

高 / 等 / 学 / 校 / 教 / 材

GAODENG XUEXIAO JIAOCAI

科技论文写作入门

第五版

张孙玮 赵卫国 张 迅 编著

KEJILUNWEN XIEZUO RUMEN



化学工业出版社

高 / 等 / 学 / 校 / 教 / 材

科技论文写作入门

第五版

张孙玮 赵卫国 张 迅 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

科技论文写作是理、工、农、医等各专业学生必须经历的学习环节之一,是学生素质教育和能力培养的重要组成部分。《科技论文写作入门》系统介绍了科技论文的概念、特点和写作要领,详细介绍了论文标题、作者署名、通讯地址、摘要、关键词、正文、结论、致谢、附录、参考文献及图标制作等的写作方法,对初学者及科研人员均具有很大的参考作用。

《科技论文写作入门》可作为高等院校各类专业本科生、研究生的教材,也可作为科研人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

科技论文写作入门/张孙玮,赵卫国,张迅编著.—5版.
北京:化学工业出版社,2017.1
高等学校教材
ISBN 978-7-122-28684-0

I. ①科… II. ①张…②赵…③张… III. ①科学技术-
论文-写作-高等学校-教材 IV. ①H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 298468 号

责任编辑:宋林青
责任校对:王 静

装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:三河市延风印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张12½ 字数247千字 2017年2月北京第5版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:25.00 元

版权所有 违者必究

前言

本书的再次修订，是在许多年轻读者的呼吁和鼓励下完成的。

从我为自己的研究生讲授本课程开始并形成书稿，至今已近 20 个年头了，在此期间，在不断听取读者意见和建议的基础上，本书马上要出第五版了。这 20 年间，我国发展迅速，科技、教育、经济发生了巨大变化。本书的每一次修订，都是这些变化的真实记录，是光阴的故事科学版的讲述。同时，通过本书也让我有机会结识了许多年轻朋友，并陪伴着一批又一批年轻人健康成长、成才。

在这里，还得再一次劝告年轻人，科学上的探索、求知，是无捷径可走的。但只要自己认真学习、刻苦钻研，是可以摸索出走向成功的可贵经验的，这就是“实践出真知”、“熟能生巧”的道理。这种边钻研、边探索，边实践、边总结的成长方式是值得鼓励的。此外，要有初生牛犊不怕虎的勇气，在敢于探索、求证的前提下，创造出新理念、新技术、新模式来。如今，我们有幸生活成长在朝气蓬勃、日新月异的新时代，国家不仅鼓励大众积极创新、创业，并为大家创造了良好的创新、创业大环境，给予了多方面的政策支持，提供了鼓励独立自主创新所需要的社会化服务体系保障。可谓“万事具备”，独缺释放主动创新一代的主角了。

在学习本课程起步时，我们向年轻读者提出如下三点建议：

首先，是否下定决心学好本课程？从少年时代至今的十余年寒窗苦读，学习的知识丰富、繁多，有的知识你不去开发应用的话，可能一辈子也用不上。然而，有的本领如没掌握好，会令你后悔一辈子，这一本领通常叫作基本功。本课程属于现代社会从事专业技术性工作的基本技能之一。科技论文记载学习、思考、实践、创新过程中的发现、发明，其写作是科技工作者不可或缺的基本能力，因此，这种能力是应该下决心掌握的。

其次，在学习、成长过程中，要学会选择。在学习、思考和实践，哪些是重点、要点和新的生长点？哪些是关键所在？必须明辨之。选择的前提是自我条件和现实需要。倘若选择的目标有误，不仅会事倍功半，甚至会误入歧途，劳而无功。人们常说：“选好题目，是成功的一半”，这是经验之谈。在行动前要深思熟虑，选

好行动的目标才有事半功倍的可能。

最后，要学会选择性地舍弃！舍弃是进步的表现。青春年华易逝，精力容易分散，不懂得舍弃，就很难有所作为。要有改变旧习惯的决心，要有破除习惯性思维的能力。在学习他人优点、长处并为自己所用之时，其实就是在抛弃自己昔日的不足之处。要严格要求自己，告诫自己时时刻刻告别平庸，告别平庸是走向高端的开始。要有“明知山有虎，偏向虎山行”的勇气，不向困难低头的决心。

