



人大附中校本教材

技术与创新设计

Jishu yu Chuangxin Sheji

总主编 | 刘彭芝 王珉珠



人大附中校本教材

技术与创新设计

Jishu yu Chuangxin Sheji

总主编	刘彭芝	王珉珠
执行总主编	白宝燕	邓跃茂
分册主编	竺豪桢	

中国人民大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

技术与创新设计/刘彭芝, 王珉珠总主编

北京: 中国人民大学出版社, 2010. 7

人大附中校本教材

ISBN 978-7-300-12474-2

I. ①技…

II. ①刘…②王…

III. ①技术革新-中学-教材

IV. ①G634. 931

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 135415 号

人大附中校本教材

技术与创新设计

总主编 刘彭芝 王珉珠

Jishu yu Chuangxin Sheji

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.lkao.com.cn> (中国 1 考网)

经 销 新华书店

印 刷 北京市易丰印刷有限责任公司

规 格 210 mm×285 mm 16 开本

印 张 10.5

字 数 225 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2010 年 8 月第 1 版

印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷

定 价 48.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

序

2007年9月，北京市普通高中进入新一轮的课程改革实验。开设校本课程，是新课程改革的重要举措之一。新课程催生了新的教育理念，带来了新的教学模式。在新课程中，传统意义上的教师教和学生学，将不断让位于师生互教互学，彼此形成一个真正的“学习共同体”。在新课程改革的背景下，如果眼睛只盯住高考，高考考什么就开什么样的课，是不能提高学生能力的，高考也不会取得好成绩。人大附中近几年高考中取得的优异成绩与加强学生综合素质的培养是分不开的。

开设校本课程不仅是课程改革的需要，更是实施素质教育的重要途径。实施素质教育，必须考虑不同学生的特点和需求；考虑学生到底有多大潜力、有多大能量；明确学生具备哪方面的特长，学校要把他们培养成什么样的人。在人大附中，学生有什么样的爱好，我们就给他搭什么样的平台，让他茁壮成长、发挥潜力。

“是龙就要让他腾，是虎就要让他跃！人大附中要为每一个学生搭建最适合他的舞台！”这是刘校长常对老师们说的一句话。

为了给每一个学生搭建适合的舞台，人大附处于20世纪80年代率先打破单一的必修课课程结构，开设《现代少年》《创造发明》等校本课程。1997年，人大附中正式在全校范围内开设选修课；截至目前，人大附中已开设涵盖数学与自然科学、语言文学与社会科学、综合实践活动、体育与艺术等多个领域的180多门选修课。学校还将课堂延伸至大学和国家科研机关的实验室，组织学生到北京大学、清华大学、北京师范大学以及兴隆天文台等实验室学习，选派优秀学生到中国科学院遗传所人类基因组中心实验室，参与破译人类基因图谱的实验。

在人大附中的校园里，每学期开学的时候都要举办一次选修课宣传周活动。活动期间，为吸引学生选择自己的课程，各位老师都在校园内“摆摊设点”，积极向学生宣传自己的课程。学生完全可以根据自己的兴趣、爱好选择自己喜欢的课程。

丰富多彩的选修课拓展了学生自身发展的空间，可以使他们充分发挥潜力、发展特长，从而使学生的素质得到全面提高，个性得到健康发展。



人大附中的选修课“自助大餐”，不仅为学生搭建了进一步学习知识、提高综合素质的平台，人大附中的老师也从中受益匪浅，他们通过校本教研，和学生共同学习、同步成长，提高了自身的专业水平、研究能力和创新能力。

在北京市进入新课程改革之前，我们策划了这套《人大附中校本教材》。值此出版之际，我衷心地希望本套丛书能够为老师开发校本课程、进行校本教研，为学生提高综合素质提供一些实质性的帮助。

王珉珠
2010年6月



前言

技术课程是人大附中的传统课程、特色课程。坚持“培养学生的创新精神和实践能力，立意要超前，起点要高，要让孩子们在求知欲望和创造热情最旺盛的时候，就站在科技发展的最前沿，追求新的发展”的基本理念，人大附中自20世纪90年代起就开始探索并实践技术课程的特色发展之路：课程的实施注重初中到高中的衔接，贯彻必修加选修的发展模式，注重课外活动与课程的有机结合；必修课面向全体学生，选修课关注学生个体的不同发展需求，课堂的不断延伸给学有所长的学生提供了更加广阔的发展空间。近五年来，人大附中培养出四个高考状元、多个学科状元和数以千计进入国内外名牌大学的学生，他们在技术课程中都有着非凡的表现，吴天际、费凡、陈秀野、胡梦萦等都是其中的典型代表。他们注重理论联系实际，将课堂中学到的学科知识灵活地应用到实际的技术领域。他们良好的技术素养和科学探索精神，为其他同学作出了很好的榜样。

