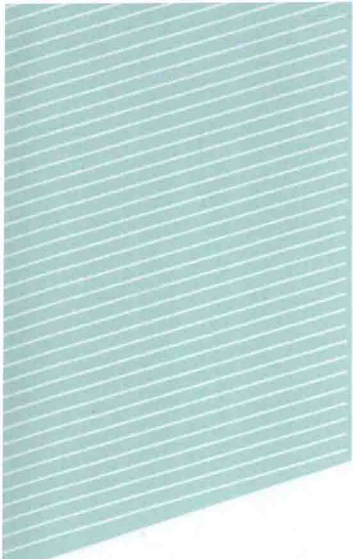




基于通用技术课程 创新教育的研究

——兼技术与设计概论

胡勇坚 著

基于通用技术课程 创新教育的研究 ——兼技术与设计概论

胡勇坚 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书依据技术知识对学生发展的迁移性,对通用技术的范畴进行了严格的界定,把适用于全部技术领域的普适性的基础知识定义为通用技术,并系统地总结和阐述了其内容,包括技术的性质、技术的价值与意义、技术的发展、标准化与质量管理技术、技术语言、设计的范畴与设计的方法、技术创新、创新理论与创新方法等。为了适应高等师范通用技术教育及普通高中通用技术教师教参的需要,本书对通用技术教学方法进行了研究探讨,以动态过程情境模拟教学法为容器,融合知识与思想、方法与实践、认识与能力、教学模式与创新教育等内容,将通用技术素养与创新能力的培养融为一体,通过教学情境的展开构建发现知识——形成能力的过程。所论述技术蕴含的人文思想与价值、创新理论与创新方法,对工程技术人员提高思想灵性与方法灵性亦富有启示作用。

图书在版编目(CIP)数据

基于通用技术课程创新教育的研究:兼技术与设计概论/胡勇坚著.
—北京:科学出版社,2015

ISBN 978-7-03-044511-7

I. ①基… II. ①胡… III. ①通用技术—课程建设—教学研究—高中
IV. ①G633.932

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 120313 号

责任编辑:赵丽欣 / 责任校对:王万红

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华设计部

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司 印刷

科学出版社发行

各地新华书店经销

*

2015 年 5 第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015 年 5 月第一次印刷 印张:14 1/4

字数:360 000

定价:57.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈京华虎彩〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-2016

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

在当今高技术时代，科技日益广泛地影响着人们的生活，科技素质是社会各层次人才必备的基础素质。欧美发达国家早已在中小学初等教育阶段形成标准化的科技通识教育，其中美国的 K12 基础教育体系有技术教育课程的标准化规定，英国与澳大利亚等国已形成基础教育阶段技术通识教育基于 ISO9000 体系的标准化认证体系。我国教育部于 2003 年推行第八次课改，开始在普通高中阶段推行通用技术教育，至今已有十多年了，但依然处于起步阶段，仍需进一步发展。

通用技术教育不等于工程技术教育，也不是职业技术教育。通用技术教育中蕴含着丰富的思想与方法，通用技术教育若与创新教育相结合，研究其创新教育规律，以科技思想启迪思想灵性，以方法训练方法灵性，能有效地启蒙创新意识，培养创新能力。另一方面，工程技术人员也需要培养思想灵性与方法灵性。这需要对通用技术的知识体系进行系统总结与挖掘，揭示其思想与方法。

本书对通用技术知识进行了总结，并探索其创新教育方法。本书是浙江省高等教育学会研究课题与台州市教育学会课题的研究成果。

本书部分参考资料来源于网络，由于是长期积累所得，撰写耗时比较长，个别资料难以查明来源，在此，谨对所有先行的知识创造者表示深深的谢意。

由于时间仓促，水平有限，疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

著 者

2015 年 2 月

目 录

绪论	1
第一章 技术范畴与技术性质	10
第一节 技术范畴	10
一、技术的内涵与外延	10
二、技术的自然属性	13
三、技术与科学的关系	17
四、技术与工程	19
第二节 技术的社会属性	19
一、技术的经济属性	19
二、技术的竞争性与垄断性	21
三、技术的发展性	23
四、技术的道德属性与法律属性	27
第三节 技术与人类文明发展的关系	29
一、技术与文明	29
二、技术与人们的生活	41
三、技术与社会	44
四、技术与自然	45
第四节 技术的未来	46
第五节 教学目的与教学要点	50
一、教学目的	50
二、教学要点	50
第六节 教学方法设计	50
第二章 技术的价值与意义	53
第一节 技术的文化意义	53
第二节 技术的经济意义	54
第三节 技术的竞争意义	56
第四节 技术成果的评价	58
第五节 教学目的与教学要点	58
一、教学目的	58
二、教学要点	59
第六节 教学方法设计	59
第三章 技术的发展与科技史的创新教育意义	60
第一节 研究技术发展的意义	60
第二节 科技史对于创新方法的启示	62

