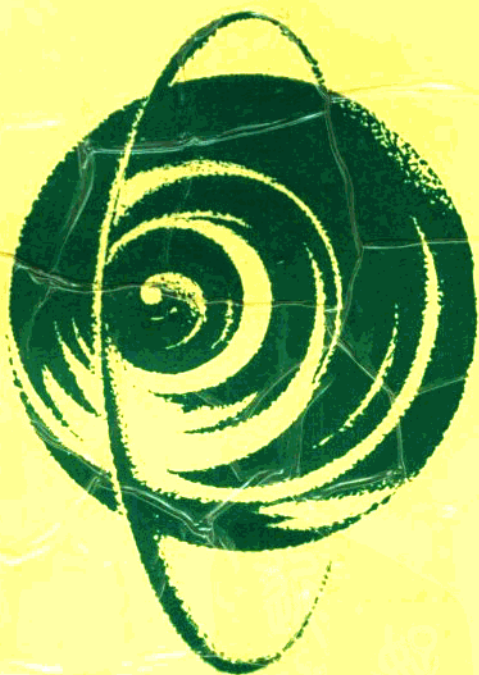


高等学校的科学研究

匡兴华主编



国防科技大学出版社

前 言

高等学校担负着培养高级专门人才和发展科学技术文化的双重任务，高等学校的科学研究既是高等学校的主要社会职能之一，又是完成这两大任务的重要手段。为了提高我国高等学校的办学水平，使高等教育更好地为科技发展和经济建设服务，我们必须认真研究国内外高等学校科学研究发展的历史、现状和未来趋势，并从实践上加以总结，从理论上加以提高，以期有助于我国高等学校的科学研究事业的发展。

近三年来，我们对中国的一些外国的高等学校科学研究工作的资料进行了全面的收集，对有关问题进行了系统的分析研究，并注意从理论上加以提炼，最后撰写成《高等学校的科学研究》一书。本书内容涉及高等教育学、科学学、科技史、管理学、情报学等多个学科，高等学校科学研究的许多理论与实践问题，如高等学校科学研究的兴起与发展，高等学校科学研究的特点、地位和作用，科研与教学的关系，高等学校的学术活动，中国和加拿大高等学校的科学研究等，均在本书中第一次系统全面地进行了论述，其它各部分的内容也比较新颖和翔实。

本书共十八章，各章的执笔人为：第一、二、三、十、十三章，匡兴华；第四、十八章，黄小龙；第五、八、九、十二章，曹尚伟；第六、七章，沈跃进；第十一章，匡兴华、曹尚

伟；第十四、十五章，姚力枫；第十六、十七章，关虹。全书由匡兴华主编并统稿。

在开展研究工作和组稿过程中，我们得到了国防科技大学科研处章家坤、黄增民、张政原、王健等同志的支持和帮助，张政原、王健同志还对本书的编写提出了许多宝贵意见，在此一并致谢。

鉴于水平和资料来源所限，书中缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1991年3月

●目 录●

前 言

第一章 高等学校科研活动的兴起	(1)
1.1 概 述.....	(1)
1.2 古代高等学校个体研究活动的兴起.....	(4)
1.3 近代高等学校科研活动的广泛兴起.....	(10)
第二章 现代高等学校科研的发展	(18)
2.1 从“小科学”到“大科学”.....	(18)
2.2 从“黄金时代”到“贫困时期”.....	(25)
2.3 从“象牙之塔”到“科学公园”.....	(31)
第三章 高等学校科学研究的特点、地位和作用	(42)
3.1 得天独厚的科研条件.....	(42)
3.2 基础研究的主要基地.....	(48)
3.3 综合性的科研基地.....	(52)
3.4 高校科研的文化功能.....	(58)
3.5 科研对教学的作用.....	(61)
第四章 高等学校的科研管理系统	(75)
4.1 高校科研管理的意义和作用.....	(75)

