



**传统与现代**  
**教育技术应用课程**

地震出版社

C HUANTONG

# 传统与现代

教育技术应用课程

X IANDAI

地震出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

传统与现代教育技术应用课程 / 《传统与现代教育技术应用课程》编写组编.  
—北京:地震出版社, 2004.11  
ISBN 7-5028-2591-6

I. 传... II. 传... III. 教育技术学—师资培训—教材 IV. G40-057

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 112065 号

地震版 XT200400248

传统与现代教育技术应用课程  
《传统与现代教育应用课程》编写组 编

责任编辑:李玲  
责任校对:王花芝

---

出版发行:地震出版社

北京民族学院南路9号 邮编:100081  
发行部:68423031 68467993 传真:88421706  
门市部:68467991 传真:68467972  
总编室:68462709 68423029 传真:68467972  
E-mail:seis@ht.rol.cn.net

经销:全国各地新华书店  
印刷:石家庄市春蕾印刷厂

---

版(印)次:2004年12月第一版 2004年12月第一次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:150千字

印张:8.75

印数:1-5000册

书号:ISBN 7-5028-2591-6/G·280 (3219)

定价:14.80元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题,本社负责调换)

# 前 言

国务院批转的教育部《2003~2007年教育振兴行动计划》明确指出：全面贯彻党的教育方针，以培养德智体美等全面发展的一代新人为宗旨，以培养学生的创新精神和实践能力为重点，继续全面实施素质教育。

基础教育新课程改革，作为全面实施素质教育的核心环节，师资队伍是新课程改革成败的关键。因此，强化教师培训工作势在必行。

《传统与现代教育技术应用课程》是针对教师岗位培训的需要编写的。目的是提高教师对教育技术在新课程改革中重要性的认识，全面提高教师应用教育技术的能力，提高教师开展教育科学研究的能力，确保基础教育新课程改革顺利实施，真正取得成效。

以教育技术为支撑体系，积极实施基础教育新课程改革所倡导的以“主动参与，乐于探究，交流与合作”为主要特征的学习方式，是实现新课程改革目标——培养学生的创新精神和实践能力的重要保障。

《传统与现代教育技术应用课程》一书，不是用来教会教师使用传统的教学仪器设备和计算机、网络及多媒体等现代教育技术的具体方法，而是从中国教育改革与发展的视角出发，在回顾教育技术发展史和对教育技术本质进行分析的基础上，根据基础教育新课程改革的精神，对教师在传统与现代教育技术应用方面提出了四点要求，并把“自制教具”作为在新课程改革的形势下，教师应具备的一种应用教育技术的能力。所以，此书编写的重点是把自制教具作为应用教育技术的载体，介绍自制教具的相关理论与实践，主要包括：自制教具的本质；自制教具的地位和作用；一般自制教具的设计思想和制作过程；自制教具的常用工具、常用材料及制作技术。为了满足探究性学习和综合实践活动课及组织学生开展小发明、小创造、小制作的需要，

书中重点介绍河北省部分自制教具能手和骨干教师制作的系列教具，以起到抛砖引玉的作用；针对当前生物教师相对缺乏、开展实践活动及开发校本课程的需要，特别邀请河北师范大学生命科学学院赵建成教授编写“植物标本的制作”，吴越峰教授编写“动物标本的制作”等。河北省自制教具能手和骨干教师李金胜、朱爱平、陈广福、杜金平和曹立杰等参加了本书的编写，在此一并表示感谢。

此书内容较多，在编写过程中参考、吸收和借鉴了一些自制教具和实验教学等有关资料，在此谨致谢意。

由于水平有限，时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请广大教师提出批评、指正。

**《传统与现代教育技术应用课程》编写组**

2004年6月

# 目 录

<b>第一部分 教育技术</b> .....	(1)
一、教育技术发展的回顾.....	(1)
二、教育技术的应用.....	(4)
<b>第二部分 自制教具</b> .....	(8)
一、自制教具的地位与作用.....	(8)
二、自制教具的设计 .....	(11)
三、自制教具的制作 .....	(13)
四、自制教具的新发展 .....	(15)
<b>第三部分 自制教具的常用材料</b> .....	(17)
一、成材 .....	(17)
二、废旧物品 .....	(20)
三、辅助材料 .....	(21)
<b>第四部分 自制教具的常用工具</b> .....	(26)
一、量具 .....	(26)
二、划线工具 .....	(27)
三、切削工具 .....	(28)
四、刨削工具 .....	(29)
五、钻凿工具 .....	(29)
六、敲击工具 .....	(30)
七、夹持工具 .....	(30)
八、锉磨工具 .....	(30)
九、通用工具 .....	(31)
十、塑料加工工具 .....	(31)
<b>第五部分 自制教具的制作技术</b> .....	(32)
一、金属材料的制作技术 .....	(32)