我们衷心感谢广大读者对本书的肯定、爱护和支持、帮助！在本书的阅读和使用中，如发现有任何问题，或有任何建议，请及时与我们联系。在第五版出版的同时，我们编制了一套相应的配套课件，可供教学参考，需要者可与我们联系、索取。我们的联系邮箱：zhangsw142536@163.com，13018979581@163.com。

张孙玮

于杭州西溪南窗下

2016年8月

目录

绪论	001
1 科技论文写作浅说	007
1.1 从科技论文写作说起	007
1.2 新技术革命引发的思考	009
1.3 完善自我、与时俱进、迎接挑战	012
1.4 科技论文是素质提高和进步的标志	014
1.5 反思学术研究的时代意义	017
习题与思考题	022
2 科技论文概述	023
2.1 科技论文的概念和特点	023
2.1.1 创造性	023
2.1.2 科学性	026
2.1.3 学术性	027
2.1.4 实践性	028
2.2 科技论文的分类	029
2.2.1 研究报告	029
2.2.2 学位论文	031
习题与思考题	035
3 科技论文的写作	036
3.1 科技论文的写作过程	036
3.1.1 材料准备和构思	036
3.1.2 起草	038
3.1.3 修改	039
3.2 科技论文的写作要求	042
3.2.1 理论型论文	042
3.2.2 实验型论文	043

3.2.3 描述型论文	045
习题与思考题	050
4 科技论文的表述形式	051
4.1 概述	051
4.2 科技论文的规范形式	054
4.2.1 规范形式的意义和作用	054
4.2.2 规范形式的构成部分	056
4.3 科技论文的简略形式	059
4.3.1 摘要	059
4.3.2 研究简报	061
4.3.3 快报	061
4.3.4 题录	068
4.4 科技论文的特殊形式	069
4.4.1 综述	069
4.4.2 墙报	070
习题与思考题	073
5 科技论文的构成	074
5.1 概述	074
5.2 标题	075
5.2.1 标题的拟定要点	075
5.2.2 标题与论文主题的关系	076
5.2.3 注意事项	077
5.2.4 立题背景说明	078
5.3 署名	079
5.3.1 署名的意义	079
5.3.2 署名的原则	080
5.3.3 署名的形式	081
5.4 作者的工作单位	082
5.4.1 标述原则	082
5.4.2 标述方法	084
5.5 摘要	085
5.5.1 摘要的概念	085
5.5.2 摘要的写作要求	087
5.5.3 关于英文摘要	087
5.6 关键词	089
5.6.1 关键词的含义	089

5.6.2 关键词的确定及标引方法	090
5.7 正文	091
5.7.1 引言	091
5.7.2 证明或实验过程	093
5.7.3 实验结果和讨论	104
5.7.4 实验描述的微视频示范	105
5.8 结论	108
5.9 附录	109
5.10 致谢	110
5.10.1 致谢的要点	110
5.10.2 致谢对象	110
5.11 参考文献	111
5.11.1 概述	111
5.11.2 参考文献标注方法	114
5.11.3 参考文献的著录项目和著录格式	117
5.11.4 关于缩写	119
5.12 论文示例及解析	121
5.12.1 示例论文背景介绍	121
5.12.2 示例论文解说	128
习题与思考题	130
6 科技论文中的技术问题	131
6.1 专业技术语言	131
6.2 数字的使用	142
6.2.1 汉字数字的用法	143
6.2.2 阿拉伯数字的用法	143
6.3 图和表的制作	145
6.3.1 图的制作	145
6.3.2 表的制作	146
习题与思考题	148
7 毕业论文(设计)浅说	149
7.1 撰写毕业论文(设计)的目的和意义	149
7.2 毕业论文(设计)的写作要求	152
7.3 毕业论文(设计)的选题指导	154
7.4 毕业论文(设计)的准备	156
7.5 毕业论文(设计)的答辩准备	156
习题与思考题	158