第三节 技术的发展规律	64
第四节 高新技术的特点与发展形式	65
一、学科的综合化	66
二、科技的一体化	67
三、科技研发的体制化	68
四、科学技术的全球化	69
第五节 技术与超能力关系的探讨	71
第六节 教学目的与教学要点	72
一、教学目的	72
二、教学要点	72
第七节 教学方法设计	72
第四章 标准化与质量管理的方法及思想	73
第一节 标准与标准文献	73
一、标准及其分类	73
二、标准文献	76
第二节 标准化简史与标准化原理	79
一、标准化简史	79
二、标准化原理	81
第三节 技术与标准化的关系	86
第四节 标准化的意义	86
第五节 标准化与质量技术监督的行政管理	87
第六节 标准化领域内知识产权的博弈	89
第七节 质量管理的技术与思想	91
第八节 教学目的与教学要点	97
一、教学目的	97
二、教学要点	97
第九节 教学方法设计	97
第五章 技术创新及其人文情感价值	98
第一节 科技创新的意义	98
第二节 创新层次的划分	101
第三节 技术进化的惯性与技术进化规律的启示	102
一、科学发展的惯性	103
二、技术进化的惯性	104
第四节 教学目的和教学要点	105
一、教学目的	105
二、教学要点	105
第五节 教学方法设计	106
第六章 企业的技术更新与技改项目的管理	107
第一节 技术更新的认识	107

第二节 技改项目的管理	108
一、技改项目的策划	109
二、技改项目的论证	109
第七章 设计的概念与范畴	112
第一节 设计的概念与范畴	112
一、什么是设计	112
二、设计的流程	112
三、设计的方法与方式	114
第二节 设计的原则	115
一、价值原则——效率原则	115
二、品质原则——约束条件下寻求最优化原则	116
三、协调与和谐原则——人机关系原则（安全、方便、舒适）	116
四、创新原则	117
五、法律原则与道德原则	117
六、系统性和整体性原则	118
七、产品设计规则的具体化	118
第三节 设计的输出	119
一、设计文件——图纸、使用说明书	119
二、检验文件与检验标准	120
三、工艺文件	121
第四节 设计的验证	122
一、形式试验验证	122
二、试生产验证	122
三、技术试验及其方法	122
第五节 设计的评价	123
第六节 设计成果的知识产权与产业化实现	124
第七节 教学目的与教学要点	124
一、教学目的	124
二、教学要点	125
第八节 教学方法设计	125
第八章 问题的创新意义与逻辑思维之短长	126
第一节 问题的本质及其对科技创新的作用	126
第二节 发现问题的途径	126
第三节 发现问题的方法	127
第四节 逻辑思维——解决问题的基本方法	129
第五节 教学目的与教学要点	131
一、教学目的	131
二、教学要点	131
第六节 教学方法设计	131

第九章 设计方法——技术创新的思维模式	132
第一节 常规设计方案构思的方法	132
一、模块化设计法	132
二、层次化设计法	134
三、正交实验设计法	134
四、试探设计法	134
五、反向求索设计法	134
六、仿制设计法	134
第二节 创新型设计	135
一、创意的寻找	135
二、创新设计的壁垒	136
第三节 教学目的与教学要点	136
一、教学目的	136
二、教学要点	137
第四节 教学方法设计	137
第十章 计算机辅助设计与制造技术的发展	138
第一节 CAD 与 CAM 的技术意义及其发展趋势	138
一、CAD 技术的现状与发展	138
二、CAM 技术的现状与发展	139
第二节 常用 CAD 工具介绍	140
一、AutoCAD: 工程制图设计工具	140
二、CAXA	143
三、Protel 99SE 及 Altium Designer	143
四、OrCAD 16.2	143
五、Power PCB 2007	143
六、Pro E	143
七、Proteus	143
八、Quatus II	143
九、Modemsim	144
第三节 教学目的与要点	144
一、教学目的	144
二、教学要点	144
第四节 教学方法设计	144
第十一章 技术语言及其应用	145
第一节 技术语言	145
一、语言与技术语言	145
二、技术语言的种类	145
三、技术语言的表达	146
四、技术语言的特性	147