二、木材料的制作技术 .....	(36)
三、纸材料的制作技术 .....	(38)
四、塑料材料的制作技术 .....	(42)
五、玻璃材料的制作技术 .....	(43)
六、胶泥的制作技术 .....	(47)
七、高粱秆的制作技术 .....	(49)
<b>第六部分 系列自制教具举例 .....</b>	<b>(53)</b>
一、注射器系列教具 .....	(53)
二、灯泡系列教具 .....	(57)
三、小口瓶系列标本 .....	(65)
四、易拉罐系列教具 .....	(67)
五、纸系列教具 .....	(72)
六、可口可乐瓶系列教具 .....	(75)
七、微型化学实验系列教具 .....	(81)
八、有关生存环境实验的系列教具 .....	(85)
九、药品、指示剂的自制 .....	(90)
十、其他教具 .....	(93)
<b>第七部分 植物标本的制作 .....</b>	<b>(97)</b>
一、植物标本的种类 .....	(97)
二、藻类植物标本的采集和制作 .....	(98)
三、大型真菌标本的采集与保存 .....	(102)
四、地衣标本的采集和保存 .....	(106)
五、苔藓标本的采集、制作和保存 .....	(107)
六、蕨类标本的采集和制作 .....	(109)
七、种子植物标本的采集、制作和保存 .....	(110)
<b>第八部分 动物标本的制作 .....</b>	<b>(113)</b>
一、昆虫标本的采集和制作 .....	(113)
二、脊椎动物剥制标本的制作 .....	(123)
三、脊椎动物骨骼标本的制作 .....	(131)
四、透明骨骼标本的制作 .....	(133)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(134)</b>

# 第一部分 教育技术

## 一、教育技术发展的回顾

目前，世界各国对教育技术有不同的认识和理解，但有一点是相同的：随着人类社会的进步，科学技术和教育事业的发展，教育技术由原始的萌芽状态，逐步发展变化而日渐成熟，已成为教育事业的重要组成部分。

教育技术有着悠久的历史和丰富的内涵。

早在我国秦汉时期，由于军事和生活及生产的需要，人们非常重视观察天象。汉宣帝时，耿寿昌用铜铸成演示天象的仪器——浑象。东汉杰出的科学家张衡，用漏壶计时并利用它的等时性，使浑象每天均匀地绕轴旋转，自动地把天象演示出来，它可以称得上目前学校使用天象仪的始祖。甘肃省武威雷台出土的“马踏飞燕”，是东汉名将马援在养马时对马的外形进行研究，制造的良好马模型。良马等级为“鸟”一级，属最上乘者，形容马跑得快可以与疾飞中的鸟相提并论。这样的模型，就其作用而言，和当前学校实验室中使用的动物模型在本质上是一样的。

宋代科学家沈括用纸人做共振实验，证明弦线的基音与泛音间的共振关系，这比欧洲人做的同类实验早几个世纪。沈括在野外勘察时用木屑或蜡制作成立体地图，回府后用木材制成木刻的立体地图。这种立体地图的产生比西欧早七百多年，与现在学校使用的立体地形仪如出一辙。

北宋大医学家王惟一铸造了铜人模型，刻示经腧穴位，绘制十二经图“以海后学”。使用时，往铜人模型里注水，表面涂上蜡，再给铜人模型穿上衣服，练习针刺穴位，刺中则出水。这是一件传授针灸医术的绝好教具。

天文学家郭守敬还是一位仪器发明家，他创造了圭表、简仪、仰仪、七宝漏灯、星晷定时仪、水运浑象、明食仪、玲珑仪等。郭守敬在当时组织大规模观测地球纬度和节气时，设置了许多观测台，就是使用这些仪器来传授



