

“中国科协青少年科技创新人才培养项目”实验丛书

牛灵江 霍益萍/主编

# 科教合作

——高中科学教师培训新探索

KE JIAO HE ZUO

——GAOZHONG KEXUE JIAOSHI PEIXUN XINTANSUO

霍益萍 王建军/著



KP 科学普及出版社

“中国科协青少年科技创新人才培养项目”实验丛书  
牛灵江 霍益萍 主编

# 科教合作

## ——高中科学教师培训新探索

霍益萍 王建军 著

科学普及出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

科教合作:高中科学教师培训新探索/霍益萍,王建军著. —北京:科学普及出版社,2007.9

(“中国科协青少年科技创新人才培养项目”实验丛书/牛灵江,霍益萍主编)

ISBN 978-7-110-06634-8

I. 科… II. ①霍…②王… III. 高中-师资培训-研究 IV. G635.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第113352号

自2006年4月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

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

北京正道印刷厂印刷

\*

开本:787毫米×960毫米 1/16 印张:10 字数:170千字

2007年9月第1版 2007年9月第1次印刷

印数:1—3800册 定价:19.00元

ISBN 978-7-110-06634-8/G·2947

---

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、

脱页者,本社发行部负责调换)

本书为《全民科学素质行动计划纲要》起草阶段试点项目——“中国科协青少年科技创新人才培养项目”的终期研究成果；亦为华东师范大学“985”工程哲学社会科学创新基地建设项目“当代中国基础教育发展——从精英转向大众的当代中国普通高中教育研究”的中期研究成果。

# 科教联手的丰硕成果

## （序）

在世界科学技术迅猛发展、知识经济日益勃兴的今天，国家实力的增强、国民财富的增长和人民生活的改善无一不与科技的发展息息相关；科技竞争已成为国与国之间综合国力竞争的焦点。科技竞争关键在人才。它不仅需要数以千万计的专门人才和一大批拔尖创新人才，还需要具备基本科学素质的广大公民作为基础和支撑。在这种大趋势下，重视和强调创新，呼唤和凸显创新人才的价值，关注和着力提高全民科学素养，就成为政府、科技界和教育界乃至社会各界的重要任务。2003年，经国务院批复同意，中国科协会同中组部、中宣部、教育部、科技部等单位正式启动了《全民科学素质行动计划纲要》（以下简称《纲要》）的制定工作。“科技教育、传播与普及”、“创新人才”、“全民科学素质”这三个有着密切联系的关键词，勾勒出这部《纲要》的中心内容。

作为一项建设创新型国家的基础性社会工程，《纲要》以尽快在整体上大幅度提高全民科学素质，促进经济社会和人的全面发展，为提升自主创新能力和综合国力打下雄厚的人力资源基础为目标，强调了提高未成年人科学素质在创新型国家发展战略中的重要性，突出了中小学科学教育发展的迫切性，特别提出“建立科技界和教育界合作推动科学教育发展的有效机制，动员高等学校、科研院所的科技专家参与中小学科学课程教材建设、教学方法改革和科学教师培训”，强调通过建立“科教合作”的有效机制，从制度上为科学教师的专业发展及中小学科学教育改革的实施提供保障。

俗话说，十年树木，百年树人，国民科学素质的养成是一个滴水穿石、涵养化育的长期任务。它既非三年五载可以完成，又需要从小抓起，从未成年人开始。随着义务教育的普及，未成年人主要的活动时间和地点在学校，负有教书育人职责的教师自然就成为决定未成年人科学素质的关键因素。对于广大教师来说，按照《纲要》的要求，从以往单纯围绕着教材、教参和习题的释疑解惑转向帮助学生“了解必要的科学技术知识，掌握基本的科学方法，树立科学思想，崇尚科学精神，并具有一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力”，是一个根本性的转变和有相当难度的自我跨越。科学教师亟须来自方方面面的帮助。那些创造并掌握了大量的科学知识，理解科