为了激励和帮助更多的同学在技术课程学习中取得优异的成绩，我们特编写《技术与创新设计》校本教材，为学有余力的同学和参加选修课的同学提供优质案例，使他们通过亲历技术创新的全过程，掌握技术创新的方法，从而能够在各项技术创新大赛中便捷、准确地找到自己的位置，并从各个学科的学习中汲取营养，积累能量，为冲击更高一级的技术创新展示平台打下坚实基础。

本书共分五章。第一章“丰富多彩的技术课程”，一是介绍人大附中技术课程发展的延续性，使同学们对这一传统特色课程有一个整体的认识和把握；二是将技术课程与课外展示平台结合起来，全面地呈现青少年科技展示的多个平台，为同学们提供广阔的拓展空间。第二章“技术与创新设计展示平台”，介绍我国部级以上青少年创新发明展示平台。第三章“创新设计基础”，介绍同学们参与创新设计活动必备的两个能力：专利检索和设计的表达与交流。通过本章的学习，同学们可以掌握技术创新设计的基础知识和先进技术手段，为实现自己的梦想增添羽翼。第四章“项目解析及训练”，所涉及的项目具有很强的可操作性，利于推广和普及，重点突出具体的推进过程及设计的新颖性、科学性、实用性、先进性和未来价值，并在案例后附有指导教师的评价和参考意见等，以便为同学们和辅导教师开展技术与创新设计活动提供借鉴和参考。第五章“优秀成果申报及其展示”，所展示的成果都是同学们自主设计的创新作品，它们是当今我国青少年科技创新大赛最佳水平的体现，真实可信，令人叹服！



本书从同学们的认知特点、兴趣和需求出发，以技术发明为载体培养同学们的创新意识和实践能力，激发同学们参与技术创新设计的兴趣，培养同学们对待科学技术严谨的研究态度，以及对未知问题不断探索的精神。全书集教育性、创新性、可行性和示范性为一体，不仅注重对符合时代需要、与学生生活联系紧密的基础知识与基本操作技能的介绍，而且注重引导学生领悟和树立技术创新思维，在生活实践中主动地去发现问题和解决问题。

在内容选择上，本书注意学科特点与学生特点的统一。根据课程目标和教学的需要选择和组织内容，特别注意选择与学生的现实生活相关联、具有一定的时代性和前瞻性的技术创新作品。利用国家知识产权文献资料，有意识地引导学生熟悉工农业生产技术革新，选取一些简单易行又不乏科技含量的好项目。

在内容的组织和编排上，教材中的各个作品既相互独立、各具特色，又有内在的联系和前后照应。

在栏目的设置上，全书注意与技术课程的学科特点相匹配，以项目为引领，将章节的教学目标和重点内容融入到项目中去，学生通过经历项目设计制作的全过程，掌握基础知识和基本技能，感悟技术思想和方法。

《技术与创新设计》体现了技术课程课内向课外延伸所呈现出的欣欣向荣的生动画面。这里所说的设计是一个大概念，它包括提出问题、研究问题和解决问题的全过程，为同学们拓展了思考的空间。因此，学习效果的评价，不仅要看同学们掌握的知识量有多少，更要看同学们课后的发展和能力的提升有多大。

预祝《技术与创新设计》成为同学们开阔视野、拓展能力的好朋友。

编者
2010年6月



目 录



第一章 丰富多彩的技术课程

- 第一节 争创国内领先、国际一流的劳动技术教育 / 1
- 第二节 新课程、新挑战、新亮点 / 18

第二章 技术与创新设计展示平台

- 第一节 创新设计展示平台简介 / 29
- 第二节 挑选适合自己的发展平台 / 35

第三章 创新设计基础

- 第一节 专利检索 / 39
- 第二节 设计的表达与交流 / 45

第四章 项目解析及训练

- 第一节 项目解析 / 61
- 第二节 训练 / 69

第五章 优秀成果申报及其展示

- 第一节 优秀成果申报 / 114
- 第二节 优秀学生项目展示 / 148



第一章

丰富多彩的技术课程

第一节

争创国内领先、国际一流的劳动技术教育

技术教育以培养学生的技术素养与实践能力为目标，成为当前教育改革的亮点。人大附中一直十分重视学生实践能力与创新精神的发展。经过十几年较为漫长的发展，人大附中的技术课程一直走在全国的前列。其中刘彭芝校长的课程前瞻力和课程领导力是课程建设最重要的成功因素之一。在课程建设的每个关键阶段她都提出了技术课程前进的目标，使得人大附中的技术课程特色鲜明，长盛不衰。



“培养学生的创新能力和实践能力，立意要超前，起点要高，要让孩子们在求知欲望和创造热情最旺盛的时候，就站在科技发展的最前沿，追求新的发展。”

