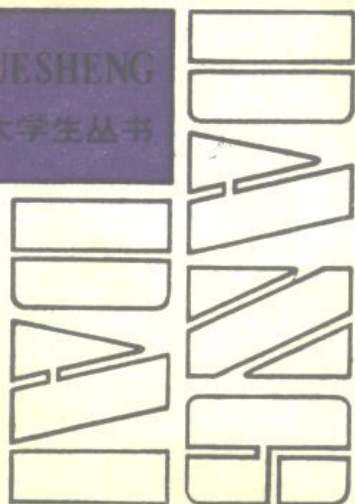


论智能培养

DAXUESHENG

当代大学生丛书



当代大学生丛书



论 智 能 培 养

杨 德 广 著

上海人民出版社

责任编辑 林铭纲
封面装帧 沈蓉男

论智能培养

杨德广著

上海人民出版社出版

(上海绍兴路54号)

新华书店上海发行所发行 启东解放印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6.75 字数 129,000

1987年6月第1版 1987年6月第1次印刷

印数 1—20,000

书号 7074·351 定价 1.10元

G41-51
2.22

0320320

“当代大学生丛书”前言

八十年代的大学生，肩负着振兴中华的重任。如何不辜负时代的重托，党的召唤，成为符合四化建设需要的合格人材，这是大学生经常思考的问题。

大学生要做到德、智、体、美、技全面发展，不仅要重视课堂学习，打好专业知识的扎实基础，还需从第二课堂——课外阅读中汲取有益的精神养料。为此，我们决定编辑出版一套思想性知识性兼备的课外读物——“当代大学生丛书”。

我们期望这套丛书有助于大学生树立共产主义人生观，陶冶高尚的道德情操，掌握科学的学习方法，扩大知识面，培养各种能力，成为热爱党、热爱社会主义祖国和人民的、有创造力的人材。

出版“当代大学生丛书”是一项有意义而又艰巨的工作。我们四家出版社将通力合作，努力将书出好。希望大学生们经常向我们提出宝贵的意见和建议；同时，还望能得到有关方面，特别是大学教育工作者的大力支持和协助。

上海人民出版社 北京出版社

天津人民出版社 广东人民出版社

序



我国已进入全面开创社会主义建设新局面的时期。当务之急是培养和造就大批新型人才。随着社会主义现代化建设的进展，对新型人才的质量提出了越来越高的要求。

大学是培养新型人才的重要阵地，大学生是我国各条战线未来的骨干力量。但是，大学毕业了是否就成为新型人才了呢？那不一定。不能认为每个大学毕业生都是具有完善的智能结构和较高文化素养的人。文化是一个广义的概念，它还包括社会心理、美学、文化艺术、道德情操等各个方面。我感到，当代大学生知识结构不完善，文化艺术素质偏低，动手能力和创造能力缺乏，与现代化建设对人才素质需求的矛盾，越来越突出。大学生要成为合格的新型人才，必须具备比较完备的知识结构，必须加强智能培养。比如，工科大学生虽然将来是从事工程技术工作的，但在校期间除了要学习工程技术方面知识以外，还要懂得一些起码的人文科学和社会科学的知识，具备作为一个现代人所应有的文化艺术修养和经济社会常识。这对陶冶自己的情操，提高鉴别善恶、美丑、是非的能力，完善自己的智能结构，将有

很大的帮助。

我认为，要建设一个具有高度的社会主义物质文明和精神文明的现代化中国，即使有一百个爱因斯坦也还是不够的，只有造就出成千上万个有高度文化科学素养的人，才能担负起这一重任。

杨德广同志的《论智能培养》一书，向当代大学生论述了建立合理智能结构的重要性和必要性，介绍了各类大学生必备的知识结构、能力结构，以及建立合理智能结构的途径和方法。据我所知，这是我国第一本探讨与研究这个问题的著作，是一个很有实用价值的尝试。希望有更多的教育家和社会学家来讨论这个问题。智能修养和人才培养问题，不仅是心理学问题，而且还是经济学问题，有人把它叫做“人才投资”，也有人把它叫做“教育经济学”。我们应当研究的问题是：（一）我国大学毕业生应该有怎样的合理智能结构；（二）怎样安排小学、中学、大学的教育，才能达到这个目的；（三）为了达到这个目的，国家、社会怎样投资才是最经济的。我们应该鼓励各方面全面地研究这些问题，这可能是建设现代化的社会主义祖国中最重要的问题之一。

