

理工科大学学生学习指南

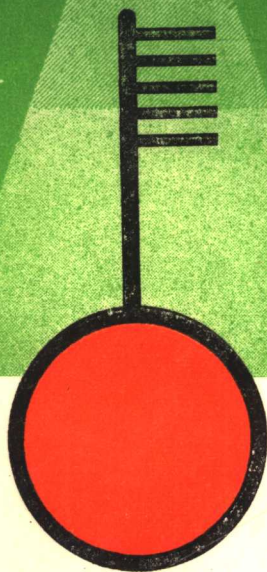
王 豪 主编

白兰璧 杨树勋 副主编



STUDY GUIDE
STUDY GUIDE

STUDY GUIDE
STUDY GUIDE



化学工业出版社

G640

17

理工科大学学生学习指南

王 豪 主 编

白兰璧 副主编
杨树勋

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

理工科大学学生学习指南/王豪主编. —北京: 化学工业出版社, 1994

ISBN 7-5025-1366-3

I. 理… II. 王… III. 学习方法-高等教育-手册 IV. G
640

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 01569 号

责任编辑: 徐永文

封面设计: 季玉芳

化学工业出版社出版

(北京市朝阳区惠新里 3 号)

北京市燕山联营印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 $7\frac{1}{4}$ 字数 167 千字

1994 年 6 月第 1 版 1994 年 6 月北京第 1 次印刷

印 数 1—6,500

定 价 6.00 元

前 言

科学技术的迅速发展与国际化的，不但改变着人类的生产方式和生活方式，而且也正在改变着各国的教育方式。为了适应新技术革命的挑战，培养跨世纪的一代人才，我国许多高等学校加强了对学生学习方法与技能培养的研究和指导，开设了旨在让学生掌握科学的学习理论，指导学习实践，提高学习效率的相关课程，使学生受益匪浅。

高等学校作为专业教育，学科种类繁多，教学内容各异。为使理工科学生尽快适应理工科大学教学特点的要求，使他们在科学的理论指导下，尽快构建起高效率的学习机制，掌握基础课的学习方法与技巧，培养他们从事科学研究、科学实验、科技论文写作、图书与信息资料检索的能力，奠定他们未来从事工程技术开发和科学研究的智力基础，我们北京化工学院与青岛化工学院部分长期从事教学与教育管理的教师，在多年为学生讲授《高等学校学习方法论》的基础上，联合编写了《理工科大学生学习指南》。

全书共分三个部分。第一部分主要论述学习的基本理论和基本方法；第二部分阐述的是理工科学生如何学好基础理论课及其意义；第三部分是学生基本能力的培养及对成才的影响。各章执笔者是：第一章，王豪；第二章，王秀平；第三章，梁足培；第四章，王豪、朱萍；第五章，曹志清；第六章，杨树勋；第七章，盛维勇；第八章，黄金坤；第九章，王文科；第十章，王育华、朱泰祺；第十一章，贝裕民、王豪；第十二章，贺志年；第十三章，孟根发；第十四章，白兰璧；第十五章，周成

福；第十六章，隋仲坤、王豪。

全书内容体系由王豪构思设计，并负责组织编写与统稿。白兰璧教授、杨树勋副教授协助主编审阅了部分稿件，并提出了修改意见。全国政协常委、著名高分子物理学家金日光教授对第十六章的撰写内容给予了指导，同时在编写过程中作者还参阅了有关的文献，在此我们向金日光教授和文献的作者们一并表示衷心感谢。

由于我们对理工科高校的教学研究还不够深入，学识浅薄，成书时间仓促，书中错误在所难免，诚恳希望读者和理工科高校的教师给予热情批评指正，以便再版时改进，提高编写质量，发挥“指南”的更大作用。