4.2	高校科研管理系统及管理模型	(78)
4.3	高校科研管理中的决策	(83)
4.4	高校的科研管理方法	(88)
第五章	高等学校科研的选题	(95)
5.1	选题的重要性	(95)
5.2	选题的原则与程序	(96)
5.3	选题方法	(99)
第六章	高等学校的科研经费	(105)
6.1	科研经费的来源	(105)
6.2	科研经费的数量	(107)
6.3	科研经费的管理	(110)
第七章	高等学校的科研机构与科研队伍	(116)
7.1	高校的科研机构	(116)
7.2	高校的科研队伍	(120)
第八章	高等学校科研成果的评价与应用	(127)
8.1	科研成果的概念	(127)
8.2	科研成果的评价	(129)
8.3	科研成果的推广和应用	(133)
第九章	大学生的科研活动	(137)
9.1	大学生科研活动的意义	(137)
9.2	大学生科研活动的内容和特点	(142)
9.3	大学生科研活动的组织和管理	(144)
第十章	高等学校的学术活动	(140)
10.1	学术活动的意义和功能	(140)

10.2	学术活动的类型和方法	(156)
10.3	高校学术活动管理概要	(161)
第十一章	中国高等学校的科学研究	(162)
11.1	中国高校科研的发展历史	(162)
11.2	中国高校科研的若干原则	(171)
11.3	中国高校的科研机构与科研人员	(174)
11.4	中国高校科研的课题与经费	(185)
11.5	中国高校科研的领导与管理	(192)
11.6	中国高校科研的成绩与问题	(196)
11.7	中国高校科研的发展目标和措施	(205)
第十二章	美国高等学校的科学研究	(210)
12.1	美国高校科研的发展历史	(210)
12.2	美国高校科研的地位和作用	(217)
12.3	美国高校的科研机构与科研人员	(224)
12.4	美国高等学校的科研经费	(232)
12.5	美国高校科研的领导与管理	(237)
12.6	美国高校的技术转让及与工业界的科研合作	(241)
12.7	美国高校科研的问题与发展展望	(250)
第十三章	苏联高等学校的科学研究	(259)
13.1	苏联高校科研的发展历史	(259)
13.2	苏联高校的科研机构与科研人员	(269)
13.3	苏联高校科研的目的和任务	(272)
13.4	苏联高校的科研经费	(273)
13.5	苏联高校科研的管理	(274)
13.6	苏联高校科研的特点	(276)
13.7	苏联高校科研存在的主要问题	(287)

第十四章	日本高等学校的科学研究	(290)
14.1	日本高校科研的发展历史.....	(290)
14.2	日本高校的科研机构与科研人员.....	(296)
14.3	日本高校的科研任务与科研经费.....	(299)
14.4	日本高校科研的领导与管理.....	(301)
14.5	科研与教学的关系.....	(302)
14.6	大学与产业界的联系.....	(303)
14.7	日本高校科研存在的主要问题.....	(304)
14.8	日本高校科研的发展方向.....	(306)
第十五章	德国高等学校的科学研究	(310)
15.1	德国高校科研的发展简史.....	(310)
15.2	德国高校的科研机构与科研人员.....	(313)
15.3	德国高校科研的任务与经费.....	(316)
15.4	德国高校科研的领导与管理.....	(319)
15.5	德国高校科研的特点.....	(321)
15.6	德国高校科研的问题与发展展望.....	(326)
第十六章	英国高等学校的科学研究	(331)
16.1	英国高校科研的发展历史.....	(331)
16.2	英国高校科研的作用和地位.....	(335)
16.3	英国高校的科研机构与科研人员.....	(340)
16.4	英国高校科研的任务与经费.....	(342)
16.5	英国高校科研的特点.....	(346)
16.6	英国高校科研的问题与发展.....	(348)
第十七章	法国高等学校的科学研究	(350)
17.1	法国高校科研的发展历史.....	(350)
17.2	法国高校科研的地位与作用.....	(353)
17.3	法国高校的科研任务与科研经费.....	(354)