天文知识和观测技术的。

中国四大发明之一的指南针，在宋、元时期的航海中得到广泛应用。船上使用的这种水罗盘，也就是水浮磁针，传到欧洲得到充分肯定。现在我国的小学做磁性实验使用的自制教具中就有“用塑料托起磁针放在水碗里”替代常规的磁针，真可谓“异曲同工”。

明清时期，为了计算降雨量而制作的雨量计，是用黄铜做的圆筒，这是世界上最早的雨量计。现在中小学里仍使用式样相同的雨量计，只不过使用的材料和尺寸不尽相同，还增加了一些附属设备。

在国外也有很多生动的举证。

目前尚存最早的地球仪是 1492 年由德国商人马丁·贝海姆制造的（马丁·贝海姆出任过葡萄牙国王约翰二世的航海顾问）。该地球仪现存于德国纽伦堡日耳曼国家博物馆。

近代力学的创始人伽利略，制作了一架放大 32 倍的望远镜，开创了使用仪器直接观测天体的先河，同时有力地支持了“太阳中心说”。他的著名的自由落体实验，证明了物体自由下落的加速度与质量无关，推翻了被人们信奉 1700 年的亚里士多德关于自由落体的加速度与质量成正比的臆说。时至今日，中学里仍在做自由落体实验。

牛顿力学三定律所做的实验被后人作为经典实验保留下来，目前学校物理实验室里有成套的实验仪器，供师生使用。

早年德国格里克市市长用两队马匹同时向两个相反方向拉动抽掉里边空气的由两个空心铜半球组成的圆球，用来证明大气有压力。现在学校里仍在开展这个有趣的实验，使用的教具叫马德堡半球，与当时实验用的设备差不多，只不过尺寸小了些，材料也有所不同。

17 世纪欧洲发生了产业革命和科学技术革命，自然科学随之进入“近代科学阶段”。与此同时出现了新的教育制度，各地纷纷创办学校。为了向学生传授科学技术知识，经过无数人的不懈追求和努力，逐步研究、开发和制作了一系列教学仪器，主要有自然、物理、化学实验用的仪器，还有数学、生物、地理、矿物等课程使用的实验仪器、模型、标本和挂图，形成了新一代比较完整的教具体系。

16~17 世纪，由于受封建社会的桎梏，中国的科学技术已落后于欧洲，18 世纪后，差距越来越大，科学技术和民族工业十分薄弱；明末清初开始兴办新学，欧洲的理化生教学仪器传到中国，在新学堂里广为使用。1901 年（光绪二十七年）上海科学仪器馆创立。根据 1935 年出版的、由王晚梅

先生编纂的《物理器械实验法及其原理》一书记载，当时我国用于实验的物理教学仪器已有 357 种。

新中国的成立，为教育事业的发展带来勃勃生机，教育部投资建设了一批教学仪器生产厂，配合当时的教材，研究、开发和生产了成套教具，供学校使用，在教学中发挥了重要作用。同时，为我国教育技术的振兴与发展奠定了良好的基础。

改革开放以来，教育事业日新月异，教学仪器有了长足的发展，品种日趋丰富。1978 年，我国颁布了第一个《中学理科教学仪器配备目录》和《小学数学自然教学仪器配备目录》，其中中学理科教学仪器共有 688 种，小学数学、自然教学仪器共有 92 种。

以上回顾充分说明，教学仪器（教具）是在社会不断进步、教育事业不断发展中成长、壮大的。随之而来的是教育界的有识之士也加强了对教学仪器的理论研究，并给予教具一个科学的定义：教具是在教学过程中，具有教学特点、体现教育思想、教育目标、教学内容和教学方法的实物、模型、挂图等直观教学用的器具以及实验、训练器材。可以看出，教具的基本特征是教育性和直观性。教具的教育性包含教育思想、教育目标、教学内容和教学方法等要素，它渗透在教学的全过程中。直观性包含人体感官的直接感受以及感知的方式方法。教育性和直观性是教具的本质，两者相辅相成，缺一不可。