——人大附中技术课程基本理念

图 1.1—1 刘彭芝校长

起始篇 (1989年—1996年)

1989年—1996年是人大附中技术课程开发的起步阶段。时任副校长的刘彭芝老师为了孩子们有一个健康的学习环境，提出要搞科学研究和开发智力，使孩子们通过参加发明创造活动把奇思妙想变为现实。刘校长请海淀区科技馆的老师来做兼职教师，先后成立了生物、车模、航模、手工、电脑动画、发明创造等课外活动兴趣小组，并率先带队参加了北京市的首届头脑奥林匹克竞赛活动，取得了北京市一等奖的好成绩，使学生们在课外活动中找到了乐趣。

1993年，刘彭芝校长经过两年时间力争，成功调入了竺豪桢老师作为人大附中首位劳动技术课教师。竺豪桢老师曾先后辅导出众多发明创造项目，他指导学生发明的“两用柔性栏架”在钓鱼台国宾馆通过了教育部鉴定。

利用学校地处中关村高新技术园区的有利环境，刘彭芝校长提出：培养学生的创新能力和实践能力，立意要超前，起点要高，要让孩子们在求知欲望和创造热情最旺盛的时候，就站在科技发展的最前沿，追求新的发展；在基础教育阶段，可以将劳动技术与科学技术融为一体，统称为技术教育。

成立人大附中科技办公室，开展创新教育，是刘彭芝校长远见卓识的创举。当时的老教师方志强、王景文与竺豪桢老师组成了首

批科技办公室的兼职教师，刘小惠老师为科技办公室主任。他们先后为全校高一、高二年级举办多次发明创造讲座和多种科技活动，深受学生欢迎。1994年10月，刘彭芝校长带领人大附中骨干教师十余人前往香港，参加国际超常儿童学术会议，宣读学术论文，引导科技教师融入国际讲坛。1995年10月，在刘彭芝校长的积极倡议和中央教科所卓晴君所长的全力支持下，经教育部教育科学规划领导小组批准，在人大附中成立了全国青少年发明创造专业委员会。



图 1.1—2 香港国际超常儿童学术会议人大附中代表团合影（1994）



图 1.1—3 刘彭芝校长在全国青少年发明创造专业委员会筹备会上发言（1995）



图 1.1—4 科技办公室新老教师传帮带（1993）

发展篇 (1997年—2007年)

“国内领先，国际一流，创办世界名校。”

“高起点、大视野，瞄准国际技术教育最先进的发展方向，用明天的技术武装今天的学生。”

——刘彭芝

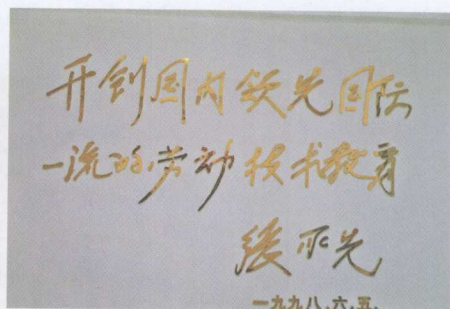


图 1.1—5 原教育部部长、党组书记张承先为人大附中题词

“实践、认识、再实践、再认识，实践水平越高，认识越科学”这是刘彭芝校长技术教育的认识观。她撰文写道：“劳动技术教育是中小学与社会相联系最直接的纽带，是中小学与社会共脉搏的最敏感的部位。因此，劳动技术教育必然是中小学教育系统中调整最频繁、发展最快捷的部分。开展劳动技术教育，心胸要开放，思维要超前，在走好眼下这一步的同时提前设计好下一步。”

1997年，接任人大附中校长的刘彭芝经过深思熟虑，提出了具有超前意识的“国内领先，国际一流，创办世界名校”的人大附中办学目标，对技术课程的发展提出了“高起点、大视野，瞄准国际技术教育最先进的发展方向，用明天的技术武装今天的学生”等要求。此后，学校先后开设过缝纫技术、金工、木工、创造发明、陶艺、纸模设计、智能机器

人、汽车模拟驾驶、设计技术等系列技术课程。经过学校师生的不断探索,最后确定了“以发明创造为龙头,以金工、木工、电子为基础,面向 21 世纪的必备技术,学有所长”的技术创新教育指导思想。刘彭芝校长不辞劳苦,亲自挂帅,为学校的技术教育增设了模拟汽车驾驶等八个专业教室,组建了兼容多学科的劳动技术教研组。在此期间,原教育部党组书记张承先为人大附中题词:开创国内领先国际一流的劳动技术教育。教育部李连宁司长、金学方副司长、中国教育学会卓晴君副会长、中央教科所徐长发副所长和北京市相关领导多次到人大附中考察,人大附中的劳动技术教育取得了长足的进步,1998 年人大附中被评为全国劳技教育先进集体。