为此，我不仅向大学生们、广大青年朋友们推荐这本书，同时，也向广大教育工作者推荐这本书，希望大家来共同研究这类问题。意见和观点可能有差异，甚至相反；但是，为了建设祖国，振兴中华，只要我们从实际出发，从实践出发，不搞空论，那么，我们的研究一定能取得丰硕的成果。

钱伟长



目 录

〔 1 〕	序	钱伟长
〔 1 〕	第一编 时代与智能	
〔 1 〕	一 “知识激增”与“仓库理论”	
〔 4 〕	二 知识更新与终身教育	
〔 6 〕	三 学科渗透与知识结构	
〔 13 〕	四 新技术革命与根本对策	
〔 18 〕	五 “三个面向”与现代人才观	
〔 23 〕	六 “平而不尖”与教学改革	
〔 30 〕	第二编 智能的结构	
〔 31 〕	一 知识——智能的基础	
〔 32 〕	知识的分类	
〔 34 〕	知识的属性	
〔 37 〕	知识的功能	
〔 40 〕	二 智力——智能的核心	
〔 42 〕	智力的属性	

[45]	遗传与智力
[48]	环境与智力
[50]	教育与智力
[53]	三 能力——知识和智力的结晶
[53]	能力的涵义
[55]	能力的属性
[57]	能力的作用
[59]	能力的主体
[61]	四 大学生的知识结构
[62]	博才论与专才论
[68]	正三角与倒三角
[70]	“活工具”与“洋专家”
[73]	“公用学”与“聪明学”
[77]	高技术与管理学
[80]	五 大学生的基本能力
[81]	“学会生存”的手段
[83]	运用知识的途径
[85]	创造思维的源泉
[88]	力量和才能的延伸
[92]	大脑功能的扩张
[93]	开发“第二资源”的本领
[98]	第三编 智能的培养
[98]	一 探求知识的奥秘
[100]	“知道限制自己”
[102]	要学“燕子垒窝”
[105]	思考增长智慧

- [109] 掌握记忆的要领
- [115] 驾驭时间的诀窍
- [119] 二 培养智能的途径
 - [119] 课堂教学与智能培养
 - [122] 实践活动与智能培养
 - [126] 科研活动与智能培养
 - [128] 第二课堂与智能培养
- [131] 三 创造能力的培养
 - [132] 创造力的激发
 - [136] 创造的心理卫生
 - [140] 创造的个性特点
 - [143] 培养创造力的方法
- [145] 四 非智能因素与智能发展
 - [146] 优秀科学家的素质
 - [150] 发展智能的航标
 - [153] 发展智能的源泉
 - [154] 发展智能的风帆

[156] 第四编 分科的要求

- [156] 一 理工科学生的智能
 - [157] 现代工程师素质
 - [161] 欧本海默的启示
 - [165] “实践学校”的功能
 - [168] 思维能力的品质
 - [172] 透过偶然性屏幕
- [175] 二 医科学生的智能

[177]	现代医生的素质
[181]	诊断能力的组成
[182]	临床能力的检测
[185]	三 文科学生的智能
[186]	根深叶茂的底肥
[188]	形象思维的特征
[190]	依靠时代的营养
[194]	四 高师学生的智能
[194]	一杯水与一桶水
[198]	未来教师的素养
[200]	走上讲台的准备

第一编 时代与智能

当代大学生正处在改革、开放的时代,全面进行社会主义现代化建设的时代,迎接新技术革命挑战的时代。新的时代,需要新型的现代化人才。建立合理的智能结构,加速智能的发展,是促进人才成长的必要条件,是现代人才适应现代社会突飞猛进发展的必要条件。新的时代,需要高智能的人才;高智能的人才,在新的时代可以大显才华、大展宏图。

一 “知识激增”与“仓库理论”

现代科学知识迅猛发展,在短时间内发生急剧的增长,被人们称为“知识激增”。首先研究“知识激增”现象的是美国美以美大学图书馆管理员弗里蒙特·赖德。他于一九四四年对美国具有代表性的大学图书馆藏书的增长率进行了研究,发现这些图书馆的藏书量每十六年翻一番。继赖德之后,美国科技史家德里克·普赖斯对“知识激增”作了深入的研究。在他的名著《巴比伦以来的科学》一书中,以科