8 工程硕士专业学位论文概论	159
8.1 工程硕士专业学位研究生浅说	159
8.1.1 工程硕士教育的发展背景	159
8.1.2 工程硕士教育催化“中国制造”的质变	160
8.2 工程硕士学位论文的准备过程	162
8.2.1 工程硕士研究生学位论文的准备工作	162
8.2.2 工程硕士学位论文的开题报告和中期检查	165
8.3 工程硕士学位论文的写作要求	167
8.3.1 概述	167
8.3.2 论文选题的基本要求	168
8.3.3 论文形式的基本要求	168
8.3.4 论文内容要求	169
8.3.5 论文形式的规范要求	169
8.4 论文的答辩和发表	170
8.4.1 论文答辩	170
8.4.2 论文的评价标准	171
8.4.3 学位论文的发表	172
8.4.4 学位授予	172
习题与思考题	173
9 附录	174
9.1 科技论文中常用符号与词头	174
9.1.1 希腊字母(正体与斜体)	174
9.1.2 数字词头	175
9.1.3 基本单位词头	175
9.2 法定计量单位	176
9.2.1 概述	176
9.2.2 SI 基本单位	176
9.2.3 SI 基本单位的定义	176
9.2.4 SI 导出单位	177
9.2.5 可与 SI 并用的我国法定计量单位	178
9.2.6 文稿中应停止使用的单位	179
9.2.7 单位使用的注意事项	180
9.3 GB/T 7713.3—2014 科技报告编写规则(摘录)	181
9.4 GB/T 7713.1—2006 学位论文编写规则(摘录)	182
9.5 中华人民共和国国家标准 GB/T 14706—1993	183
习题与思考题	190
后记	191

绪 论

在我国，高等院校开设“科技论文写作”课程还仅仅是近二三十年的事，本书是为该课程的开设而编写的配套教学用书。为了把本书写出特色来，我们的编写队伍由不同年龄、不同专业、在不同高校任教的教师组合而成，我们的目标是编写一本体现出 21 世纪时代特色的新教材，以适合年轻一代阅读和参考的需要。按照现时代青年学生的特点、个性和他们的兴趣及思维方式，尽可能为他们提供一些参考的案例、线索和具有前瞻性的观点或见解，以求能给予启迪。这些想法，也是这些年来使用本书作为教学用书并执教“科技论文写作”课程的同仁们与我们交流中常常议论的共同话题，因此，我们仍朝此目标而努力。

从走进新时代说起

教材是学生接受知识的“脐带”，随着时代的变化，文化、科技、知识在日新月异变化着，而科技论文的最大特点，就是其内容及研究方法的前瞻性和创新性，以使其研究内容和成果，能尽量地被推广应用以满足社会的需要。年轻一代，是有着自己鲜明时代特征的新生代，但是，作为学校，有责任帮助他们培养良好的学习习惯，扣好人生的第一颗扣子。

养成关注社会的良好习惯 社会是抚育我们成长的土壤，关注社会是促进我们健康成长的保障。随着时间的推移，世界经济格局发生的变化日趋明显，新兴经济体已经成为世界经济增长的主要动力。全球经济在高速增长中调整，我国经济在快速发展，前景良好；全球基础设施建设需求旺盛，城市化进程快速推进，金融体系趋于健全和稳定，将维持较高增长，成为支撑全球经济增长的重要力量。进入 21 世纪，世界各国加大了对科技发展的扶持力度，科技进步日新月异，当代科学发展呈现出“群体突破”的态势，其中起核心作用的诸如信息科技、新能源与环保科技、生命科学和生物工程技术、增材制造（3D 打印）技术和新材料等具有革命性意义的变革。增材制造作为一项新技术，尤其是不同于传统生产模式的制造业新技术，理所当然地引起了社会各界的高度重视，并将其与第三次工业革命联系起来，更将成为社会广泛关注的热点。上述的方方面面发展至今虽然只有二十年左右的时间，已经从根本上开始颠覆制造业以及其生产模式的变革。进而影响着航空航天、