在我国，教育界通常习惯把教学仪器、教学仪器设备和教具等同起来，使用在不同场合，但三者没有本质的区别。但随着时代的进步，教育全方位地发展，出现了“大教具”的概念。因此，若把教学仪器、教学仪器设备和教具三者比较的话，教具更具有概括性，更能反映教学过程中的需求；它不是用来教学的工具，而且还具有教育理念、有自身精神。

20 世纪，随着世界科学技术的发展，出现了录音机、电影机、幻灯机、投影机、电视机、摄像机、录像机、计算机及多媒体等先进设备和技术，并很快运用于学校教学，产生了非常好的效果。20 世纪 70 年代我国有一个非常形象地提法叫“电化教育”，而且从上到下相继建立了有关机构——电化教育馆。

虽然教具早在远古时代就有，而且伴随着教育事业的发展而壮大，而“教育技术”这个名称在世界上被提出来却是在 20 世纪 60 年代，70 年代“教育技术”才发展为教育中的一个专业领域。由于各国国情和教育状况不同，所以对教育技术的理解也不一样。

## 二、教育技术的应用

我国把“教育技术”作为一门学科进行研究只有二十多年的历史，但对教育技术的基本理论、媒体教育技术和系统教学技术有了较深入的研究，并有不少这方面的专著，本书不在这方面多加论述，而是从基础教育新课程改革和全面实施素质教育需要的视角出发，探讨如何理解教育技术，怎样应用教育技术。

### 1. 教育技术的本质

我国有的学者把“教育技术”定义为，教育技术是对教学过程和教学媒体进行设计、开发、运用、管理和评价的理论和实践；也有的学者认为，“教育技术应该由教育智慧经验、方法技能和工具手段三大要素有机结合而成。它是以教育智慧经验为核心层，以教育方法技能为中间层，以信息工具手段为外显层而构成的一个有机的综合体。”

不管怎样描述“教育技术”的定义，怎样理解它的概念，但就“教育技术”的本质而言，还是有共同认识的：

(1) 教育技术包括有形的物质技术和无形的智能技术两个方面。

(2) 教育技术与教育者、受教育者和教学内容构成了教育四大要素，应用教育技术的目的是为了积极解决教育教学过程中的实际问题，实现教育的最优化。

(3) 教育技术不是抽象的，是具体的、可操作的，但教育技术必须有先进的教育理论作指导，才能真正发挥作用。如果没有理论体系指导教育技术的装备、管理和使用，如果教师在运用教育技术而不给其一个灵魂和先进的教育理念，那么这些教具只能是废物。

(4) 方法和手段是教育技术区别于其他学科的重要特征。教育技术有很强的应用性、实践性和工具性的色彩。如果在教学中我们只把它作为一种实体仪器、设备和工具来认识是不够的，技术本身是有精神因素的。有专家曾深刻地指出：我国教育技术水平与发达国家有差距的根本原因，是长期忽视教育技术理性因素的作用，而只是强调技术就是媒体，就是些没有生命的仪器设备。所以教育技术绝对不是工具和机器设备的代名词，而是具有自身的精神因素。

(5) 从我国教育技术的实践来看，媒体教学技术和教学过程设计是目前我国教育技术领域里的两个主要方面。

## 2. 教育技术的分类

从教育发展的历史来看，可以把教育技术分为传统教育技术和现代教育技术。其实，传统与现代是相对而言的。传统教育技术包括的内容很多，在本书的“教育技术发展的回顾”中我们可以看到，从远古的到现在学校里仍在使用的各种教学仪器、设备、模型、标本、挂图、工具、器材、黑板、粉笔及桌椅、实验台、凳等等，都可以称之为传统的教育技术。现代教育技术就应该包括幻灯、投影、录音、摄录像、电视、计算机、网络及多媒体技术等。

## 3. 教育技术的应用

从前面对“教育技术的本质”分析中，已经明确了“应用教育技术的根本目的是为了积极解决教育教学过程的实际问题，实现教育的最优化”。那么，在当前我国教育中实现教育的最优化是什么呢？就是要全面推进素质教育，造就数以亿计的高素质劳动者、数以千万计的专门人材和一大批拔尖创新人才。目前，具体到基础教育中最迫切实现教育的最优化应该是：以基础教育新课程改革为核心，以培养学生的创新精神和实践能力为重点，全面实施素质教育。因此，作为一名中小学教师，为了实现教育的最优化，在教育教学改革中应该怎样应用教育技术呢？随着科学技术的进步和教育事业的发展，会不断出现新的教育技术和新的教育理念，所以，怎样应用教育技术是学校的一个永恒的研究课题。