学教育的本质，以科学方法的应用为职业习惯，其工作本身就崇尚、分享和体现着科学精神的科技专家，无疑是科学教师天然的、最好的合作伙伴。

中国科协青少年科技中心长期以来以组织开展青少年科技活动、提高青少年科学素质为己任，在链接青少年科技创新学习活动和丰富资源的平台上，一直是一个输送传递有效资源的二传手。在以往 30 年的时间里，中国科协与教育部、科技部等相关部门共同开展了“全国青少年科技创新大赛”、“明天小小科学家奖励活动”、“大手拉小手青少年科技传播行动”等一系列品牌活动。随着时代的变化和全社会对创新人才的呼唤，这样的品牌活动如何从单纯的选拔拓展到从培养到选拔的全程跟进，这是摆在我们面前的重大课题。恰逢《纲要》的起草把“科教合作”作为非常重要的举措提出，中国科协青少年科技中心结合多年的实际工作，在进行了比较广泛的调查研究基础上，试图在科技创新人才培养方面有一些新的突破。2002 年 7 月，开始设计“中国科协青少年科技创新人才培养项目”，2003 年 1 月项目正式启动。

创新人才培养项目的规划和实施凝聚了项目组人员的心血。它的构架是立体的、多方位的、可持续的，具有很大的拓展空间。从首席专家的聘任到实验学校的选定，从参与项目的科学家、大学教师、科研人员团队的组成到项目的阶段性规划，每推进一步都是一次新的尝试。期间，项目组完成了“全国青少年科技创新服务平台”（[www.xiaoxiaotong.org](http://www.xiaoxiaotong.org)）的建设，并在服务平台上专门开辟了为项目服务的“创新研究院”（[www.xiaoxiaotong.net](http://www.xiaoxiaotong.net)）。项目实现了从理论到实践、从实践再到理论的螺旋式发展，服务平台进行了全程跟进服务。

把科技专家引进培训高中科学教师的课堂，看似简单，实非易事。科技专家需要实现从研究人员向培训师角色的转变，科学教师则要经历由一般意义上的教师到做好带领学生实践科技创新的导师的转变。这是两个比较大的转变，仅凭这两个群体自己的力量显然较难完成。作为二传手的中国科协青少年科技中心协调各方力量，发挥各方的优势，建立起科技专家和科学教师之间的纽带和桥梁。“科教合作”从单纯的科学家和科学教师两者之间的合作扩大为科学界和教育界多个相关部门和力量的整合，变成了一个全新的运作系统建构和运作机制的探索。所谓“科教合作”，关键在“合作”，即哪些合作方、多大合作面、什么合作内容和怎样合作等。“中国科协青少年科技创新人才培养项目”用五年的成功实践表明，科技界可以寻找更多与教育界合作的内容，在中小学科技教育改革、青少年科技人才的培养中扮演更重要的角色，发挥更大的作用。这正是这个项目的意义和价值所在。

一个项目的质量完全取决于一支好的团队。“中国科协青少年科技创新人才培养项目”由中国科协青少年科技中心和华东师范大学教育学系、河北大



学网络中心、中科之源教育发展有限公司等单位共同合作完成。项目组由务实能干、富有培训经验、充满事业心和责任感的华东师大教育学系霍益萍教授担任执行组长(首席专家),来自不同地区和单位的几十位同志参与。五年中,项目组的同志团结协作、开拓创新,在各实验学校的大力支持下,做了大量开拓性的工作,很好地完成了既定的目标和任务。通过项目的实施,不仅形成了一个胜任高中教师培训的科技专家和学科教学专家团队,推动了学校科技创新活动的蓬勃开展,而且在理论研究方面也有一些新的突破。呈现给读者的这两套丛书就是项目组成员对相关领域内容思考、探索和研究的结果。

《“中国科协青少年科技创新人才培养项目”实验丛书》由《科教合作——高中科学教师培训新探索》、《在项目研究中和学生一起成长——十位教师及其学生的成长日记》两书组成。前者对项目实施情况及成效进行了总结和分析,后者展示了十位教师及其学生成长的心路历程。丛书从整体和个案两个方面将项目提升到一定的高度,展开了讨论和研究,用具体而实在的事例诠释了“科教合作”的意义和作用,具有很大的现实意义和理论价值。

《中国近代科普和科学教育研究丛书》由《中国近代民众科普史》、《中国近代中小学科学教育史》、《中国近代科学教育思想研究》和《科学家与中国近代科普和科学教育——以中国科学社为例》四本书组成。这是结合项目的实施,从历史角度所做的全新的挖掘和研究。它为从事科普事业的同志提供了弥足珍贵的历史借鉴,填补了这方面的一些空白。

特别值得提出的是,这两套丛书的作者,不仅有专家教授,有参与过培训的科学教师,还有因跟随霍益萍教授到培训现场实习而愿意从事科普和科学教育研究的研究生。这是项目的额外收获,由此组织起来的队伍无疑将进一步壮大“科教合作”、培育科技创新人才的阵容。

“中国科协青少年科技创新人才培养项目”作为《纲要》起草阶段的试点项目已经完成了它的使命。借此机会,向所有参加项目工作的单位、专家和同志,向各实验学校的校长和老师表示诚挚的谢意!在建设国家的进程中,全面落实《纲要》精神和完成“未成年人科学素质行动”的各项任务,仍是我们未来相当长时间的艰巨任务。我深信,“中国科协青少年科技创新人才培养项目”提供的经验和打下的基础,将有助于我们充满信心地走向未来!