17.4	法国高校的科研机构与科研人员·····	(357)
17.5	法国高校科研的组织与管理·····	(358)
17.6	法国高校科研的主要特点·····	(360)
17.7	法国高校科研的问题与发展展望·····	(363)
第十八章	加拿大高等学校的科学研究·····	(366)
18.1	历史回顾·····	(366)
18.2	加拿大大学科研与教学的相互关系·····	(368)
18.3	政府拨给大学的科研经费及其使用·····	(371)
18.4	大学与工业界合作进行工程科学研究·····	(376)
18.5	大学社会科学研究存在的问题与对策·····	(383)
18.6	小规模大学科研的困境和出路·····	(385)
	参考文献·····	(391)

第一章

高等学校科研活动的兴起

1.1 概 述

在现代科学技术高速发展的今天，高等学校的科学研究不但是培养高级专门人才的重要措施，而且对于科学技术和经济的发展直接具有巨大的促进作用，这已是世所公认的了。但是，追溯高等教育和科学技术的发展史可以发现，高等学校科学研究的兴起和发展是高等学校的社会职能逐渐扩充和延伸的结果，这经历了一个从无到有、从个体研究到集体研究的不断发展变化的漫长的历史过程。

探讨高等学校的科学研究这一社会科学问题，首先应研究其发展的历史。正如列宁所说：对于社会科学问题，必须“不要忘记基本的历史联系，考察每个问题都要看某种现象在历史上怎样产生，在发展中经过了哪些主要阶段，并根据它的这种发展去考察这一事物现在是怎样的。”^①可见，了解高等学校科学研究的发展史，对于研究和掌握现代高等学校科学研究的特点和规律，是十分必要的。尽管如此，至今各国出版的研究高等教育史和科技史的著作比比皆是，但专门讨论高等学校科学研究发展史的论著却凤毛麟角。因此，我们只能主要根据高等教育史、科技史、教育家和科技名人传记等史料，追踪探索

^① 《列宁选集》第四卷，人民出版社，1972年10月第2版第43页。

高等学校科学研究产生与发展的进程。

科学是反映自然、社会、思维等的客观规律的知识体系，技术是设计和制造用于改造客观世界的工具和手段的一种社会活动。现代科学技术的发展证明，科学与技术是融合在一起的。因此，科学研究不只是“纯科学”、“纯知识”的探索，而更是人类认识世界和改造世界以取得科学上的新发现和技术上的发明创造的活动。在某种意义上可以说，在原始社会里，人类为了生存，就被迫进行这种活动，只是这是一种自发的、相当简单的活动。进入奴隶社会以后，高等教育已经萌芽，一些杰出的古代科学家（如古希腊的柏拉图和亚里士多德等）所进行的讲学和研究活动对后来高等学校科学研究的开展有重要影响。到了封建社会，已经正式建立了高等学校，有了较为正规的高等教育。为了教学的需要，教师们必须事先研究有关问题，以便给学生传授知识。讲学和讨论是当时高等学校开展学术研究的主要形式，所涉及的主要是文学、历史、宗教和自然哲学方面的内容，研究方法主要是理论上的纯粹思辨。虽然还不能说这时的高等学校已经具备了科学研究的社会职能，但高等学校正式的科学研究工作已经萌芽。

现代意义上的科学研究，是在近代科学的创立过程中，随着自然哲学研究的深化和自然科学研究活动的开展而兴起的，高等学校的科学研究也如此。在15世纪前后的文艺复兴时期，资本主义开始萌芽，哥白尼（1473—1543）提出的日心说宣告了近代科学的创立。自然科学从自然哲学中分化出来，近代大学纷纷创立，宗教神学对大学和科学的束缚逐渐被冲破，中世纪已萌芽的分散的个体研究活动这时以自然科学为主要对象在欧洲的大学里普遍兴起。