国防军工、生物医学、工程教育及新产品研发等领域的进程。当然，上述各领域所发生的变革，无疑将反馈至教育事业界的深刻反思，必将从根本上推动着高等教育事业的变革。这种变革或可能从个体向着群体性的轨道进行，或者是从下而上地推进。

树立跟踪科技前沿的意识 在发达国家出现经济疲软之际，亚洲正成为全球经济复苏的领头羊，而经济复苏的核心和灵魂就是创造力和创新。创新，是世界各国发展经济时所面临的共同命题。无论对作为创新主体的企业本身，还是对于鼓励创新的政府而言，创新都是推动经济发展和保持繁荣的基础。我国从政府到民间一方面加快了科技创新的速度，使科技成果的生命周期越来越短，以信息产业为例，由于信息技术产品的周期缩短到1年左右，基础研究成果的生命周期大大缩短。另一方面，也注意到人才竞争更加激烈，21世纪产业的竞争，归根到底是人才竞争。不断持续上升的知识人才价值，成为各国竞争资本的参考因素。人才资本的竞争主流不再仅仅具有经济特性，而且还具有财富争夺和科技竞争与垄断的特性。在此，有必要关注最近由全球领先的专业信息服务提供商汤森路透集团旗下的知识产权与科技事业部推出的2014年全球创新百强机构榜单^①，这份榜单从一个侧面可看出全球各个地区、各个国家创新能力的变化。从各个行业创新投入的增与减，也可以发现今后经济形势变化的端倪。对于不同的人，创新意味着不同的事物，但从经济增长方面来看，创新则特指将好的创意转化成有形资产——从根本上来说，就是将创意转化为创造就业机会和财富。例如，美国科罗拉多大学天体物理学研究所联合实验室研发出锶晶格原子钟，50亿年之内误差不超过一秒，这是目前世界上最精确的原子钟；苏格兰MeyGen公司计划投资8200万美元建造的水下涡轮发电机，已经在2014年底在苏格兰海域安装水下发电，估计到20年代能够为苏格兰三分之一居民提供电力；美国科学家和工程师设计了新型核聚变装置和核聚变反应，有望成为绿色能源制造方式，整个过程不会排放温室气体和放射性废料；美国物理学家造出了100特斯拉的无破坏强磁场，其强度相当于地球磁场的200万倍；等等。这些科技前沿的种种信息，是我们必须关注并加以跟踪之处，只有这样，才能把自己磨炼成具有时代感的科技工作者。

迈出“在学习中创新、在创新中学习”的新步伐 为适应科技、经济和社会快速变化的新时代，大学生开始自觉地探索寻找一种创新型的学习方法和实践模式。创新型学习的特点是在学习中创新、在创新中学习。在学习知识的过程中，结合自我实际而不迷信传统、不拘泥书本和考试、不墨守成规，以已有的知识为基础，勇于独立思考、大胆探索，开创具有新思路、新方法、新设计和新工艺的学习活动；在敏锐地关注不断涌现的新产品、新成果时，力求从其中受到启发、产生联想，并经过消化、思考，摸索出新的研究思路和使用先进的技术和新方法，并将新技术、

^① 汤森路透与中科院文献情报中心联合发布《2014研究前沿》报告。

新方法引入自己的专业领域。在善于借鉴、模仿、移植、“克隆”等方法的基础上，推陈出新地把自己的研究做得更科学，更有说服力和更完美。这样的学习模式可使个人和整个社会提前做好准备从而使之与新的情境，特别是人类自身创造的情境相协调，是解决全球、地区、国家、地方和个人的未来问题不可缺少的先决条件。