牛灵江

2007年5月

# 目 录

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 第一章 新课改：教师培训问题凸现 .....         | (1)   |
| 一、新课改对教师的新要求 .....             | (1)   |
| 二、现有教师培训模式面临的挑战 .....          | (10)  |
| 三、高中科学教师的生存状态和需求分析 .....       | (14)  |
| 第二章 项目启动打造高中科学教师培训的新格局 .....   | (21)  |
| 一、立项背景 .....                   | (21)  |
| 二、方案制订 .....                   | (28)  |
| 三、培训的实施和推广 .....               | (33)  |
| 第三章 科学家 演绎培训师的角色 .....         | (41)  |
| 一、科学和教育的关系分析 .....             | (41)  |
| 二、科技专家介入教师培训后的优势和困难 .....      | (46)  |
| 三、科技专家“眼”中的科教合作 .....          | (49)  |
| 第四章 科学教师别样的感悟和体验 .....         | (57)  |
| 一、一次不同寻常的培训 .....              | (57)  |
| 二、来自科技专家的榜样——体会“教师”两字的真谛 ..... | (63)  |
| 三、来自培训方式的启发——课还可以这样上 .....     | (68)  |
| 四、来自同行伙伴的感悟——人外还有人 .....       | (73)  |
| 五、培训后的主要变化 .....               | (75)  |
| 第五章 合作伙伴共同架设科教合作的桥梁 .....      | (88)  |
| 一、中国科协青少年科技中心 .....            | (88)  |
| 二、教育科学工作者 .....                | (93)  |
| 三、实验学校及其校长 .....               | (99)  |
| 第六章 问题讨论和推广建议 .....            | (104) |
| 一、关于“科教合作”的问题讨论 .....          | (104) |
| 二、关于“科教合作”的行动建议 .....          | (107) |
| 附录 .....                       | (114) |
| 参考文献 .....                     | (133) |
| 后记 .....                       | (147) |



## 第一章

# 新课改：教师培训问题凸现

中国是一个有着数千年悠久文化和教育传统的国家。从 19 世纪中叶开始，伴随着社会政治、经济、文化的变革和转型，中国教育逐步脱离了原来的轨道，发生了许多根本性的变化，走过了曲折而艰难的发展道路。最近 20 年科学技术的迅猛发展，将人类带入了一个以全球化、数字化、网络化、知识经济和高新科技等为特征的新时代，一个生活、工作、学习和思想、行为、价值取向等正在发生深刻变化的新社会。为应对这种飞速发展的变化，提高我国的综合国力和国际竞争力，为给科技进步和创新以有力的人才支撑，国家坚定不移地实施“科教兴国”战略和人才强国战略。在这种背景下，作为推进“素质教育”重要手段的新一轮中小学课程和教学改革，在世纪之交拉开了大幕。

### 一、新课改对教师的新要求

最近 10 年发生在我国中小学的课程和教学改革，可谓此起彼伏，令人目不暇接。早在 1988 年，上海率先启动中小学课程改革。此后，基础教育领域的课程与教学改革在全国范围内一波接一波，连续展开。1999 年全国第三次教育工作会议的召开和 2001 年国务院关于《基础教育课程改革纲要（试行）》的颁布，更把中小学的课程和教学改革推向高潮。

就普通高中来说，1996 年教育部选择天津、江西和山西三省市，开始全国普通高中的课程和教学改革试点。2000 年 1 月教育部颁布新的《全日制普通高中课程计划（试验修订稿）》要求全国予以实施。该计划的亮点之一，就是规定在高中增设“综合实践活动”课，由社会实践、社区服务、劳动技术和研究性学习四部分组成，作为必修课，面向全体高中生开设。由此，“研究性学习”开始正式进入高中课程。随后，在九年义务教育阶段课程和教学改革全面展开的基础上，教育部又在 2003 年 3 月颁布了《普通高中课程方案（实验）》，并于 2004 年秋季率先在广东、山东、宁夏和海南四省区开始实验。这次高中课程和教学改革（以下简称新课改），无论在改革的理念和立意方面，还是在改革的深度和广度方面，远远超过前两次。她体现了全新的改革