第二节 视图知识	148
第三节 技术图样的绘制	148
第四节 电子电路图	148
第五节 教学目的与教学要点	150
一、教学目的	150
二、教学要点	151
第六节 教学方法设计	151
第十二章 通用技术素质教育与创新教育融合的教学模式	152
第一节 通用技术的教学目标与教学要求	152
一、技术课程的性质	152
二、技术课程的价值	152
三、通用技术课程的理念	152
四、通用技术课程的内容	153
第二节 创新型人才的培养与创新方法教育	154
一、引论	154
二、创新型人才的特征	154
三、束缚创新思维的枷锁	156
四、创新方法的应用与思维定势的突破	160
五、创新能力的培养与创新教育的方法	178
第三节 通用技术素质教育与创新教育融合的教学模式	182
一、创新理论与创新方法对于创新能力的作用	182
二、高效教学模式的设计	184
三、通用技术课程教学的融合模式	187
第十三章 关于通用技术课程实践教学的探讨	193
第一节 技术实践概述	193
第二节 技术实践的方式	194
第三节 技术实践的教学原则	194
第四节 课程课堂讨论	196
第十四章 通用技术实践教学范例	197
第一节 模型与模型化思想	197
第二节 工艺——技术方法的具体化	198
第三节 模型的设计与制作实践	199
一、技术背景	199
二、实验模型的设计与制作方法	201
第四节 模型制作的教学	202
第五节 教学目的与教学要点	203
一、教学目的	203
二、教学要点	203
第六节 教学方法设计	203

本章附件.....	204
A1 新型海浪发电技术模型设计文件.....	204
A2 新型海浪发电技术模型工艺文件.....	205
第十五章 日常生活中的技术——安全知识	208
第一节 引言.....	208
第二节 水——夺命于无形的鬼魅.....	208
第三节 高压电——意料之外的雷霆.....	209
第四节 火——张牙舞爪的恶魔.....	210
一、火灾中的逃生技巧.....	210
二、预防火灾的知识.....	211
第五节 汽车——不经意间的马路杀手.....	212
第六节 化粪池——不能不知的凶险陷阱.....	213
第七节 一氧化碳——无声无息的杀手.....	214
第八节 雷电的防护.....	214
参考文献	217

绪 论

“十年树木，百年树人”这句成语说的是有关家与国短期与长期的“希望工程”的首选要事。“树木”是求材，“树人”乃育才。如何培养出高水平的人才，是关系到家国天下的大事，也是教育工作者的责任所在。一个问题常萦绕于心：一样的教育背景，一样的智商，为何有人杰出，有人平庸？在科技界，从近代科技史到当代科技史，科学家难计其数，为何彪炳科技史的大科学家寥若星辰？同时代的科学家，能获诺贝尔科学奖的就那么几个人，这是天才异秉作用？还是上天的独宠？牛顿因其绝对时空观奠定了经典力学的大厦，是因其自身的思想影响，牛顿在中青年以后忙于两件事，其一是寻找上帝的原推动力和炼金术，其二是作为英国皇家铸币厂的监管，因而其后他很少继续作出自然科学方面的贡献。其后爱因斯坦突破了牛顿力学绝对时空观的束缚。若没有思想的作用，爱因斯坦就会像当时绝大多数科学家一样被束缚在绝对时空观的牢笼里，发现相对论的幸运未必就会降临在爱因斯坦身上。除了机遇与情商的影响，同样学识与智商的人才之间的成就差异的诱因，想必有一种决定性的因素。笔者以为，这一决定性因素就是灵性的大小或者说灵商。灵性不只是聪明度，因为灵性不全是由智商决定的，而是思维的活跃度与深度、广度与发散性、跳跃性与联想性的综合表现。聪明度与创新能力则是在知识的基础上灵性发挥作用的表现。灵性包括思想灵性与方法灵性，是对思想与方法的感悟与运用的能力，它通过影响人的思维与实践的指向而把人的认识与实践引向成功的方向。开启灵性提高灵商就是培养卓越人才的点睛之笔。因此，如何培养灵性、提高灵商是值得教育工作者深入研究与实践的问题。