按照上述思路来审视科技进步改变社会生活时，生动的案例是不胜枚举的：互联网开始普及后，传统的电报、电信业被淘汰了；CD和DVD普及后，传统的盒式录像带就不被普通家庭接受了；数码相机普及后，传统的相机及胶卷和冲印工艺就变成了历史。展望未来，这样的改变仍将继续，而且科技更新的步伐只会越来越快，例如，围绕着计算机、手机和电视机的信息技术一定是开发、创新的焦点，我们可以期待可穿戴式计算机，可弯曲的巨大显示屏幕电视机，集计算机、显示器、音乐播放功能于一体的智能手机等一定会出现在年轻一代的身边；除此以外，以互联网为核心，借助于机器人或3D打印机等手段将生产企业与客户之间联成一体的生产方式来实现个性化需求，可使得客户不必去购物场所或通过商品目录来选择，就可以使适合自己的新产品及时出现在身边。这些都是在创新中学习、在创新中学习的具体成果。

当然，上述的借鉴、模仿、移植、“克隆”等方法绝不是抄袭、模仿甚至剽窃的同义词，而是相同的科学原理在不同场合使用的案例，是成功实现创新实践的记录。正是如此，世界知识产权组织公布的2013年全球申请的257万件专利中，我国的申请量占32.1%，居世界之冠。在目前全世界的945万件有效专利中，中国已将排名追到第三，仅次于美国和日本。

诚然，高等院校的人才培养模式和教育管理体制的改革往往是滞后于科技创新的实际需求的，这就对授课者和作为学习活动受体的学生提出了不断改善教学和学习方法的新的需要。创新引领国家和民族发展的未来，要努力让青年人挑大梁、让他们出头彩，使创新真正成为价值导向、一种时代气息，并形成浓郁的创新文化氛围。

新形势下的教学

在新形势下，我国已把高等教育的发展列为国家最重要的兴邦举措，把高等教育的改革与发展看成是国家可持续发展的最重要因素之一。国家的大政方针已定，具体执行还要靠在教学第一线的教师们的实际行动。

革新教学方法 应该看到，在人类进步的历史长河中，每当科学技术出现革命性的变革、自然科学理论出现重大发展时，以专门培养人才为己任的高等教育也必然会出现教育方法、教育制度的重大改革。19世纪中期，当欧洲工业革命深化、近代自然科学有了重大发展、具有奠基意义的万有引力等几大规律俱被发现时，大学教育的思想观念大讨论也随之而来，其中很有代表性的是英国著名教育家约翰·

亨利(1801~1890年)的新教育理论。他主张在大学教学中通过自由活泼的学习交往,让学生获得新思想、新知识和适合现实任务的技能;反对死板的、强制性的教育。他论述了知识交流和扩增知识、启发思想之间的辩证关系,认为大学教育不仅仅是让学生将知识被动地接纳到脑子里,关键是加以消化,转化为能启发思想的创造能力,认为这样才是真的扩增知识。亨利反对不懂得观察、不会概括归纳,只会就事论事依样画葫芦的现象,他认为这样尽管见闻很广,但并非“具有渊博的学识或精通哲理”。上述这些思想见解,对于今天的教育仍是有意义的。

就我国的教育史而言,其源头可追溯到孔子时期,至今已2500余年。以文学、史实、哲学为主轴构成教育内涵和方法,俗称“中学”。到清代后期,当西方列强的坚船利炮打破了我国闭关自守的格局之后,以注重自然科学基础知识和应用技术的“西学”开始引起国人的重视,“中、西学之争”也随之而来。“中学”、“西学”除了教学科目、教学内容大相径庭之外,其教学方法的不同也是一个重要方面。传统“中学”的主要教学方法是朗读和背诵;而“西学”的教学方法则以讲解和演习为主。相对而言,代表当时科学技术成就而言的“西学”的先进性是不言而喻的。因此,大约从1895年北洋西学堂即北洋大学(现天津大学)创办始,在我国教育史上出现了开创参照欧、美模式高等学校的第一个高潮。只是在当时的西式大学中,并未注重发挥中、西学二者之长,注重其相互结合而求得相得益彰。

现在,随着科学技术的快速发展和高校课程内容的不断更新,我们的教学方法也必须与时俱进、推陈出新。

传授学习经验 教师在教学环节中的另一个任务,便是在讲授课程内容的同时,向学生传授学习经验,帮助学生掌握良好的学习方法,这就称作“授人以渔”,让学生在走出校门之后,能自己去接受新知识,并在此基础上学会创新、创造的手段和方法。