思路，洋溢着鲜活的时代气息，试图对我国普通高中在高中性质、课程功能、课程结构和内容、课程实施与评价、课程管理等方面进行根本性的全面突破。

在培养目标上，新课改明确规定普通高中教育是“面向大众的”、“为学生的终身发展奠定基础”的基础教育。普通高中教育的这种定位和价值取向，标志着“我国高中的发展将面临一个历史性的伟大转折，进入一个全新的发展阶段，即从精英教育转向大众教育。”<sup>①</sup>它要求普通高中实现根本的价值转换，从专注于为高等学校和社会选拔输送精英，转向满足全体高中学生全面而有个性发展的需要。

和以往的高中课程计划相比，“为学生的终身发展奠定基础”是新课改新增的内容，反映了终身教育思潮对新课改的积极影响。它第一次提出了高中课程功能转变的问题，要求学校和老师不能只关注学科知识的传授和学生的考试升学，同时也要关注学生“终身学习的愿望和能力，具有初步的科学和人文素养、环境意识、创新精神与实践能力”的培养。

在课程内容上，新课改提出精选终身学习必备的基础内容，增强课程与社会进步、科技发展、学生经验的联系，拓展视野，引导创新与实践。在课程内容的选择上体现出时代性、基础性及选择性三原则。时代性——课程内容的选择体现当代社会进步和科技发展，反映各学科的发展趋势，关注学生的经验，增强课程内容与社会生活的联系。同时根据时代发展需要及时予以调整和更新。基础性——强调掌握必需的经典知识与灵活运用能力；注重培养学生浓厚的学习兴趣、旺盛的求知欲、积极的探索精神、坚持真理的态度；注重培养搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力、交流与合作的能力。高中课程内容既进一步提升所有学生的共同基础，同时更为每一位学生的发展奠定不同基础。选择性——为适应社会对多样化人才的需求，满足不同学生的发展需要，在保证每个学生达到共同基础的前提下，各学科分类别、分层次设计了多样的、可供不同发展潜能学生选择的课程内容，以满足学生对课程的不同需求。

为适应社会需求的多样化和学生全面而有个性发展，新课改构建了重基础、多样化、有层次、综合性的课程结构。为满足不同学生的个性特点和多样化的发展需要，新课程在保证共同基础的前提下，各学科分层次、分类别设计了多样的、可供不同发展潜能的学生选择的课程，以满足学生对课程的不同需求。新课改第一次引入学习领域和模块设计的概念，将高中课程设置为语言与文学、数学、人文与社会、科学、技术、艺术、体育与健康、综

① 霍益萍. 从精英到大众——对高中教育历史性转折的思考. 教育发展研究, 2002 (9)

合实践活动八个学习领域<sup>①</sup>。每个学习领域由课程价值相近的若干科目组成，每个科目又由若干模块组成。领域、科目和模块形成了逐级包容的三个课程层次。其中，“技术”是我国高中课程中第一次增设的内容。“研究性学习活动”作为每个学生的必修课程，三年共计15学分，和“社区服务”“社会实践”一起构成了“综合实践活动”学习领域的科目，是所有必修课程中学分最高的科目。每个学习领域中都设有必修课和选修课两部分内容。其中选修课分为选修Ⅰ和选修Ⅱ，学生可以在共同必修的基础上，分别在选修Ⅰ和选修Ⅱ中选择自己感兴趣的学习内容。

为创设有利于引导学生主动学习的课程实施环境，提高学生自主学习、合作交流以及分析和解决问题的能力，新课改要求在课程实施与管理方面，实行三位一体的学生自定学习计划制度、学生选课指导制度和学分制管理制度。

在课程评价方面，新课改提出建立发展性评价体系，完善校本评价，实行学生学业成绩与成长记录相结合的综合评价方式；学校应根据目标多元、方式多样、注重过程的评价原则，综合运用观察、交流、测验、实际操作、作品展示、自评与互评等多种方式，为学生建立综合、动态的成长记录手册，全面反映学生的成长历程；优化外部评价，建立教育质量监督机制，合理处理高中课程评价和大学入学考试的关系。