编者 1994 年 1 月

目 录

第一章 掌握科学方法 指导学习终生

- 一、掌握科学的学习方法的必要性与意义 1
- 二、努力探索科学的学习方法 10
- 三、坚持理论联系实际, 指导终生学习 13

第二章 明确培养目标 激发学习热情

- 一、理工科高等教育的培养目标 15
- 二、理工科高校教学过程的特点 20
- 三、正确制订与及时调整自己的成才目标 23

第三章 善于科学用脑 心源智发无穷

- 一、人脑的魅力 27
- 二、学会科学用脑, 提高学习效率 29
- 三、维护脑功能, 保护脑健康 36

第四章 净化心理环境 致力书山勤径

- 一、心理健康与成才的关系 39
- 二、理工科大学生的主要心理障碍 43
- 三、净化心理环境, 致力书山勤径 47

第五章 运筹帷幄时空 提高学习功能

- 一、科学地运筹时空是提高学习效率的保证 52
- 二、制订切实的时间利用计划 54
- 三、落实计划要持之以恒 58

第六章 培养学生注意 强化学习记忆

- 一、注意的内涵、种类及要求 62
- 二、强化注意方法, 提高学习效果 66
- 三、记忆力、记忆的过程和记忆开发 69

四、提高记忆力的方法	71
第七章 讲究读书方法 采撷智慧之花	
一、读书与成才	75
二、精选书刊	77
三、读书方法	82
四、做读书笔记的方法	87
第八章 学好高等数学 启迪思维本领	
一、高等数学在工程技术中的地位与作用	91
二、高等数学课程的特点	94
三、高等数学中常用的逻辑方法	97
四、怎样学好高等数学	102
第九章 精通物理知识 身手工程应用	
一、理工科大学物理课的教学特点	107
二、学生在物理课学习中存在的问题	112
三、如何学好物理课	117
第十章 熟练外语技能 汲取各国大成	
一、理工科大学英语的教学特点	122
二、掌握新的学习方法,提高学习效率	125
第十一章 妙手绘制图影 多练勤思成功	
一、《画法几何及工程制图》课的教学特点	135
二、注重能力培养是制图课的出发点与归宿	136
三、掌握正确的方法,提高学习效率	143
第十二章 认真进行实践 不舍盈科之功	
一、认清实验教学的意义	148
二、如何做好实验	151
三、实习是学生实践的重要手段	156
第十三章 培养科研技能 秋实起于春种	
一、对学生参加科研活动的两种不同认识	162
二、让学生早日进入科学研究,早日成才	164
三、学生参加科学研究活动的具体意义	166
四、学生科研活动的内容与管理	169

第十四章 优化知识结构 不惧人才竞争

- 一、知识、知识结构的概念 174
- 二、知识结构优化的必要性 179
- 三、知识结构优化的途径 182

第十五章 巧借图书资料 新知创于继承

- 一、图书馆是知识的宝库 189
- 二、打开知识宝库的钥匙 193
- 三、图书馆是成才者的良师益友 198

第十六章 独撰科技论文 练就著述神功

- 一、科技论文的作用与写作要求 202
- 二、撰写科技论文的步骤 203
- 三、科技论文的写作格局 208

附录：工科本科四年制电类专业教学计划 212

主要参考文献 218

第一章 掌握科学方法 指导学习终生

培养德智体全面发展的建设者和接班人，是社会主义高等教育的根本任务。每个怀有理想信念与憧憬美好未来的理工科大学生，从跨入高等学府之日起，就期望以锲而不舍的精神，勤奋进取的意志，去攀登科学的新高峰，成为一名出色的科学家、教授或卓有成效的工程技术专家。然而，学习的实践告诉我们，要从现实的土壤到达理想的彼岸，要成为一名出色的科学家和工程师，不但要有正确的学习目的与学习态度，立志成才的欲望，严谨求实的学风，而且还必须掌握适应理工科高等教育特点及与科学技术发展要求相匹配的学习方法。