避免在学习上一知半解、不求甚解,要追根究底地弄懂事物的规律性,追求“知其然,亦知其所以然”,是学好各门功课的重要诀窍;学以致用、推陈出新,以借鉴、类比等为手段,把学到的知识拓展应用,是学习创新的窍门。总之,教师应启发式地讲授课程内容,才能达到触类旁通的功效。

注重素质培养 教书育人,绝不应该仅仅是教育工作者的口号,而应该是自己的行为准则和行动纲领。应该明确,任何要在学业上、事业上有所作为者,必须要有良好的素质为支撑,否则即便是知识、技能都学好了,也不会真诚地奉献于社会。不弄虚作假、不投机取巧是做学问和追求事业者的基本素质,凡事以实事求是的科学态度来对待,看似辛苦一些,但最后得到的却是“真经”,能为以后的有所作为打下坚实的基础。也正因为如此,凡是有大志者都是不怕艰辛、不轻易借助外力以求成功的,都要脚踏实地地作不懈努力,排除侥幸心理,讲究实事求是。这是科技工作者必备的基本素质。

学习与创新实践

在开始学习本课程之际，我们力求把本书作为学习者步入智慧殿堂的敲门砖，作为创新发明实践中的工具箱；同时，我们希望从本课程开始，使读者努力创造一套适合自己特点的学习方法，并把自己从学习中得到的启示进而转化成探索、创新的成果，写成论文，奉献社会。

有效的学习方法大致有以下特征。

独立钻研 独立钻研又称自我学习，概括地说，就是“自我导向、自我激励、自我监控”的学习。具体地说，它具有以下几个方面的特征：学习者参与确定对自己有意义的学习目标，自己制定学习进度，参与设计评价指标；学习者积极思考策略和学习策略，在解决问题中学习；学习者在学习过程中有情感的投入，学习过程有内在动力的支持，能从学习中获得积极的情感体验；学习者在学习过程中对认知活动能够进行自我监控，并作出相应的调适。

独立钻研或自主学习是指在泛教学条件下学生的高品质的学习。所有的能有效地促进学生发展的学习，都一定是自主学习。大量的观察和研究证明，只有在以下情况下，学生的学习才会是真正有效的学习：感觉到别人在关心他们；对他们正在学习的内容很好奇；积极地参与到学习过程中；在任务完成后得到适当的反馈；看到了成功的机会；对正在学习的东西感兴趣并觉得富有挑战性；感觉到他们正在做有意义的事情等。要促进学生的自主发展，就必须最大可能地创造能让学生自主学习的情境与氛围。

合作学习 合作学习是指学生间为了完成共同的任务，自觉自愿地组合在一起，相互研究，共同合作，甚至有明确责任分工的互助性学习。合作学习有以下几个方面的要素：积极承担在完成共同任务中个人的责任；积极的相互支持、配合，特别是面对面的促进互动；期望所有学生能进行有效的沟通，对于各人完成的任务进行小组加工；对共同活动的成效进行评估，寻求提高其有效性的途径。在实验、实践阶段，课题组会定期召开讨论会，由某人汇报研究进展，然后大家进行讨论，质疑实验结果能否说明问题？需要作何补充？这样的学术气氛，可促进批判性思维的建立，养成认真、严谨的习惯。

合作动机和个人责任是合作学习产生良好教学效果的关键。合作学习将个人之间的竞争转化为小组之间的竞争，有助于培养学生的合作精神、团队意识和集体观念，又有助于培养学生的竞争意识与竞争能力；合作学习还有助于因材施教，可以弥补一个教师难以面向有差异的众多学生教学的不足，从而真正实现使每个学生都得到发展的目标。合作学习由于有学习者的积极参与、高密度的交互作用和积极的自我钻研，使教学过程远远不只是一个认知的过程，同时还是一个交往与审美的过程。合作学习可以帮助学生通过共同工作来实践其社会技能。在合作式的小组学习