但是，在17世纪以前，社会上并没有科学研究这一职业及科学家这类人。在大学内外，科学研究只是少数人出于爱好和

好奇心而进行的一种业余活动。这些人往往把自己视为哲学家、医生或其他某种角色，彼此之间并未形成一种谋求共同利益的联合，更未建立起进行合作研究的机构。17世纪，随着英国资产阶级革命的成功，自然科学的对象、方法、手段和作用都发生了急剧变化。弗朗西斯·培根（1561—1626）提出的实验科学的理论和方法对高等学校的科学研究以巨大的促进。鉴于科学知识的作用已被愈来愈多的人们所认识，此时，“欧洲有一些人在历史上第一次认为自己是科学家，并且认为科学家的角色具有独特的责任并有存在的可能性。”^①于是，作为科学研究的集体逐渐形成，“从此，学者不再是孤独的个人，他们共同属于一个被公认的社会组织。”^②在社会上一些科研机构或科学团体建立的同时，在一些高等学校也开始建立科研机构，这标志着有组织的集体形式的科学研究已在高等学校兴起。18世纪后期席卷欧洲大陆的工业革命和法国大革命对科学和高等教育以巨大的推动。19世纪是科学发展的“黄金时代”。19世纪初德国的威廉·冯·洪堡（1767—1835）提出了“教学与科研统一”的思想，并创办了新型的柏林大学，这对当时和以后世界各国的高等教育和高等学校的科研均产生了深远的影响。高等学校按“教学与科研统一”的原则办学，表明科学研究已成为高等学校的主要职能和主要任务之一。高等学校的科学研究在近代的整个发展过程中，科研人员、科研内容、科研方法、科研机构、科研的组织管理以及科研的地位和作用等都发生了一系列变化。

① 约瑟夫·本·戴维：《科学家在社会中的角色》，四川人民出版社，1986年，第90页。

② 约翰·齐曼：《知识的力量—科学的社会范畴》，上海科学技术出版社，1985年，第47页。

1.2 古代高等学校个体研究活动的兴起

一、奴隶社会的高等学校及其社会职能

教育是和人类一起在劳动中产生的，高等教育是教育随着生产的发展和社会的进步而逐渐发展和提高的结果。在原始社会中，教育的方式和内容都非常简单，没有学校和教师专门从事教育活动，更无高等学校和科学研究可言。但是，随着生产的发展，原始社会教育的方式、内容逐渐变得多样化和丰富了。到了奴隶社会时期，高等教育已经萌芽，高等学校有了雏形，后期还出现了某种形式的自发的科研活动。因此，探讨高等学校科学研究的产生和发展，可以追溯到奴隶社会的高等学校及其有关活动。

世界上最早进入奴隶社会的是中国、埃及、巴比伦、伊朗和印度等东方国家，此后是希腊，再后是古罗马，它们分别对应于奴隶社会的早期、中期和晚期。

我国奴隶社会时期的学校是同官府混在一起的。高等学校的雏形大约萌芽于殷商时代，类似于高等学校的机构当时叫“右学”或“瞽宗”，商朝时叫“西学”，周朝时则称为“西雍”和“泮宫”

商、周奴隶主阶级创办上述教育机构，目的在于培养统治人才和掌握征战本领的军事人才。教育的内容，商代以祭祀、军事、乐舞和文字的知识与技能为主，周代以礼、乐、射、御、书、数（即所谓“六艺”）为主。这时的高等教育仅具有单一的培养人才的职能，而且这种培养也只不过才摆脱蒙昧状态。

古埃及、印度等国家设有各种形式的学校，其中直接隶属于宫廷的“宫廷学校”和附设在大寺庙中的“僧侣（祭司）学

校”可称为当时的高等学校。这些学校也只具有培养人才的职能，其培养目标是高级官吏和僧侣，教学内容主要是管理国家及主持寺庙所需的各种知识，特别重视修辞学的学习，强调“巧于词令”的演讲能力的培养。