思想是客观存在反映在人的意识中，再经过思维活动而产生的结果，是一种“观念”性的高度抽象的理性认识，是关于世界观与方法论的哲理性认识。思想是人类一切行为的基础，能影响人的认识与实践的情感指向、目的指向及行为指向。例如，《孙子兵法》是一部高屋建瓴的军事思想杰作，孙子十三篇阐述了丰富而深刻的战略与战术思想，其军事思想地位经受了历史的验证，也是举世公认的。作为军事将领，是否领悟了《孙子兵法》的思想，其处理战争的方式与方法是不一样的。思想是一种哲理性的认识。也就是说，思想是世界观与方法论的结合，是能影响实践的方式与绩效的系统性的理性认识。思想的力量，大到启蒙未知，开启一个新的时代，小到使个体因思想的光辉而独放异彩，才旷千秋。

按其认识的内容划分，思想分为学术思想和政治思想，其中学术思想又可分为科学思想与技术思想。哲学思想则是在学术思想和政治思想的基础上关于世界观与方法论的高度抽象而具有思辨性质的认识。哲学思想是关于思想的思想，学术思想和政治思想则是对哲学思想的具体应用与深化。

从教育的角度而论，能启迪思想灵性的方法只有先学习正确的思想，学会思想，并通过思想的思辨与认识相结合，内化为自己的思想，形成自己的思想性认识。哲学赋予人一种思辨能力，而应用层次的学术思想与政治思想则将思想灵性深化到具体的应

用层次。

方法是实现某种绩效的认识与实践经验的总结,是高效率获得绩效的认识方式与实践途径,是方便之门。方法能提高实践行为的效率。方法灵性就是善于应用已有的方法,并能发现新的方法,是应用方法和创造新的方法的能力。方法是知识的一种,广泛存在于人类的文明体系中。方法有时可以物化为工具,例如,技术就是一种方法体系。方法灵性通过方法学习而丰满,通过方法实践而内化,即使是模拟的实践,也可以使方法灵性内化。

枪能点杀,炮能成片击杀,导弹能远距离大规模击杀,其击杀的绩效不一样,这是“器”之差异,其在于“器”中所凝结的知识方法的差异。对于同一种“器”,如何使其有效地发挥作用,则是方法。“器”为谁用,在何处用,则是思想(对于战争而言,此比喻中则是政治思想)。“器”之差异是素质的差异,素质之差决定着“器”的能量级别,同质而异效则是灵性的差异,灵性则决定着“器”的能量能否有效激发。科学与技术是人类文明最灿烂的花朵,蕴含着丰富的思想与方法。科学教育与技术教育按其内容与功效分为三个方面:其一是赋予人科技知识,此为培养人的科技素质,乃是提高人的能量级别;其二是通过科学与技术中所蕴含的思想方法的学习,使其感悟科学思想与技术思想,启迪其科技创新的灵性;其三是情感价值的培养,即通过科技史中优秀科技人员发明、发现的故事或研究案例及其中所蕴含的精神、情感来培养人的科学品格、科技情感与创新精神,培养人的奉献精神与爱国主义情操。

科学与技术是推动人类文明发展的根本力量。科技的发展正在日益深刻地影响着人们生活的方方面面,同时也给社会和人们的生活带来了深刻的变化。科技本身就具有革命性,科技的发展推动着社会的变革,促进社会的进步。一个国家的科技发展水平以及科技创新能力对其经济、政治和社会的发展有着非常重大的影响,这也是国家的综合国力的核心因素。无论是传统的农耕社会,还是工业化社会,科技的发展水平对国家的地位有决定性的作用。英国的工业革命造就了一个“日不落”的殖民主义帝国,日本的明治维新使得日本学习西方科技,获得科技的快速发展,从而造就了日本的快速崛起。科技的不均衡发展,造就了世界不同时代的格局,也正在日益改变着世界的旧格局。国际经济与政治的竞争力直接体现在科技的竞争力上。科技的发展是通过科技创新来实现的,其关键取决于人才,而人才的竞争力要靠教育改革和提高民族的教育水平来保证。中华民族正处在实现伟大复兴的过程中,再现汉唐盛世雄风是亿万华夏子孙的共同梦想,一个新型的昌盛大国正如一轮朝阳在东方的地平线冉冉升起。大国的崛起离不开科技创新,我们选择了和平崛起的道路。和平崛起不能靠军事掠夺,而依靠廉价劳动力的OEM(定点生产,俗称代工)式发展虽能实现经济的粗放式增长,却不能实现真正的崛起。那是一代人的血汗乃至泪水换来的增长。随着我国老龄化时代的来临,廉价劳动力优势将随着人口红利的逐渐消失而消失。古老的中国依靠丝绸技术与陶瓷技术铺就了一条连接世界友谊的陆、海丝绸之路,这是一条依靠知识与技术创新赢得世界仰慕与赢得合理利益的文明扩展之路。在科技高度发达的当今时代,西方传统的帝国主义掠夺式发展道路是行不通的。中华民族的和平崛起与中国梦的实现只能寄希望于科技创新,开拓出文明发展的“新丝绸之路”。那么,我们就只有依靠智力资源与科技创新占领知识产权的高地,依靠知识产权的创造和高科技的创新赢得发展,赢取超额剩余价值,通过超