教育技术的应用，不管是传统的教育技术，还是现代的教育技术，都应该包括有形的物质技术和无形的智能技术两方面的应用；都应该包括媒体教学技术的应用和教育教学过程的设计。

(1) 在现代教育理论的指导下，根据各学科教学需求，熟练掌握各种媒体的使用技能，在教学中能正确运用已有教育技术装备，完成教学任务。

(2) 运用已有的、成批生产的教具、媒体及软件资源，组织、引导学生开展探究性学习，建立起师生交流、共同发展的互动式的教学过程。

(3) “信息技术与学科课程整合”是基础教育新课程改革的要求，也是对教师应用现代教育技术的要求。教师不仅要自己会应用计算机、网络及多媒体技术，更重要的是在遵循教育学和教育心理学及现代教育理念的基础上，根据学生学习的心理和思维特点，各学科课程的具体教学内容和目标，将信息技术有机地运用到教学的各个环节中。用信息技术改造传统的教学模式，让学生多渠道获取信息，多感官地参与学习，让学生运用信息技术进行自主学习和探究性学习，提高教学质量，培养学生的创新精神和实践能力。

目前,关于“信息技术与学科课程整合”方面的书籍和资料有很多,在此不再赘述。

(4) 历史的经验告诉我们,教育的改革与发展,必然带来教材的相应变革。而这种变革使新的教学内容远远超前已有的教育技术的更新和新教具的产生,因而形成了“教具滞后于课程改革”的局面。以这次基础教育新课程改革为例,新课程非常重视知识与生活的联系;注重学生对实验的观察、探究、过程的学习,要求学生最大限度地参与科学探究活动;尤其是在3~6年级、7~9年级和10~12年级都要开设一门综合实践活动课,包括研究性学习、社区服务和社会实践、劳动与技术教育及信息技术教育四个领域。这些新课程、新教材、新教法和新的教学模式,需要大量的新教具来支持,否则新课程改革很难实现既定目标。众所周知,新教具的生产、配备需要一定的周期,怎样解决新课改中教具严重缺乏的困难,是摆在每个学校和每个教师面前急待解决的问题。答案只有一个:不等不靠,自己动手制作教具,充分利用身边的材料和日常生活用品,开发低成本实验和制作教具,补充新课程改革所需的教具。这是被全国很多课程改革实验区的实践证明了的行之有效的方法,人们把这种方法称为“自制教具”。这是具有中国特色、对教师应用教育技术能力的更高要求。

#### 4. 自制教具的本质

自制教具是教师和学生为了改进教学方法,就地取材,自己创造性地构思、设计和制作出来的教具。自制教具具有教具的基本属性:教育性和直观性。它的特点是:制作简单,取材方便,成本低廉,贴近教学,易于推广。自制教具一般都是针对教学的重点、难点,或针对现有教具的品种、数量的不足而研究制作的,因此,有很强的针对性。由于自制教具在选题、设计,到使用的材料、制作方法和工艺,以及使用的方法、时间和地点等方面均由师生根据教学需要自行确定,因此具有很强的灵活性。

从自制教具的定义和特点来看,自制教具具备了教育技术的本质,所以,自制教具是教育技术的重要组成部分。由于它是由师生亲自动手制作的,因此,自制教具在实现教育最优化中发挥的作用是一般教育技术无法比拟的。

有句关于自制教具的名言:“坛坛罐罐当仪器,拼拼凑凑做实验”,它道出了自制教具的传统含义。

目前,有的人认为自制教具只是对传统的教育技术而言。现在,科学技术这么发达,只要有现代教育技术,有计算机、多媒体技术,任何教学过

程、实验现象都可以模拟出来，根本不用自制教具。

这种观点是非常错误的。其一，尽管模拟实验有很多优点，但它毕竟是虚拟的。对于中小學生来讲，正是科学启蒙的重要时期，只有通过科学实验，才能启迪思维，激发兴趣，经历科学研究的全过程，通过动手、观察、分析，从实验中获得真知，培养学生的科学素养。这种亲身实验的直观感受是任何高科技手段所替代不了的。