学杂志的数量和学术文章的数量为知识发展的两个重要标志，对知识总量的增长率进行了推算。最早保存下来的科学杂志是公元一六六五年首次出版的《伦敦皇家学会哲学学报》。以后，科学杂志的数量不断增加，一七五〇年为十种左右，十九世纪初期为一百种左右，十九世纪中期为一千种，一九〇〇年达一万种，二十世纪七十年代达十万种。普赖斯由此得出结论：科学杂志是五十年增加十倍。同时，普赖斯又对提要性杂志增长率进行了推算：大约十五年内增加一倍，五十年内增加十倍，在一个半世纪内增加一千倍。普赖斯还研究了科学杂志上发表的学术论文数目的增长率。他以一九一八年至今的刊载于《物理学提要》上的文章为例，认为文章总数一直是沿着一条按指数增长的规律发展着；他还以一九五一年以来约三十个这样的分析为基础，认为每间隔十年到十五年就增加一倍。据联合国教科文组织所隶属的世界科学技术情报系统的统计，科学知识每年的增长率，六十年代以来已从百分之九点五增长到百分之十点六，一九八〇年每年增长率达百分之十二点五。有人统计，一个科学家如果研究化学，他又通晓各种语言文字，按每周工作四十小时计算，光是浏览世界上一年内发表的有关化学方面的论文和著作就要用四十八年。面对“知识激增”的现实，我国大学生必须清醒地认识到在校期间四、五年内掌握的知识是极其有限的。当你走上工作岗位之后，许多新的知识又出现了。因此必须具有很强的吸收新知识的能力，才能适应科学迅猛发展的新形势。

“知识激增”现象对教育领域中长期存在的“仓库理

论”提出了严峻的挑战。“仓库理论”认为“脑子是贮存知识的仓库”，教学就是用知识去填满“仓库”，学习就是获取知识。智育就是知识的传授和积累。知识越多，则智力越高，越有学问。“仓库理论”十分重视记忆，认为记忆是积累知识的最佳方法。但是，在现代社会里，新知识洪流排山倒海般地涌现，使大脑这个“仓库”不可能包容如此巨量的信息。如果大学生在读书期间只是死记硬背，尽管脑子里塞满了知识，充其量只占一生中所需知识的百分之二十左右。“知识激增”告诉我们，不能把大脑当作“仓库”去装知识，而必须发展智能，掌握打开一个个知识“仓库”的钥匙。

我们知道，大脑有四个功能：感受，贮存，判断，想象。表现在智力上有记忆力，观察力，思维力，想象力。如果仅仅把大脑当作“贮存知识的仓库”，单纯追求知识量的贮存，将会造成大脑功能发展的不平衡，助长呆读死记的趋势，使大脑其它多种功能得不到充分的发挥。显然，我们不能仅仅把大脑的功能单纯用在记忆、贮存方面，而要在观察力、思维力、想象力等方面都得到发展。我国著名科学家钱学森提出，要用电子计算机来代替人脑对知识、情报等信息的贮存。他说，脑子不要花在记忆上。从繁重性记忆脑力劳动解放出来的人，将有可能把智慧集中到整理人类的知识，全面考察¹¹，融汇贯通，从事更多、更高的创造性脑力劳动。这样，人们将变得更为聪明，人类的前进步伐将更加快。

当然，并不是说大学生不要记忆和背诵必要的知识，而是说面临“知识激增”，不能把大脑当作“仓库”，而要掌握打开“仓库”的钥匙。

二 知识更新与终身教育

现代科学发展的又一特点是知识陈旧的周期加快。据有关资料统计,十八世纪知识陈旧周期为八十到五十年,十九世纪至二十世纪初为六十年,二十世纪五十年代为十五年,七十年代为八、九年,八十年代将加快到三、五年。就是在十多年前发展起来的工业新技术,到今天已有百分之三十过时了,在电子领域中则达到了百分之五十。例如,六十年代初在电子技术领域中开始应用晶体管,一九六六年美国生产的晶体管中大约有百分之七十用于导弹、计算机和通讯设备方面。但到一九六九年,美国的弹载计算机已不再使用晶体管,而改用体积更小、性能更好的集成电路。