图 1.1—6 刘彭芝校长与教育部张承先老部长、中央教科所徐长发副所长探讨中学阶段的劳动技术教育(1998)



图 1.1—7 中央教科所卓晴君所长和市区劳技研究会的领导对人大附中研制的劳技创新器材进行指导(1999)



图 1.1—8 技术教研室教师在钓鱼台国宾馆合影（2003）

技术课程的发展为人大附中的科技活动提供了广阔的活动空间，学校呈现出一派生动活泼的学习局面，同学们的自主性、开放性和创新性得到了充分体现。在此期间人大附中团队先后夺得了中央电视台主办的“水中步行器”竞赛金奖和全国头脑奥林匹克竞赛一等奖（与上海队并列第一），并以中国冠军队的身份参加了在美国举行的国际头脑奥林匹克竞赛，取得了优异的成绩。图 1.1—9~ 图 1.1—14 为我校同学参加技术课程与实践活动的部分剪影。



图 1.1—9

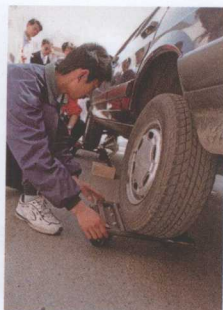


图 1.1—10



图 1.1—11



图 1.1—12



图 1.1—13



图 1.1—14

2002 年, 经北京市科委牵线, 刘校长为劳动技术教研组教师提供了到英国进行技术教育考察的机会, 并邀请了英国教育部技术教育督学来我校讲学, 将英国设计与技术教育的理念引入到我校的技术创新教育中。



图 1.1—15 人大附中与英国教育部的设计与技术教育交流活动(2002)

从2004年至今，是该校以新课改理念为指导对劳动技术教育进行探索和实践的重要时期。在刘彭芝教育思想的引领下，2004年，竺豪桢老师带着教研组老师参与了人民教育出版社主持的教育部新课程标准讨论，并对技术创新教育发展提出建设性意见。同年，教研组内每位老师对必修模块和选修模块的胜任情况进行自评，并据此有计划地开展新课程师资准备工作，包括教师培训和引入能够胜任相关模块的新教师等。2005年春节，人大附中举办新课程推进策略研讨会，集思广益，共商技术课程改革事宜。2006年10月，时任中国教育学会中小学劳动技术教育专业委员会副主任和全国发明创造工作委员会主任的刘彭芝校长考察了青岛市的技术教育课程与青岛市少年科学院。



图 1.1—16 刘彭芝校长在全国劳技教育理事会上发言（2006）

课内打基础，课外出成绩。新课程的实施与推进，给人大附中的技术教育带来了勃勃生机。2007年下半年，人大附中成立了人大附中少年科学院（简称少科院）。其与学校原有的科技俱乐部相得益彰。科技俱乐部是挑选优秀高中生跟随科学家做课题；而少年科学院则面对全体同学，研究同学们自己感兴趣的问题。为了充分发挥同学们的自主性和创造性，少科院的院长、各研究所的所长都由学生来担任，由校长和中科院院士担任名誉院长，各学科的辅导教师任秘书，由李作林老师担任秘书长。少年科学院下设发明创造、机器人、天文、金鹏科技论坛、模型设计、制陶技术和体育科学等研究所。图 1.1—17 和 1.1—18 分别为人大附中少年科学院院标和组织机构图。



图 1.1—17 学生自己设计的院标

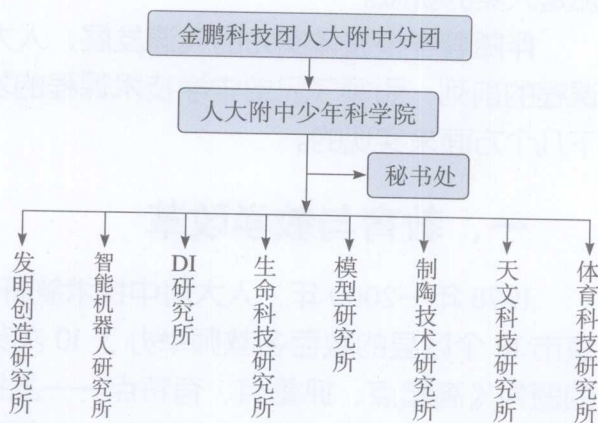


图 1.1—18 少年科学院组织机构图

近年来，由各个研究所涌现出来的优秀学生如雨后春笋，他们在各个学科领域崭露头角，取得了骄人的成绩。下面是人大附中少年科学院活动的一组照片：



图 1.1—19 人大附中少年科学院会议现场



图 1.1—20 首批小院士在少科院成立大会上合影



图 1.1—21 天文研究所的同学



图 1.1—22 少科院桥梁制作大赛