新课改还要求将原来统一的国家课程管理政策改变为国家、地方和学校三级管理，赋予学校合理而充分的课程自主权，为学校创造性地实施国家课程、因地制宜地开发学校课程，为学生有效选择课程提供保障。要求学校加强课程资源建设，充分挖掘并有效利用校内现有课程资源，能结合地方和学校的情况开发地方课程和校本课程。<sup>②</sup>

与此同时，新课改在推进上述改革的同时，还提出了许多新理念。例如，从单纯传递知识转向关注学生终身发展，落实三维教育目标；加强教学与现代社会、与科技发展、与学生经验的联系；倡导探究性教学；注重学生创新精神和动手实践能力培养；尊重学生人格，关注个性差异；促进信息技术与学科教学的整合，等等。这些理念经过专家学者和一线教师略带文学性的描述、介绍和演绎，相当广泛地在全国各地通过各种渠道传播。其中比较常见的如以下几种<sup>③</sup>：

- “教育即生活”，意味着教育即时即刻地保持着生活的素材、样态，弥

① 教育部. 普通高中课程方案(实验). 北京：人民教育出版社，2003年版，第5页。

② 同上。

③ 转引自：中国教育报，2004年6月5日第3版。

漫着生活的气息，彰显着生活的色彩。生活总是指示、启迪着学生成长的方向、样式和真谛，课堂行为和事件需要面向、联络、亲近、回归生活。学生的根本内涵在于学习人生和学会生活，即学习和学会过有本领、有意义、有品位、丰富多彩的生活。课堂知识需要回归生活经验，课堂理性需要达成实践智慧，课堂情感需要贯穿生活感悟。

- 学生的头脑绝不是一个个需要被填满的容器，而是一个个需要被点燃的火把。课堂行为和事件要避免使学生淹没在知识的汪洋大海之中。教师们需要引导学生浮出知识的水面，通过课堂教学“转知成识”、“转识成智”。教育和教学的过程不是一个简单地从外部“注水”（灌输知识）的过程，还应该有一个从内部“引水”（启迪智慧）的过程。

- 课堂教学是一种通过知识引导人的智慧成长的艺术，是人对人智慧的引导、激发和唤醒，是人们心灵的体操和精神的交流与对话。教育的真谛在于将知识转化为智慧，使文明积淀成人格。教育的任务不在于把知识灌输到灵魂中去，而在于使灵魂转向。没有孩子们的语言、动作、思考、情感、态度和欢悦的地方，不能算作课堂。儿童的幼稚和无知，是对教育的渴望、诉求和召唤，它唤醒着教育者的责任和使命。

- 课堂需要师生之间、生生之间知识的汇聚、思维的碰撞、思想的交锋、情感的融合，尤其需要将教育者的教育转化为受教育者的教育。教育者应该懂得“有所为且有所不为”的道理，而不是迫不及待、随时随地去教育别人，教师们需要反省自己“好为人师”的职业习惯。

- 智慧的课堂需要智慧的教师，一个墨守成规的教师对于学生创造性的发展无疑是一种近乎灾难的障碍。教师不仅需要具有广博和专精的知识，更需要具有机敏、幽默、豁达、洞察的智慧，教师们只有用智慧的心灵才能点燃学生智慧的头脑。

综上所述，我们可以看到2004年开始推行的新课改，既涉及高中根本性质的变化，又进行了课程内容、功能、结构、方法和管理评价的改革，还提出了与以往传统完全不同的新思想、新观念，无疑是新中国成立以来普通高中课程教学领域最为深刻而广泛的一次改革。

长期以来由于应试教育的影响，教师习惯于做“教书匠”，其专业能力始终被忽视。新课改的设计既为教师自主性、创造性地发挥和他们的专业成长提供了一个较大的空间，同时也对教师的专业化发展，包括所教学科的知识（能教）、教育专业知识（会教）、教育专业精神（愿教）等方面，都提出了前所未有的新挑战和要求。教师除了要熟悉新课程的内容、结构、组织、评价等，还要重新学习很多新的知识，更要深刻转变自己的教育观念，改变自己的教学行为。这些新要求对广大高中一线教师来说，构成了相当严峻的

挑战。

从观念层面看,新课改要求教师从仅仅着眼于知识传授,关注高考,满足于将学生送进理想中的高等学校,到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,使获得基础知识和基本技能的过程同时成为学生学会学习和形成正确价值观的过程,为学生的终身发展奠定基础。对于普通高中教师来说,在全民关注高考,全社会几乎都以高考成绩来评价学校和老师的时候,他们一方面承受着来自外部的巨大社会压力,另一方面也受到自己已经形成的教育观念的制约,要实现这个转变确实非常难。下面这份“访谈记录”<sup>①</sup>很能反映教师的真实心态。