活动中可以培养学生的主导意识、管理技能和主辅配合之间的价值观。

探究学习 所谓探究学习即从学科领域或现实社会生活中选择和确定研究主题，在教学中创设一种类似于学术（或科学）研究的情境，通过学生自主、独立地发现问题、实验、操作、调查、信息搜集与处理、表达与交流等探索活动，获得知识、技能，特别是获得探索精神和创新能力的发展的学习方式和学习过程。

与探究学习相对的是接受学习。接受学习将学习内容直接呈现给学习者，而探究学习则以问题的形式来呈现学习内容。和接受学习相比，探究学习具有更强的问题性、实践性、参与性和开放性。经历探究过程以获得理智和情感体验、建构知识、掌握解决问题的方法，是探究学习要达到的三个目标。“记录在纸上的思想就如同某人留在沙上的脚印，我们也许能看到他走过的路径，但若想知道他在路上看见了什么东西，就必须用我们自己的眼睛。”德国哲学家叔本华的这番话很好地道出了探究学习的重要价值。探究学习也有助于发展学生优秀的智慧品质，如：热爱和珍惜学习的机会，尊重事实，客观、审慎地对待批判性思维，理解、谦虚地接受自己的不足，关注好的事物等。

创新实践 在高等教育课程体系的设置中，应该将学生创新能力的培养作为重点进行设计，力求实现以学习钻研能力培养为核心，以创新能力培养为重点，并遵循激发创新兴趣、发挥创新潜力、提倡创新创业的指导思想，支持品学兼优且具有比较突出的科研能力的学生开展自主选题科学研究工作，同时强调选题的前瞻性、应用性和学术创新性，重视对学生创新思维和创新实践能力的培养，并带动各年级大学生创新活动的启动和良性发展。

其实，创新实践原本就是学习内涵的一部分，是自主学习得到进一步升华的必然。创新实践的方式，同样包括理论创新和实践创新两个层面，理论创新指的是理论认识上的新飞跃，是依据新的实践和事实探索归纳而成的新观点、新理论、新规律，而理论创新来源于实践，实践是理论创新的动力和检验标准，创新实践才是理论创新不可动摇的基石。创新实践的重要性由此可见一斑。综上所述，培养学生良好的学习态度，应做到勤于学习、善于思考、勇于探索、敏于创新、严于实践，在解决实际问题的过程中增长才干。

创新实践意识及行为是不受专业或行业的限制的。日本御茶水女子大学名誉教授外山滋比古特别提醒人们，创新实践过程中还必须考虑到时空因素，日语中有个成语“破壳之机”，其意是母鸡从外边啄开孵化成熟的蛋，恰好与蛋里鸡雏破壳而出的关键时机相吻合。这是因为鸡蛋已经孵化成熟而母鸡却没有能及时啄破蛋壳，里面的鸡雏就会窒息而死。反过来，如果蛋壳过早破蛋的话，里面的鸡雏尚未成熟，结果当然也将是悲剧^①。在我国，这样的时机则称为“机不可失，时不再来”，可见时空因素之重要。

①外山滋比古，知性力—改变人生的创意思考术 [M]，北京，中信出版社，2015。

1

科技论文写作浅说

1.1 从科技论文写作说起

何为科技论文？为何要把“科技论文写作”作为一门独立的课程来开设？追溯一下人类文明史，能更生动地回答这些问题。

中华民族的历史源远流长，我们的祖先创造了辉煌灿烂的文明，直到公元 15 世纪，我们都处在人类文明的领先地位，为世界文明的发展做出了杰出贡献。英国著名学者李约瑟等人列举了古代中国发明创造的 100 个“世界第一”，现代文明赖以建立的基本发明，约有一半源自中国。直到 18 世纪，伏尔泰还盛赞中国是“举世最优美、最古老、最广大、人口最多和治理最好的国家。”

1800 年，中国刚刚走过“康乾盛世”，当时我国的经济总量仍居世界第一，人口约占世界的 $\frac{1}{3}$ ，制造业产出亦约占世界总量的 $\frac{1}{3}$ 。那时中国仅景德镇的工业产值，就相当于工业革命前英国的全部外贸出口额。中国封建社会带着最后的辉煌跨入 19 世纪。