额利润来实现国家财富的增长,通过科技创新来实现民族的复兴,从而以和平的方式推行古老东方的新王道,这是一条依靠现代科技创新与传统东方文明相结合的崛起之路。“百年大计,教育为本”,这就需要教育来培养人才,提高民族的科技创新能力。大国的兴起与持续繁荣的必要条件之一就是有一代接一代的科技创新型人才“鹰击长空、鱼翔浅底”一般自由发挥与奉献才智。也就是需要一个人才金字塔,塔尖的高度与塔基的厚度决定着金字塔的广度,科技以人为本,人才金字塔的广度决定着国家的科技创新能力。人才的培养依赖于教育的发展,科技的发展是永无止境的,在知识爆炸的信息技术时代,科技人才的能力培养与知识学习是一个维系终身的过程。高等教育阶段着重培养社会所需各类人才的专业素质、专业技能及创新能力,着重完善专业人才的科学思想、技术思想、学术品格与人格,同时,高等教育阶段也为中等教育阶段培养师资人才。

青少年时期是人格形成、理想与兴趣培养的敏感期,也是创新意识与创新能力培养的敏感期。在高中阶段,青少年的认识能力基本形成,并达到一定的水平,实践能力开始萌芽与快速发展。由于青少年知识方面的不断增长,假若教育失当,其好奇心与想象力有下降的趋势,这对创新能力的形成与发展是不利的,因而中等教育阶段是启蒙和培养青少年创新意识和创新能力的基础阶段,中等教育阶段所培养的思维习惯、兴趣、文化素质等是高等教育阶段进行创新能力培养的基础。同时,中等教育阶段也担负着普及科技知识,培养和提高全民科技素质的职责。可以说,中等教育既是高等教育的苗圃,也是当今高技术时代社会所需的高素质劳动者的苗圃。种苗的优劣对其能否成为栋梁之才有着深刻的影响。

教育的基本目的在于改善学生的素质与培养学生的能力,通过素质与能力的培养造就人才。对于个体而言,知识是素质的血肉,素质是知识的广度、深度及其纵横结构的体现。人的能力可以总体抽象为认识能力与实践能力。认识能力是认识事物与现象,透过现象看到本质的能力,其初级形式是学习能力,其高级形式是发现新知识的能力,也就是类似于科研能力的创造性认识能力,这是透过现象看到、发现规律的能力。实践能力是应用知识实现某一目的,达到某种绩效的能力。能力在实践过程中形成与发展,需要思想与方法来引导。思想是能力统帅,是灵感触发的打火机;而方法是能力输出的放大器。因此,素质教育不止是知识的传授,还要从能力培养的角度启迪思想,揭示方法,培养和提高认识能力与实践能力,并形成思想能力。思想能力是认识能力与实践能力两者的高级形式相结合产生的升华,是从已有的知识推出人类前所未有的新知识的能力。创新能力是从能力的绩效而论的,也可以概括成创造性认识能力和创造性实践能力,创造性认识能力主要表现为科学研究能力;而创造性实践能力在不同的领域或行业表现是千姿百态和丰富多彩的,在技术领域主要是发明创造。科学是人类对于客观存在的本质认识的总结,技术是人们应用科学知识的实践方法的体系。科学与技术既是知识体系,又蕴含着丰富的思想与方法。在科技高度发达的当今时代,科技与人们的生活密切相关,人们或许可以是文盲,却难以摆脱科技的影响,从而需要或主动,或被动地接受一些科技知识。技术课程的教学包括技术知识,以及其中蕴含的思想方法与人文情感价值。与科技知识相结合,以思想启迪思想灵性,以方法启迪方法灵性,以人文情感价值培养科学品格,能达到提高灵商,培养创新能力的目的。