我从教15年,从县高中干到省最好的一个中学,可以说对A省的教育情况非常了解。A省经济比较落后,以农业为主,孩子们除了升学没有更好的出路,所以升学压力非常大。在巨大的升学压力面前,除了高考没有更好的出路。教育行政部门、学校领导、家长对学校教育质量的唯一评价就是升学率。升学率上不去,孩子考不上大学,自己也会觉得对不起家长、孩子。愧疚感使得学校、教师的一切工作都为了升学。

学校对教师的唯一衡量指标也是升学率。为此,学校要求我们把学点重点化,重点考点化,考点经常化。把课本知识嚼碎了喂给学生,要求学生一定要把这些知识背熟了,一见到考题马上知道答案。我们也知道学生学这些东西很烦,很没意思,发现不了科学的魅力和神秘,升上学之后一点用处都没有。可我们要对学生前途负责,也要对自己的生存负责呀!

现在强调素质教育了,考试不能排名次了。可每一次考试(市重点中学联考)后,学校都会召开全体教师都参加的质量分析会。平均分、及格率、优秀率、进步率这些指标人手一份。如果都达标了,表扬、奖金不会少;如果各项指标均没有完成,学校会发动老师来帮助你,帮你分析没有完成的原因及改进措施。一次、两次帮助可以,帮助的次数多了,自己也会觉得没有面子,抬不起头来。更严重的是,几次帮助仍然无效后,等待你的只有下岗了。学校也要对学生、家长交代呀!这种情况下,我们教师不敢有丝毫懈怠。每次高三都会讲解很多模拟题。在讲解之前,我们教师要先做一遍。学校为防止我们偷懒,会把答案先撕掉,要求我们在固定的时间内考试。现在的题目都很难,为了考试及格,我们几乎每晚上都会备

① 摘自华东师大硕士生胡彦杰2004年7月所作的访谈记录。



课到12点左右。只有这样，才能在激烈的竞争中生存下去，才能保住职位，才能觉得对得起学生。

我虽然是学生物的，但很喜欢唐诗宋词，觉得一个人应该全面发展。教育的本质也是要培养学生兴趣，给学生自主学习的能力，有兴趣学生才有动力，有能力才会持续学习，才会不断发现科学的神秘和魅力。现在的应试教育做不到这一点，科学对他们来说是让人讨厌的试题，这样只会扼杀学生的兴趣。我也意识到这个问题，想尽量在不影响升学率的基础上提高学生的学习兴趣和能力。培养学生兴趣、提高学生能力，我觉得研究性学习是一种不错的方式。研究性学习的学生合作学习、积极探讨、师生互动，确实可以让学生有持续的学习热情，能不断培养学生提出问题、探索问题、解决问题、评价问题的能力。2007年将于A省实施的新课程标准也规定研究性学习有15个学分，并规定相应的课时。研究性学习虽然从长期来说，能培养学生兴趣，提高学生能力，但短时期内是不容易见到效果的。我教的一直是高三生物，高三唯一的目的是升学，一切工作都要围绕着这一中心来做。如果我在高三开设研究性学习课，学校会反对，家长不支持，学生也会拒绝参加。所以对于A省来说，开设研究性学习阻力重重。A省的升学压力不缓解，评价机制不改变，所有的研究性学习、素质教育只能是一句空话。“素质教育轰轰烈烈，应试教育扎扎实实”是A省教育状况的真实写照。

在知识层面，尽管普通高中教师大多为大学本科毕业，但是面对飞速发展的科学技术、快速增长的资讯信息，长期以来一直把智慧和精力用在对付教材、教参和考试题目上的他们，在各学科的课程标准和课程内容有了较大修改、新增了许多先前并不熟悉的内容后，其知识陈旧、滞后和不足的问题尤为凸现。