教育的生涯使我们不乏看到这样的景象：同是同窗学友，进入高等学府的学习起点相差无几，但毕业时的学绩却有很大差距。造成这种后果的原因，除去智力因素与非智力因素之外，学习方法是否得当乃是形成这种差异的重要基因。英国著名学者贝尔纳曾指出：“良好的方法能使我们更好地发挥天赋的才能，而拙劣的方法则可能阻碍才能的发挥”。而且，随着科学技术的发展，新兴学科的兴起，学科门类的增多，研究与掌握获取科学技术知识的新方法，也就会显得越发重要。因此，作为一个理工科大学生，作为一个以研究科学技术发展规律为己任的未来科学家和工程师，进入高等学府后，在明确学习目标的同时，要尽快学会怎样学习，掌握学习科学技术知识的规律和方法，以便驾驭科学技术的发展方向，成为科学技术发展的主人。

一、掌握科学的学习方法的必要性与意义

70年代后，学习方法问题之所以被视为一门科学，成为教

育家、科学家和一切学者研究与探讨的热门话题，其根本原因就在于，科学技术的发展，不但改变着人类的生产方式、生活方式，而且也要求教育方式和学习方式进行相应地改变。即矛盾是事物发展的动力，只有解决科学技术的迅速发展与索取科学技术知识迅速增长的矛盾或方法，教育才能适应科学技术发展的要求，才能为经济建设培养所需的人才。

1. 只有掌握科学的学习方法，才能适应科学技术革命的发展要求

尽人皆知，以微电子技术、生物技术和新材料技术为代表的新技术革命，自 70 年代后在世界上得到了蓬勃发展。这场新的技术革命，不但使高新技术产品如雨后春笋般地得到发展，使知识和智力成为经济竞争中的决定性因素，使传统产业正在得到“脱胎换骨”地改造，而且也使社会生产走上了自动化（或工厂无人化）或智能化的发展轨道。同时，新的技术革命还呈现着信息化、群体化、知识和技术的密集化、发展高速化、研究方法综合化与现代化，以及学科门类增多、群体性增强和学科发展的横向关联性、综合性、相互交叉性等特点，并具有“高技术化”、“技术融合化”、“科技共鸣化”及“软化”的发展趋势。例如，没有微电子技术的进步与发展，核能技术、航天技术、海洋技术、以及新材料技术和学科就不可能得以建设和发展。同样，没有社会科学与自然科学的相互渗透与融合发展，就不会产生社会计量学、社会生物学等新的学科，世界的学科总量就不会达到两千六百余门之多。

科学技术的发展所以会滋生出许多新的学科，一方面是由于科学技术在发展中会使原有学科不断分解或交叉，从而“繁殖”出新的学科，如力学的发展和应用，就分解与“联姻”出了生物力学、工程力学、实验力学等新的独立学科；另一方面是多种学科的综合又会产生一些跨学科的新学科，如生物化学、

生物电子、生物医学、生物工程学等的出现，就是多种学科的综合结果。而科学技术的发展，学科门类的日益增多，必然会使科学技术知识急剧增长。据有关科学家估计，70年代后，世界的科学知识大约每10年就翻一番。同时，科学技术的发展，也使产品的更新周期大为缩短，使各种信息量得到成倍增长。正如著名科学家钱学森同志所说：“光是浏览一下世界上一年内发表的化学论文和著作，一位化学家每周用40小时就需要阅读40年”。可见，人们用“爆炸般地增长”来形容新技术革命后的知识发展，并非是危言耸听，而是切合实际的。

新学科的不断产生，知识的急剧增加，一方面加快了知识的老化速度，缩短了知识更新周期，同时也向高等教育提出了严峻挑战。即当教师的应如何向学生传授知识，传授什么样的知识才能使适应科学技术的发展需要；当学生的应怎样索取知识，汲取什么样的知识和建立什么样的知识结构才能成为推动科学技术发展的创造型人才。也就是说，要落实邓小平同志提出的“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”的指示，既需要教师改变传统的单纯传授知识的教育方式，也需要学生改变传统的再现知识的学习方法，需要研究与掌握适应新技术革命发展特点和发展趋势所要求的新的创造性的学习方法。因为，在新技术革命挑战面前，只有单一专业知识，或知识面过窄，缺乏综合性和交叉性以及高技术知识的人，将无法适应科学技术革命的发展需要；缺乏智能化知识和不会运用现代学习手段的人，将无法跟上知识急剧增长的步伐，并终将会成为“功能性文盲”。唯有崇尚创造性学习，不断优化学习方法，学会运用智能化手段从事学习的人，才能把握科学的发展脉搏，成为领先科学发展的主人。因而，面对科学技术的迅速发展和知识的急剧增长，对于理工科学生而言，进入大学后不应把猎取知识作为首要任务，而是应当首先学会学习的艺术和技巧。对