某些知识陈旧周期的加速,是科学技术高速度发展的象征。

首先,本世纪以来,科学技术的新成果,有了迅速的增长。据粗略估计,二十世纪的前五十年所取得的研究成果,远远超过了十九世纪。国外有人认为,六十年代以来,科学技术上的新发现、新发明,比过去两千年的总和还要多,仅仅在宇宙空间技术领域中,就出现了一万二千多种过去从来不曾有过的新产品与新工艺。

其次,科学发现、发明到应用的周期也愈来愈短,以物理科学上的一些重大发现与应用之间的时间间隔为例,便可证明(见下表)。

发明、发现项目	发明年份	出产品年份	发明到投产间隔(年)
摄影术	1727	1839	112
电动机	1821	1886	65
电话	1820	1876	56
无线电	1867	1902	35
真空管	1884	1915	31
X光管	1895	1913	18
雷达	1925	1940	15
电视	1922	1934	12
核反应	1932	1942	10
原子弹	1939	1945	6
晶体管	1948	1951	3
太阳电池	1953	1955	2
激光器	1960	1960	1

同时,新技术、新产品的陈旧周期也愈来愈短。例如电子器件,在二十年间已经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路四代更新,技术上几乎每隔两年就有重大突破,产品日新月异。目前,一种新的大规模集成电路的平均寿命仅为五年,超过五年,就将被更好的新电路所取代。

上述事实告诉我们:一个大学生无论所学的专业知识多么现代化,在若干年后,他都会碰到专业知识过时的问题。仅凭大学阶段所学到的知识是不足以应付现代科学技术发展需要的。因此,只靠在校“一次教育”的观念,已经过

时了,应该牢牢地树立“二次教育”、“终身教育”的观念。

终身教育在国外又称“更新教育”,是指完成了某一教育阶段的人们在参加工作之后,重新接受一定形式的、有组织的教育。联合国教科文组织总干事勒内·马厄说:“教育应扩展到一个人的整个一生。”国际教育发展委员会主席埃德加·富尔说得更明确:“唯有全面的终身教育才能够培养完善的人,而这种需要正随着使个人分裂的日益严重的紧张状态而逐渐增加。我们再也不能刻苦地一劳永逸地获取知识了,而需要终身学习如何去建立一个不断演进的知识体系——‘学会生存’。”

面临知识更新加快的对策,就是实行“终身教育”。除了国家、企业、各个部门要对在职人员进行继续教育外,更重要的是每个人都要具备继续学习、终身学习的能力。在大学阶段培养和发展自己的智能,正是为接受终身教育打下基础。没有很强的学习能力,尽管可能在校学习成绩很好,但若干年后有些知识陈旧了,就不能继续吸收新的知识,便难以适应工作的需要。

三 学科渗透与知识结构

现代科学另一个特点,就是向高度分化、高度综合方向发展。随着人类社会和国民经济的发展,一门学科,一个专业,已远远不能适应其需要,而要多门学科、多种专业协同作战。我们可以从一些产品的零件数的增长中看出,由于产品的性能越来越高,生产规模越来越大,技术越来越复杂,

分工也越来越细。如下表所示,自行车仅有上百个零件,而航天飞机则有二百多万个零件。

产 品	零 件 数
自行车、收音机	10^2
摩托车、电视机	10^3
汽车、小型计算机	10^4
喷气客机、大型计算机	10^5
导弹系统	10^6
宇航系统	10^7

美国的阿波罗登月计划,有两万多家大中型公司和厂商、一百二十所大学和实验室参加,先后投入的人力共约四十二万人,花费资金三百亿美元。阿波罗飞船包括运载在内,共约三百万个零件。火箭从地面到顶上约高一百二十米,底下第一级火箭的直径约十米。这一宏伟的计划,自一九六一年五月起,经过十一年的努力,终于取得了成功。这是多门学科、多种专业协调合作的结果。

科学技术综合发展的趋势是:两门或两门以上的学科加以综合产生一门新的学科,如电子学、数学、语言学、精密机械相综合,产生电子计算机;信息科学、生物学相综合,产生仿生学。就一门学科而言,也不断产生大分化,大综合。例如,物理学的发展经历了五次理论的大综合:第一次,建立了牛顿力学;第二次,建立了能量守恒与转化定律,揭示了热、电、机械、化学等多种运动形式的统一性;第三