以高中课程中新设的“技术”课为例。“技术”课内含信息技术和通用技术两部分内容。其中“通用技术”必修课内容为：技术及其性质、设计过程、设计的交流、设计的评价和结构与设计、流程与设计、系统与设计、控制与设计。选修课则包括：电子控制技术、现代农业技术、家政与生活技术、汽车驾驶与保养、建筑及其设计、服装及其设计等内容。这些内容的安排，既新又广，摆脱了原有技术课的“单纯劳动”或“劳动技能”的模式，从以技术为核心的传统技术教育转向提高学生的“技术素养”和“创造力的开发”，加强技术与社会、技术与科学之间的联系，以全新的概念解释和确立了技术课程的地位。随着技术教育本质的改变，这门课程和以前相比有了质的变化和飞跃。尤其是“提高技术素养，促进学生多方面且富有个性的发展，



培养学生创新精神实践能力”的提出，得到了科技界的高度评价：“院士们普遍认为，技术素质的培养对国民素质的提高至关重要，技术素养内涵丰富，包括对技术的热情和关注、广博的知识面、扎实的基础知识、良好的知识结构、勤于动手和动脑的习惯、创新意识和创新能力等多方面，其核心是分析问题、解决问题的能力。技术教育不是学习简单的修理，而是要使公民具有技术意识、技术概念，了解最基本的技术常识。通用技术课程的设计，着力培养学生的技术思维方式，将学生的动手与动脑相结合，成为培养学生创新精神和实践能力的良好载体，符合全面建设小康社会的思想。这门课程的开设，将使我国中小学劳动技术教育迈向一个新的里程。”<sup>①</sup>但是，作为过去高中课程中从未出现过的内容，技术课的增设却让所有相关教师都感到力不从心、很难胜任。类似的情况和困难，在数学、物理、化学、生物、地理等教师们熟悉的学科，也同样存在。

新课程在课程内容和结构方面的改革与突破，使教师首先要思考过去从来不需要思考的“教什么”的问题。教师不仅要巩固、更新原有的专业学科知识，还必须关注当代社会进步和科技发展、本学科的发展趋势以及相关学科的知识，关注学生的经验，增强课程内容与社会生活的联系。原来教师只要求自己讲清知识点，现在强调要引导学生学会观察，学会思考，学会如何学习，那种靠吃透一本教材走天下的陈旧观念已经远远不能适应新课程的要求。同时，教师对自己“能教什么”也要有一个准确的认识与定位。过去教师是知识的占有者和传授者，而现在必须清醒认识到学习内容的开放性已经使学生的认识领域大为拓展，获取知识的途径也由单一变为多元，教师不再是学生获取知识的唯一渠道。

实施新课程，同时对教师如何教和学生如何学都提出了新的要求。新课程倡导教师“用教材教”，而不是简单地“教教材”，教师需要根据学生的情况来处理教材留下的空间。新课程要求教师打破过去的单一灌输型教学，突出个性化的教学特点，创建灵活宽松的学习环境，将“探究性学习”和“研究性学习”纳入高中教学当中。这种迥异于以往的教学模式，都给教师提出了挑战。一方面，教师要引导学生去探究，去自主学习，鼓励学生敢于和善于提出问题；另一方面，教师不可能也不需要对学生提出的每一个问题都给出确定的答案，也不要害怕回答不出学生的问题。教师更需要做的是对这些问题进行进一步的研究和思考，知道并能指导学生通过什么渠道去寻找答案。教师需要具备和学生一起面对问题、解决问题的勇气与能力。同时，教师要

① 李建平. 社会关注,参与审议课程标准的两院院士、文史学家、艺术家、教育专家盛赞——高中课程标准新意迭出——关注高中课程改革系列报道(四). 中国教育报, 2004年2月27第5版。

处理好探究性学习、自主学习与接受性学习的关系。接受性学习与探究性学习、自主学习等各种方法相辅相成，在什么样的情况下，用什么样的方式，教师需要根据教学目标、学生状态和课堂气氛随时调整，选择使用。另外，在教学过程中，教师也需要与学生有高质量的互动，通过师生间的有效交流，共同解决问题。