此,美国未来学家阿尔文·托夫勒曾指出:“鉴于可以预见到的变革速度,我们可以推测,知识会越来越陈旧和过时,今天人们认为‘正确’的东西,明天就会变成‘错误’的东西……未来的大学生必须学会摆脱过时的概念,……总之,他们必须学会学习……未来的文盲不再是目不识丁的人,而是那些没有学会学习的人”。

所谓学会学习,就是要求我们认清现代科学技术的发展特点,明确科学技术的智能化发展趋势,学会运用智能化的学习手段,自觉而科学地探索知识的迷宫,去从事创造性的学习活动,并能将所学的知识转化智力,形成发展科学技术和改造客观世界的能力与动力。由此可见,研究和掌握科学的学习方法,既是适应新技术革命的需要,也是使我们成为具有现代科学思维素质和创造型人才的需要,是我们走上科学顶峰的必要法宝。

2. 教学手段的变革要求学习方法进行相应地改变,只有掌握适应现代教学手段的学习方法,才能提高学习效果

新技术革命的发展,科学技术的进步,不但使人类正在由工业时代走向信息时代,使生产手段由动力化走向了智力化,而且也引起了教育手段的深刻变革。尤其是微电子技术、光纤视频技术的广泛应用,使教育的时间和空间、教育的媒介和载体,正在发生革命性的变化,并使教育手段正呈现着智能化的发展趋势。而教育手段的变革,必然会导致教育方式、学习方式与学习方法的改变,使以光、电、声、像为媒介的教育形式,将逐步取代教师课堂讲授的传统的教学形式。其中,学习机、记忆机或微型计算机、学习包、课程软件等在教学上的广泛使用,将会使教学由传统的教师为中心转向以学生为中心,使直接教学转向间接教学。即现代教学手段的应用,使学生不仅可在教室听课,同时还可在闭路电视机前,在电子计算机终端接受教育。这样,学生在学习内容与学习时间的选择上也就有了更大

自主权。只要条件允许,他们就可利用电子计算机网络接通图书馆、信息资料中心和远距离的教学机构,放映自己感兴趣的教學录相或索取自己所需要的资料。这就是说,随着现代教学设备和技术在教学上的应用,随着教育形式、教育手段的多样化,以及由此而引起的管理形式的弹性化,使得学生在学习的时间和空间上有了较大的自由度。即他们既可在课堂上向老师学习,又可通过电脑对话或录相磁盘进行学习,也可跟随卫星转播节目进行学习,或到实验室上机进行学习。这种由于教育手段的变化所引起的学生学习时间和空间的变化,并可根据需要由学生安排学习的状况,一方面要求教师要学会运用新的教学手段,探索新的教学方法,同时也要求学生主动建立自主学习的有效机制,使人脑与电脑相辅相成地为提高学习效率服务。

其次,还应看到,电子技术、光纤视频技术、信息技术的迅速发展及在教学中的应用,可以调动学生的视、听、触、嗅、味等各种感觉与知觉,发挥学生的创造思维和学习的主观性,发展学生的智能。其中,计算机教学系统、信息处理系统和模拟仿真系统将成为理工类高等学校的主要教学设备与教学手段。这些智力工具在教学上的应用,一方面可以为教学提供多种服务,开发学生的智能;另一方面,这些教学设备的应用,也要求学生摒弃传统的维持性的学习方法,变单纯获取知识和再现知识的学习方法为创新学习。并且,学习只有进行创新性的学习,充分开发自身的智力,熟练的应用这些智能化的学习工具,才能适应不断发展变化的学习环境,成为开拓型的人才。相反,因循守旧,只会凭借大脑记忆书本知识,不会或不善于掌握智能化的学习手段,不但会在学习上落伍,而且会被科学技术发展的步伐所淘汰。由此可以说,研究和掌握新的科学的学习方法,既是教育手段本身变革的要求,也是适应社会知识和技术不断更新,培养学生创新意识和能力的迫切需要。