教育部中等教育的新课标改革已经推行了多年,其一项重要内容就是在中等教育阶

段推行技术教育课程,在传统的科学与文化教育之外,增加方法性与实践性兼具的教学内容,使素质与能力的培养更加完备。这是实施科教兴国的一项具体举措,对培养青少年学习科技的兴趣与献身科技的热情,提高其科技素养与创新品格,普及科技知识,为高等教育培养创新型科技人才而育种培苗来说,开辟了一个不可替代的教育领域。一个国家的科技水平不仅取决于其已有的科技成就,更取决于其拥有人才的数量与质量。要想提高一个国家的科技水平,乃至增强一个国家的综合国力,就得要培养一代又一代的优秀的科技人才。青少年阶段是人的世界观和思维习惯形成的阶段,这一阶段的教育决定其以后的成长方向。对高中阶段的学生进行技术教育,使其对技术与设计有初步的了解,培养当代青少年学习技术与设计的兴趣,一方面可以提高他们的素质,另一方面可以为我国的科技发展造就一个基数庞大的科技人才金字塔,为培养大批优秀的创新型技术人材打下基础。对青少年进行技术科普教育的目的是培养当代青少年学习技术的兴趣,培养其创新意识和创新能力。使青少年了解和掌握一定的创造心理学和创新技法知识,学习科技史的一些知识,可为青少年在将来接受高等教育时培养卓越的创新能力和打下基础。

按照教育部 2003 年颁布的《普通高中技术课程标准》(以下简称《课标》),中学技术课程包括信息技术和通用技术两部分,本书主要针对通用技术教学的师资培养而写作,即通用技术课程的必修模块——“技术与设计”的教学,同时也兼顾中小学教师的需要。通用技术课程的开设,为普通高中教育在传统的科学与文化知识教育课程结构之外,开设一个融原理与方法、认识与实践相结合的基础的学习领域,也为培养高中生创新意识与创新能力开辟了一个新的教学领域。自“课标”颁布以来,由于一些现实的困难,普通高中通用技术教育课程教育还存在一些不足和需要改进的地方,具体如下:

1. 教学目标实现的可行性

不可回避的问题是,普通高中教育难以摆脱高考指挥棒的束缚。由于高考科目的限制,通用技术教育难免被视为“副科”,因而影响学生学习的积极性和教师教学的热情。在笔者有限的调查中,也发现有不少学生表达了同样的看法。一些省份把通用技术教育课程作为高职院校类高考考生的高考模块,想必出发点是提高我国职业教育的水平。这个出发点是好的,技术工人的水平对产业的工艺水平和产品的质量水平也是有重大影响的。众所周知,德国的职业教育水平比较发达,德国制造的产品质量也是比较优秀的。但是仅把通用技术教育课程限定于职业院校类高考考生的考试课程,就会限制了普通高中技术教育课程应有作用的发挥,《课标》中也有规定,普通高中的通用技术课程不是职业教育课程。通用技术教育的作用不能只限于培养学生的技能,在强调职业能力的教育时有一个词被教育工作者常用,那就是“动手能力”。然而这常被狭义化,会对学生产生误导,把动手能力误认为操作能力,那么对于通用技术来说,动手能力就被认为是操作机床加工零件的能力、焊接电路板的能力之类的操作能力,这样就会把通用技术教育异化成高等职业教育对中等教育的下放,那就变成了传统的技校教育,这同《课标》的要求和宗旨是相距甚远的——《课标》所规定的“实践能力”不止是操作能力。从知行观的角度来说,实践能力是“行”的能力,是知识素质与思想方法相结合的行动能力,是应用知识解决问题,实现某种绩效的能力,这就适合于对各种层次的人才的要求。好

在党的十八届三中全会关于“推进社会事业改革创新”一条对教育改革作出了规定：推进考试招生制度改革，探索招生和考试相对分离、学生考试多次选择、学校依法自主招生、从根本上解决一考定终身的弊端；逐步推行普通高校基于统一高考和高中学业水平考试成绩的综合评价多元录取机制；探索全国统考减少科目、不分文理科、外语等科目社会化考试一年多考；试行普通高校、高职院校、成人高校之间学分转换，拓宽终身学习通道。由此可以预测，由于高考制度的深刻变革，高等院校自主招生的录取取向转向素质和创新能力的教育，将引导中等教育由应试教育向素质教育与创新能力教育转变，这将逐渐消除应试教育所造成的文科生是科技盲，理科生文化贫血的恶果。随着高校招生方式的改变，将逐渐减轻中学生升学的压力，从而赋予其发展自身素质的自由。同时，也将减轻青少年因中学时在学校与家庭的严格要求下高强度的应试学习，到高校后因压力的释放而松弛，沉湎电子游戏而怠废大学课程的学习。而对于通用技术教育来说，科技知识是人类最重要的一类文化知识，是与人们生活密切相关的知识，而好奇心是每个人都有的能驱动求知欲的心理特征。若合理的选择和规划普通高中的通用技术教育的内容与体系，以科普化的要求选择课程的教学内容，以生动有趣的方式展开课程的教学，将通识教育与科技意识、创新意识、创新能力的启迪相结合，将科技知识与科技知识中所蕴含的人文哲理相结合，使学生在压力驱动下的学习变为兴趣驱动的学习，从而可以培养以学为乐、享受学习的性格。如此，通用技术课程不仅能实现普及技术通识的目的，还能对学生的人格、情感价值、思想等方面施以终身有益的影响。