西方发生工业革命后，经济和技术快速发展，而清朝的统治者闭关自守、故步自封且夜郎自大，使中国迅速地落后于世界，以至于在西方列强的坚船利炮前不堪一击，开始沦入深重的苦难之中。此后百余年间我国许多思想家、政治家、革命家前赴后继地努力奋斗，终于重新点燃了中华民族复兴的曙光。但痛定思痛，我国由领先到落后的转变应该说并非偶然，千百年来我国对一些发明、创造、先进技术的记载不够重视，以致许多光辉成就竟成昙花一现。未能把那些伟大的成果转变成人类文明的永恒财富，该是何等的可惜！

尽管我国古代早已有了许多律典、哲理、史事的完整记载和著作，并且气势恢弘、波澜壮阔，构成了我国五千年的灿烂历史。然而，我们的先辈们认为技术是无法记述的，其要领只可意会，不可言传。这一误解，造成了许多伟大成果的湮没。在《庄子·天道》中记载着这样一个故事。一天，齐桓公端坐堂上看书，一个叫“轮扁”的工匠在堂下制作车轮。轮扁问齐桓公道：“你在读什么书呢？”

齐桓公答：“古代圣人的著作。”

轮扁又问：“圣人还在世么？”

齐桓公答：“圣人已不在人世了。”

轮扁感慨地说：“那您读的只不过是圣人的一派胡言罢了。”

齐桓公大怒：“我在读书，你只不过是一个制作车轮的工匠，怎么敢如此议论呢？如果你能说出些理由还可以，说不出理由就真该死。”

轮扁说：“就以我制作车轮来说吧，太松了滑而不坚固，过紧了便涩而难以组装。不松不紧、得心应手的奥妙，是难以言传的。我真难以把其中的诀窍告诉我的儿子，他也不能从我这里得到什么，现在我已年近七十还得自己做车轮。如此想来，古人又何以可能把他的心意传授给后人呢，所以我才说您在阅读的只不过是圣人的废话了。”

《庄子》记述的是当时各学派的学术思想和评述，文章恣肆不拘，对后世颇有影响。庄子所讲的这个故事，无疑是认同制作车轮之类的手艺，用现代语言来说，即“制造技术”是只能意会、难以言传的。随着时光的流逝，现在我们可以肯定地说，这些归属于科学技术范畴的“技艺”，绝不是不能以文字记述而传于后世的。而且，任何发明、创造和新的发现，任何认识世界、改造世界的成果或者经验，只有以文字形式作出准确记载，才不会使之流失湮没，才可避免后人重新付出高昂的代价再去探索、研究。把即使是点点滴滴的经验、创造和研究成果作出记载，才能把它串连成人类文明的灿烂明珠，推进社会的进步。这种记载科学技术研究成果的文字，即称为科技论文。

科技论文的记述必须符合一定的规范：内容上要有创造性；符合真实性、科学性的要求；在写作形式上符合规定的格式。我国国家标准局公布的《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》中指出：“（自然科学）学术论文是每一学术课题在实验性、理论性或观察性上具有新的研究成果或创新见解和知识的科学记录；或是某种已知原理应用于实际取得新进展的科学总结，用以在学术会议上宣读、交流或讨论；或学术刊物上发表；或作其他用途的书面文件。”它还对论文的书写格式作了十分明确的规定。我国对于科技论文编写格式的国家标准是1987年公布的，而早在1968年联合国教科文组织便颁布了《关于公开发表的科技论文和科技文献的撰写指导》，对科技论文的撰写格式作出了具体的规定。

学习并掌握科技论文的写作要求，已经成为当代社会科技工作者提高自身素质的重要标志。

在竞争社会中，机会总是垂青于那些注重自我完善自身素质者。一个人的科学文化素质，将决定他在工作岗位上施展才华的自由度和职业岗位的层次。应该说，科技人员无疑具有了相当的知识积累，但并不就此有了较强的实践能力。知识和经验并不能简单地与能力画等号。当然，知识和能力间存在着辩证的关系。在一定意义上说，能力比知识更重要。