3. 研究和掌握科学的学习方法,是适应理工科高等教育与教学特点的需要

有些学习成绩优良的学生,在考入高等学校之后,对学习方法问题的重要性常常缺乏足够的认识。认为自己从小学到中学,学习成绩一直名列前茅,并以优异的成绩考取了重点大学。其所以如此,主要是靠的天资加勤奋,而不是研究与掌握学习方法的结果。也有的认为,通过十几年的学习实践,自己已经摸索出了一套行之有效的学习方法,进入大学后用不着再探讨新的学习方法了。诚然,我们不能否认有些同学在过去的学习中,经自己的钻研,老师的指点,同学间的切磋,确实创立了适合于中小学学习的有效的学习方法。但时移则事移,适合于中小学学习的方法,未必完全适合理工科院校的学习要求。这一方面是因为不同的事物具有不同质的矛盾,同一事物在不同的发展阶段上也会表现出不同的矛盾,因而需要用不同的方法去加以解决;另一方面是,就教育本身而看,其不同的阶段,教育的任务、内容、对象具有很大的差异,因而就需要采用不同的方法去加以解决。即不同的学习任务或不同的学习矛盾,客观上要求学习者采用不同的对策与不同的学习方法,否则就难以达到预期的学习效果,实现主客观的统一。我们之所以强调理工科大学生,在进入高校之后要探索与掌握适合于新的学习环境的学习方法,一个重要原因是,理工科高等教育与中小学教育相比存在许多不同的教育特点。其表现是:

①理工科高等教育在培养目标与教学要求上与中学有很大差异。我们知道,普通中学教育是一种文化基础教育,教育目的是使学生通过学习一般文化知识,获得德智体诸方面的发展,为继续升学深造或劳动就业奠定一定的文化基础,其教学内容、课程设置、教学大纲基本上是由国家统一制订的;而高等教育则是专业教育,目的是培养精通一定专业技术知识的高级专门

人才，学生毕业后将独立从事专业科技工作或管理工作，并且在校期间要经历基础课教育和专业教育的两个不同阶段。这种培养专业人才的专业性教育，要求学生必须关心与本专业有关的科技发展动态，及时了解各种信息资料，掌握本学科的前沿知识，不然就跟不上科技的发展步伐。而中学教育则是要求学生掌握一些文化科学的基础知识，而不是要求他们了解与掌握学科的前沿知识。

②学习内容和教学环境不同。作为文化基础教育的普通中学，主要是由教师在课堂上讲授统一教材的内容或辅之以简单的验证性的实验来实现的，学生获得的主要是理性知识，并通过维持性的学习进行的；而高等学校除了基础课的教学内容比较接近科学实际外，工程技术基础课和专业理论课等的内容则十分复杂，在教学环节上除去教师的课堂讲授外，还有课堂讨论、科学试验、课程实习、课程设计、社会调查、毕业设计、毕业论文等各种教学实践活动，这些都是中学所无法相比的。这种由理论到实践，由理性到感性的多层次的认知活动，对学生发挥主观能动性，进行生动、严谨、求实地学习或研究提供了广阔的天地，同时也要求他们必须主动开发其思维机器，进行灵活而富有创造性地学习。

③高等学校的教学进程与中学大相径庭。中学的教学序列基本上是，每天都上六节课，大多数课都是由教师在课堂上进行讲授，然后由学生在课后自行复习，完成作业，并要当日完成老师所留作业。而高等学校的教学进程却是另一番景象：从一个学期来看，不一定是每周都上课，一个学期的不同周次，甚至单双周所上课程都可能不一样。从每一周看，也不是每一天或每一节都有课上，并且每周每天的功课量也不均匀，有时可能全天有课，有时可能全天无课，或只有一两节课。也有时一连几周进行实习、实验、设计或军训、劳动等活动，并不要求