2. 实验与实践条件的不足

技术课程是实践性很强的课程，技术知识与技能需要通过实践来掌握和提高。然而，普通高中的通用技术课程缺少技术实践方案，也缺少技术实践的条件。一方面，通用技术课程的实践活动不同于科学课程的实验，可以标准化和程式化，技术实践条件的构建也需要较多的费用。对于中学生来说，技术实践的方式有感知和体验技术，技术体验实践内容主要有两种方式，其一是设计实践；其二是工艺实践。这需要材料与设备，这种花费是比较大的。另一方面，由没有技术实践经验和专业技术知识的中学教师来设计技术实践方案也是比较困难的。对于感知技术的实践，还是比较容易实现的，一方面可以让学生选择性地观看中央电视台的《我爱发明》《探索与发现》等科技专题节目，另一方面可以组织学生就近到企业参观学习。对于技术体验，需要高等院校的相关教师组织科研活动，研究制订一些技术设计与制作的实验方案，设计实验的条件，为中学教师的技术实践教学提供参考资料和指导。所研制的技术实践方案应满足下述要求：

- 1) 方案不是很复杂，但因富有探索性和启迪性，工艺实践应是基于中学生的所学科技通识与基本的技能可以完成的；而对于设计与探索性的实践，应是基于中学技术课程的知识，但又需要学生进行一定的思考与创造性劳动才可完成的。

- 2) 实践方案的实施不需很高的成本，以便推广和实施。

3. 师资的不足

高等院校师范类专业只在近年才开始培养中学通用技术教育教师，现阶段大多数中学通用技术教师是由物理教师或化学教师兼任的。因此，相关教师大多缺少从事技术工

作的实践经验,对于技术知识与技能的掌握不太专业,对技术知识的理解也不深刻,这势必影响技术教育课程的效果。对此,解决办法可以如此:

1) 选拔通用技术教师进工科院校进行技术知识的培训,在产业界实践一定时间,从而学习基础的通用技术知识。

2) 一个学区共享优质教学资源,多个学校共同培养通用技术教师,从业界招聘有工程技术经验的工程师进行教育科学的培训后转为中学通用技术教师。

3) 现今“90后”的中学生父母多为“70后”,我国在20世纪70年代末恢复了高考,也培养了一大批的技术人才,中学可以请学生家长中的工程师进行技术讲座,也可以聘请业界专家制作技术讲座影像课件。

4) 中央电视台的《百家讲坛》栏目在普及国学方面取得了巨大的成功,利用高等院校的优质资源,对全国的青少年进行了有效的国学普及与推广。《百家讲坛》的模式也可以用于技术的普及,如果组织高校有技术经验与教学艺术水平的专家制作技术教育课程的讲座,有效普及通用技术知识,提高中学生的技术素养,这也将是惠及民族与国家、惠及后世的善举。在这方面,浙江省教育厅于2013年已开始公开向本省高等院校教师征集网络微课程,其中就包括中等教育的课程,这不失为一种有意的创新。

4. 普通高中通用技术教材的不足

通用技术是一个比较宽广的范畴,对于普通高中的教学内容的选择(既要适合高中的认知特点,又要满足课标的要求)是一个困难的问题。目前国内主要的教材有江苏教育出版社、地质出版社、广东科技出版社和河南科学技术出版社分别出版的教材,由于都是初次编写,无教学实践经验可供参考,因而在教学内容的选择上比较粗糙,使课程丧失其应有的丰富度与趣味性。在教学内容的展开,以及趣味性和吸引力(即激发学生学习的内驱动力)方面需要教学方法来改进。通过对通用技术教师的培养,提高其技术素养与技能,发挥通用技术教师的再创造性也可弥补这一不足。