其二，自制教具作为信息技术与学科课程整合的切入点，已是不争的事实。下面举例说明。

在 1995 年举办的第四届全国自制教具评选活动中获一等奖的“电脑教具——智能单摆”，是由深圳市华侨城中学制作的。它是把相关实验装置、电子元器件与计算机连接，由计算机来完成实验的操作、测量和数据处理等工作，因此，可以理解为“实验机器人”。这件教具可以用来完成高中物理有关“单摆”的 8 个实验，探究与总结单摆的运动规律。它的优点是实验精度高，速度快，在有限时间内，可以获取多次实验的大量统计数据，并迅速作出相应的计算和图表处理，使单摆运动规律一目了然。还有在 2000 年举办的第五届全国自制教具评选活动中获一等奖的“简易单片机学习器”、“走进计算机——计算机工作原理演示器”、“外置便携式多功能微机物理实验图示仪”等教具，都是根据教学需要，巧妙地把信息技术与传统的教育技术整合在一起，实现教育的最优化。

自制教具在信息技术与学科课程整合中大有作为。所以，不管是应用传统的教育技术，还是应用现代的教育技术，只要教育教学需要，都需要自制教具。

## 第二部分 自制教具

### 一、自制教具的地位与作用

#### 1. 节约经费，弥补教具的不足

从河北省开展群众性自制教具活动 30 多年的实践来看，对自制教具地位和作用的认识是有个过程的。1971 年时值“文革”期间，学校正常的教学秩序被打乱，实验室、教学仪器设备损坏严重。“复课”时，因缺少教具，严重影响了课堂教学的正常开展。当时衡水地区不少学校的教师为解决教学急需，“自己动手，土法上马，就地取材，因陋就简”，本着“少花钱，多办事；不花钱，也办事”的原则，制作了大量的自制教具，在教学中发挥了重要作用。在那个年代，衡水地区制作教具的主要材料是工业生产的边角废料、日常生活的废弃物和当地的特产，如：木头、铁丝、铁皮、玻璃、旧电池盖及炭棒、纸（旧报纸）、碎布头、胶泥、棉花、高粱秆、桃（杏）核、青霉素药瓶及医用注射器（经消毒）等。所以说自制教具成本低廉，节约资金，在教育经费严重短缺的情况下，可以弥补教育经费的不足。自制教具的这个作用，在“普及九年义务教育”工作中，得以充分的体现。

在 20 世纪 90 年代初期，河北省不少地方都存在资金不足的问题。为确保“普九”工作中教学仪器装备的数量和质量，使实验教学落到实处，河北省加大了自制教具工作的力度。组织有丰富教学经验的骨干教师和自制教具的能手，研究制定了《河北省小学自然、数学自制教具目录》（《目录》中的自制教具项目占当时国家教委印发的《配备目录》的 50%），并以此作为指导小学教育技术装备和检查验收的标准。枣强县在“普九”过程中，组织广大师生自制大量的文体器材和仪器橱柜，为顺利实现“普九”打下了基础，有力地促进实验教学的开展。

## 2. 自制教具是教学仪器的必要补充，在提高教育教学质量和基础教育新课程改革中发挥重要作用

根据我国中小学教学的要求，国家教育部印发了《中小学教学仪器配备目录》(以下简称《目录》)。以2000年修订的《目录》为例，一类初中应配备教学仪器(不含药品)833种、8878件；一类高中应配备教学仪器(不含药品)719种、11206件。这些都是学校完成教学任务所应具备的基本的教学仪器设备，但它根本不能完全满足教学的需要。

(1) 自制教具能突破教学难点。在初中《生物》课中讲授“家鸽双重呼吸”时，由于没有现成的教具，学生很难理解家鸽在飞行中“吸气”和“呼气”的换气过程。但使用安国市李秀云等老师制作的教具“家鸽双重呼吸模拟演示器”(此教具在第四届全国自制教具评比中获一等奖)，就能直观、生动地演示了家鸽的双重呼吸过程。