在了解了高中新课改方案之后，尤其是研究性学习的开设和探究性教学的提出，教师们共同的感觉是“不会上课了”。关于研究性学习，高中课程方案明确指出，其设置目的是“引导学生关注社会、经济、科技和生活中的问题，通过自主探究、亲身实践的过程综合地运用已有知识和经验解决问题，学会学习，培养学生的人文精神和科学素质”。研究性课程从2000年进入了高中课程计划后，可以说风行一时，时髦一时，到2002年以后逐渐冷却下来。2004年7月份，我们课题组对来自全国25个省市81所重点高中的科学教师做了一次问卷调查。其中关于各校研究性学习实施情况的统计数据显示，这门课程在各地高中开设的情况和教育部高中课程方案的要求相差较远<sup>①</sup>。尽管如此，2004年开始的新课改再次强调了研究性学习的重要性。研究性学习作为必修课占15个学分，其数量超过了必修课各10个学分的语数外三门课程，同时也超过了2000年高中课程方案规定课时数。2006年7月下旬，我们课题组在宁夏举办了一个“全区示范性高中科学教师研究性学习培训班”，有206名高中理科教师接受了培训。这是一个已经实行了两年高中新课改的地区。从问卷调查结果来看，学员认为高中有必要开设研究性学习的占73%；没必要的为0；有必要但目前条件不具备的占25%。这说明老师们对研究性学习这门课程的价值是认同的。但调查中还发现，教师中从来没有参与指导学生研究性学习的占40%；真正具备指导学生研究性学习能力的教师寥寥无几，屈指可数。教师们迫切希望通过培训了解研究性学习各环节的具体操作方法，提高自己的指导能力；更新自己的教学观念，学会研究性学习的理念和方法，并将其融入自己的学科教学。从全国的范围来看，教师们都知道有研究性学习这门课，相当一部分学校也开设过，很多教师也意识到这门课程对学生的发展很有帮助，但是从总体来讲，能胜任这门课程教学的教师太少。因此，7年来研究性学习实施的结果并不令人满意，离15个学分的落实还有很长的路要走。

如果说，研究性学习作为一门新的必修课程，因为没有专职教师，对教师来说似乎是人人要做、人人亦可不做的事情，那么探究性教学就不同了，这是新课改特别强调的一种教学理念和教学方式，是每个教师必须做的事情。

① 详见本书附录四：《实验学校教师调查问卷统计结果（2004年7月）》第二部分内容。

什么是探究呢？美国《国家科学教育标准》一书对科学探究做了这样的表述<sup>①</sup>：“科学探究指的是科学家们用来研究自然界并根据研究所获事实证据作出解释的各种方式。科学探究也指的是学生构建知识、形成科学观念、领悟科学研究方法的各种活动。探究是一种有多侧面的活动，需要做观察；需要提出问题；需要查阅书刊及其他信息源以便弄清什么情况已经是为人所知的东西；需要设计调研方案；需要根据实验证据来检验已经为人所知的东西；需要运用各种手段来搜集、分析和解读数据；需要提出答案、解释和预测；需要将研究结果告之于人。”显然，探究性教学要求教师在课堂教学时从学生出发，以问题为载体，通过创设开放的现实情境，引导学生主动探究，注重学生思维的激发和真正的活跃，并且调动学生情感的积极参与，使学生在获得知识和技能的过程中，学会学习并培育正确的价值观和创新能力。这和目前高中教师秉持的教学理念和实施的教学模式有很大的差异。自从有了近代学校以后，中国学校的教师基本都是根据赫尔巴特和凯洛夫的教学理论，强调系统知识传授，强调以教师和教材为中心。课堂教学的模式基本就是通过教师的讲授引导学生理解和掌握书本知识。这个传统沿袭了近150年，代代相袭，习以为常。实施探究性教学，对广大教师来说，要转换的显然不仅是观念，还有教学流程、教学行为和教学方法，是一个从思想认识到实际操作的整体转换。这是实施新课改以后，每个学科的每个教师都必须面对的问题。于是，“想探究却不知道如何进行探究”便成为教师们共同的困难。前面提到的宁夏调查中，有55%的教师认为自己对新课程正处于想改但不知道怎样改的境地，这应该还是比较符合实际的。怎样上课才叫探究性教学，如何提出有探究意义和价值的问题，怎样设计和展开具体的探究过程，如何解决探究性教学中时间少和教学内容多的矛盾，教师在学生探究中发挥什么作用……成为教师们在新课改中普遍感到非常困惑和困难的问题。

由上可见，新课改对教师们提出了全方位的改革要求。所谓改革课程、改革教学，实际上是要改变人。早在1975年美国著名的教师教育专家斯滕浩斯就提出“没有教师的发展就没有课程的发展（There is no curriculum development without teacher development）”。确实，没有千千万万一线教师对新课改的理解、认同、接受并创造性地把它转换成每天可以在课堂上实施的日常教学，所谓的课程和教学改革只能是纸上谈兵。在这种情况下，教师无疑成为决定新课改成败的一个关键变量。

① 美国·国家科学教育标准. 北京：科学技术文献出版社，1999