近年来,高等师范院校与综合性院校的师范专业开始开设通用技术师资专业与课程的教育,为中等教育阶段培养师资。然而,笔者自2009年担任师范本科类通用技术课程开始,通过检索发现,科学哲学与技术哲学的著作比较多,而适合于师范类通用技术课程的专用教材则没有,笔者只好自行研究与撰写教材。在教材的撰写中遇到的第一个问题就是对通用技术这一范畴的内涵与外延的界定问题,也就是通用技术课程应该有的教学内容有哪些。通用技术的外延决定了这门课程的教材体系与基本的教学内容。另一个重要问题就是通用技术中所蕴含的技术思想、科学思想、方法论及其对创新意识与创新能力培养的作用,这是通用技术中所蕴含的人文科学价值。第三个问题是如何以创新教育的方式与方法展开通用技术的教学,将通用技术课程的技术素养教育、能力的培养与创新教育融为一体,通过提高通用技术的趣味性与吸引力,培养学生学习技术的内驱力、牵引学生的思维与认识,并通过通用技术的教育培养学生的创新意识和创造性人格,启迪学生的创新能力。这三个问题是本书要着重研究和阐述的主要内容。

“通用技术”本来不是一个有着严格定义的专有名词,也未见有对通用技术的内涵与外延进行系统总结与归纳的著述,因《课标》的使用而成为中等教育领域的专有名词。《课标》中将通用技术定义为“较为宽泛的、体现基础性和通用性并与专业技术相区别

的技术，是日常生活中应用广泛、对学生发展具有广泛迁移价值的技术。”这一定义采用逻辑划分的方法，但划分使用了双重标准，因而导致划分的子对象的界限不清。这是由于“通用”一词的歧义造成的，它隐含着“通用”的双重含义：全社会通用和技术人员通用。这种混淆也会影响中学通用技术课程教材内容体系的科学性。技术加上“通用”一词，增加了内涵，缩小了外延。与通用相对的就是专用，这就将技术划分为通用技术和专用技术两个子集。这种划分可以是对技术知识内容的特性进行划分，也可以是根据技术对社会和人们生活影响的广泛性和技术的应用领域进行划分。逻辑划分的原则是子集不能有交集，这就需要根据不同的划分标准来进行，若对于技术知识内容的特性进行划分，依据的标准就是技术知识对学生发展的迁移性，那么通用技术就是广泛适用于所有技术领域的通用知识，或者说是普适的技术知识，也就是技术人员通用。通俗地说，所有工程师所应具备的基础技术知识与基本实践能力，这就是“课标”之定义中的“较为宽泛的、体现基础性和通用性”内涵。那么专用技术就是特定技术领域内专有的方法与知识，通用技术本质上就是技术基础或技术通识。照此划分，中学“技术与设计”课程中模型或原型的制作、结构设计、工业设计等内容就属于专用技术知识，与之相关的视图知识、图纸标准知识则属于通用技术知识。按技术知识在技术范畴内的通用性将技术知识的划分如表 0.1 所示。

表 0.1 技术知识内容的分层分类表

项目 序号	底层分类	中层分类	二分法分类
1	技术的范畴与技术的性质，技术与科学的关系，以及其中蕴含的思想与方法	技术的哲学与人文内涵	通用技术知识（即技术通识）
2	技术与文明的关系、技术的社会属性，其中蕴含的思想与方法		
3	技术的发展性与发展规律、科技史，及其对创新能力培养的意义		
4	设计的过程与阶段、设计的输入与输出	技术的产生与发展	
5	技术的设计与思维方法，技术创新的方法与创新理论		
6	设计的验证与评审		
7	设计与技术的关系		
8	技术革新与技改项目的论证		
9	技术语言与视图知识	技术的基础方法体系	
10	产品实现的方法：工艺基础知识		
11	标准技术基础知识与标准化思想		
12	质量管理技术与思想		
13	其他：特殊领域的技术知识与方法	领域专用方法	专用技术知识

如果根据技术对社会和人们生活所影响的领域的广泛性和技术的应用领域进行划分，则这一划分标准具有模糊性，所划分出来的子集也是模糊集，即子集之间没有精确的界限。若照此划分，首先是能源技术（如电力技术），其次是信息技术，它们也广泛地改变和影响人们的生活，也属于通用技术。其他如医疗技术、建筑技术、机械制造技