(2) 对已有的教学仪器进行改造，能够提高教学效果。在初中《地理》课“等高线”的教学中，由于原有的教具是由石膏或纸浆制作的，不能展现出等高线的实质。但用软泡沫塑料和玻璃板为原料制作的“等高线演示器”，可以生动形象地演示了“等高线”的本质和绘制方法，教学效果非常明显。

(3) 使用自制教具，有利于培养学生科学素养。抚宁县通过开展师生共同制作教具活动，用青霉素瓶、铁丝等废旧物品，制作了大量的微型化学实验教具，使化学课学生分组实验，由2人一组变为1人一组，增加了学生动手实验的机会，对培养学生动手能力、观察能力等综合素质发挥了重要作用。

(4) 自制教具为学生“自主探究性学习”开辟了广阔的天地。按照基础教育新课程改革的要求，实验教学必须由以验证性实验为主，向以探究性实验为主转变。自主探究性实验就是在教师指导下，学生自己发现问题，探究问题，获得科学结论的过程。重在学生亲身体验科学研究的过程，重在让学生通过自己探究来学习研究问题的方法，培养科学探究的意识、习惯和能力。

唐山市乐亭县在小学《自然》课教学中，组织师生到田间地头采集各种植物的根、茎、叶。在教师指导下，学生认真筛选分类，用干制的方法制成各种叶的标本，用浸制的方法制成各种茎的标本。把采集来的各种根清洗、整理，用浸制的方法把白菜、香菜、大豆等植物的直根和水稻、玉米、狗尾巴草等植物的须根做成标本。学生们通过采集、制作、观察、比较，总结出各种植物的根、茎、叶的生长特点。不仅制作了教具，而且增长了才干，体验了科学探究的过程和学习的乐趣。因此，可以说自制教具是“自主探究性



实验”的一种重要形式。

目前，我国基础教育已全面实行新课程改革，新课程标准中，每个学科都增设了很多学生自主学习的探究性实验内容，增开综合实践活动课。现有的、通过工业生产的教学仪器设备远远满足不了教学的需要。解决问题的最直接、最有效的办法就是组织广大师生自制教具。在这方面唐山市第一中学已经做了有益的尝试。该校师生自制了大量的教具，开辟了物理自主学习实验室，向学生开放，为学生自主学习、研究探索科学奥秘提供了实践场所，并开发了校本课程《物理自主学习课本》，深受师生的欢迎。

### 3. 自制教具有利于提高教师的素质，有利于提高教师队伍的整体水平

教师在深入研究教材的基础上，根据教学需要，应用科技知识和生产技能，构思、设计、制作和使用教具。在这个过程中，充分体现出教师的创造精神，培养了教师的动手实践能力，培养了教师的团结协作精神。同时，自制教具是一个不断提高的过程，是个很艰苦的工作。这就要求教师有很强的事业心，有目标、有追求、有爱岗敬业的精神。只有这样才能苦心钻研，克服困难，不断进取，精益求精；只有这样，才能不断制作出不仅仅是为了解决教学难点、重点的教具，也不仅仅是为了演示和验证实验结果的教具，而是制作出有利于培养学生探索精神、创新精神和实践能力的教具。因此，自制教具是教师在教书育人的岗位上，实施素质教育非常重要的领域和载体。反之，这一活动本身必将提高教师队伍的整体素质和水平。

### 4. 自制教具在全面实施素质教育的过程中发挥着重要作用

(1) 培养学生实践能力和创新精神。师生一起，利用身边信手可得的材料和日常生活用品，经过组合或加工，即可进行科学实验，进行探究活动。这样，可以拉近科学与生活的距离，让学生深切体会到科学的真实性，感受到科学与社会、科学与日常生活的关系。同时，这些材料和用品本身的用途，并不是用来进行科学实验和教学的，所以，这种做法的本身就是一种创新。学生在教师指导下，通过这种创造性思维和亲自动手制作，完成了把设想转化为实物和成果的创造过程。在这种贴近生活的创新实践活动中，学生不仅能巩固和运用所学知识，掌握基础知识和基本技能，还能培养学生的实践能力和创新精神。自制教具的这种作用，是使用任何教育技术所不具备和不能替代的。

(2) 培养学生观察能力、分析问题和解决问题的能力。河北省晋州市周家庄乡中，师生共制了“土壤分析仪器”。他们运用测定酸碱度知识，对全