，科学精神，科学的自然观、世界观、价值观等，均属于科学文化。

科学文化是一个健全的公民所应具有的内素质，也是一个科学家赖以从事科学活动的精神养分。所以，传播科学文化是物理课程必不可少的功能。

科学家的成就说明他们走过的道路是有价值的。他们的心灵就是人生旅途的明灯，因而是人类宝贵的精神财富。爱因斯坦在纪念居里夫人的集会上说，像她这样的科学界领袖人物，科学领域中的道德品质比其纯粹的智慧结晶对于一代人以及对于历史的进程，也许有更巨大的意义，而智力成果本身与人的品格的关系，也远比通常以为的要密切得多。

后来，杨振宁又说：“爱因斯坦自己就是追求科学所需要的力量和毅力的象征，他的研究工作是在他之后的科学家的灵感和勇气。”

科学家的精神世界是科学文化的一个“多棱镜”，如果我们的青少年能够从中汲取多方面的教益，那么，他们在未来的科学征程上会取得怎样的成就啊！

科学文化是人们在抛弃谬误、获得真理的过程中所形成和发展的思维与观点。优秀人才成长的轨迹和社会进步的历史都表明，科学文化是开启心智、彰显理性的先锋。只承认“科学是有用的”，只停留在对科学所带来的后果的接收和承认，是一种不完全的科学教育，也是我们已往科学教育的明显缺憾之一。

纵观人才的成长与教育的关系，不难发现，科学教育的三维培养目标对青少年科学文化素质的普遍提高和人才的脱颖而出具有重要意义。我们甚至可以说，科学教育如果脱离三维培养目标，将会使受教育者只有智商而缺少智慧、只有知识而缺少见识、只有技能而缺少精神。一句话，犹如无弓之箭。这也是应试教育结下的苦果。

1939年，西南联合大学入学考试的物理试卷中有一道“伽利略是怎样研究落体运动的”题目。西南联大曾经培养出了大批的著名学者和科学家，闻名遐迩的物理学家就有李政道、杨振宁、黄昆、朱光亚等。据当年经过此次考试录取入学，后来在新中国的物理教育事业中做出巨大贡献的一位前辈回忆说：这道题我们的得分都不高，但它使我们明白了念物理应该学什么，怎样学！而且通过对这道题目的解答和咀嚼，我们豁然领悟，伽利略之前的科学踟躅于泥途荒滩，因而千年