学生当日功课当日完成。从上课形式看,中学一般是上单节课,而大学一般是上双节课,即连续两个节时上一门课,所授课程的内容是中学的好几倍,常常是覆盖教材的几十页内容。这些教学进程上的差异,以及学生可自主安排学时较多的情况,客观上要求学生尽力提高自主学习的能力,改变过去的一些学习方法。

另外,正规的大学一般是学生住校,独立生活,独立学习。教师不实行坐班,而是上课到校,下课离校,除去答疑或专门的座谈活动之外,师生之间远没有中学时接触频繁。

上述这些差异,集中说明大学生自我控制和支配的学习时间,自我调节心理的自由度是中学生无可比拟的。这种自主学习的生活环境,要求学生必须把握学习的主动权,尽快建立起与这种教学特点相适应的学习方法。并且谁能主动地认识到这些新的教学特点,需要用之于新的科学的学习方法,谁就会掌握学习的主动权,取得理想的学习效果;相反,谁认识不到这一点,不能建立与这种学习环境相适应的学习方法,谁在学习上就会感到被动,甚至成为落伍者。因此,理工科大学学生研究并掌握科学的学习方法,并非是可有可无的小事,而是适应高等学校教学特点和提高学习成绩的要求。

4. 改善学习方法,掌握科学的学习方法,也是适应高等学校教学改革的需要

“教育必须为社会主义建设服务,社会主义建设必须依靠教育”,深刻地揭示了教育同社会主义经济建设的内在关系。社会主义的教育作为上层建筑,只有坚定不移地为社会主义现代化建设培养合格人才,才能显示其在国民经济发展中的战略地位与先行作用;同时它只有不断为经济建设输送所需的大批人才,也才会得到进一步发展。而教育要实现为经济建设培养合格人才的职能,就必须以“三个面向”为指针,以新的技术革命发

展为导向，来确立自身的发展方针、培养目标与培养规格，并需要不断地“改革管理体制，改革同社会主义现代化建设不相适应的教育思想、教育内容、教育方法”。一言以蔽之，教育要为经济建设服务，就必须与经济一道实施同步改革，以促进经济发展。

为了实现高等教育改革的目标和任务，党的十四大之后，高等学校的广大教育工作者，特别是广大教师在改革教学内容、教育思想、教学方法上做出了很大的努力，取得了较好的效果。例如，在教学方法上，不少教师在研究讲授法、启发式、参观法、演示法等方面做出了努力，改变了过去单纯传授知识与“满堂灌”的讲授方法，注重开发学生的智力，注意调动学生自主学习的积极性，使学生在教学中的主体意识和能动作用大为增强。这种由传统的以教师为中心向以学生为中心的教学改革，无疑是教育改革的重要举措，是教育的一种进步。但教学改革的实践表明，要使高校的教学改革获得质的飞跃，取得理想的成绩，就必须做到教师的“教改”与学生的“学改”同步并行。即在教师改革教法的同时，必须付之于学生学习方法的改革。否则就会使教学改革成为“瘸行改革”，不能达到预期的改革目的。

因为教学是教与学的对立统一，是教和学的“双边活动”。因而教学改革也必然是教与学的“双边改革”，它既应包括教的改革，也应包括学的改革，二者相辅相成，缺一不可，是教法改革与学法改革的统一性运动。倘若只有教师教法改革，学生的学法不改，或者不适应教法的改革，那样教的改革就会失去了现实的土壤，就会出现教与学不相适应的矛盾。依据事物只有矛盾性，而无统一性，事物就不能发展的原理，整个教学改革就不可能得到发展与获得成功。反之，若学生改革了陈旧的学习方法，建立了适应教改需要的新的学习方法，一方面可以与教法改革相匹配，为教法改革创造和谐的环境，增强教师教