大约在公元前12世纪，希腊半岛完全进入奴隶制社会，到公元前8至6世纪，希腊发展成为最完备、最具有典型性的奴隶社会。历史上将公元前8世纪到公元前4世纪称为希腊前期，将公元前4世纪亚历山大帝国建立到公元前30年称为希腊后期。希腊前期的教育，雅典教育可作为代表。雅典教育结构中的国立体育学校和青年军事政治学校，相当于当时的高等学校。这些学校培养准备担任国家要职的官员和军事领导人，学习的科目，前者有哲学（辩证法）、文法、修辞学等三门（即所谓“三艺”），后者有军事、政治和法律。这时，一些学者也创立学校，一边教学一边从事研究工作。如柏拉图（公元前427年—公元前347年）在雅典西郊创立了可称为当时第一所大学的“学园”，他在学园里既从事教学又从事哲学研究，撰写了大量哲学著作。柏拉图的学生亚里士多德后来也在雅典创立“学园”，进行讲学和自然哲学及生物学、物理学的研究。

亚里士多德在其创办的吕克昂学园主持开展的科研活动堪称古代高等学校科学研究的光辉典范。他对已确立的事实极为尊重而且力求理解。他早在英国的培根和近代科学运动之前就认识到有条理的知识的重要性。因此，他积极从事于收集、整理和研究自然历史知识的工作。他利用曾当过亚历山大大帝的辅导老师的身份，为吕克昂学园的研究工作获得了巨额资助，这种资助是高等学校的科研工作在这以后的两千多年里（即在近代科学创立之前）再也没有得到过的。有一个时期，亚里士多德手下有上千名人员遍布于希腊和亚洲各地为他的自然历史研究收集材料。据历史学家考证，这类工作在他以前是从来没有

过的。继自然历史方面的研究之后，政治科学和自然科学的研究在他的学园里也开始了，学园的学生们在他的指导下分析和研究了158种政治制度。亚里士多德开创了世界上第一次有组织的大规模集体协作研究的先例。然而在当时的历史条件下，这种创造性的火光不久便熄灭了。

公元前324年，随着地跨欧、亚、非三大洲的亚历山大帝国的建立，希腊文化与东方文化广泛结合，希腊前期高等教育的形式和内容都发生了较大的变化。如在东西方文化交流中心亚历山大里亚创建了亚历山大里亚大学，这所大学拥有古代最大的图书馆，其中有手抄本藏书70多万册，还建有博物馆、气象台、植物园、动物园和解剖室等，有许多学者在这里从事研究工作。因此，希腊后期，即希腊化时期，自然科学开始与自然哲学分离，建立了一些新型的大学，在大学里开始兴起一系列自然科学领域的研究活动。当然，这时高等学校的科研只是由一些学者个人自发进行的，科研在高等学校里也没有正式确定的地位，更没有成为一种专门的职业。

在希腊后期，古罗马帝国开始崛起。布匿战争(公元前264—146)的结果，希腊全境被罗马帝国征服，希腊的大量财富被掠夺，包括不少学者在内的大批希腊人被俘虏，并作为奴隶带到罗马，从而使得希腊的文学、哲学、科学和艺术在罗马传播开来。罗马帝国在罗马、亚历山大里亚、雅典、君士坦丁堡等地建立了许多国立的高等学校。这些高等学校基本上沿袭古希腊大学的作法，学校里设有文法、修辞、法律、医学、建筑、数学、物理等学科，除了教学之外，学者们也进行科学研究。古罗马后期，学校教育与宗教(基督教)的关系日益紧密，后来逐渐发展成宗教神学对中世纪学校的统治和对科学家的迫害。

总之，在奴隶社会时期，特别是在奴隶社会晚期，初始形

态的自发的分散的个体研究活动随着最早的高等学校的出现而萌芽，而且无所谓科研与教学之分，因为科研是自然而然地融合在教学过程中的。虽然亚里士多德在吕克昂学园开创了协作研究的先例，但这只是一种例外，总体上还不能认为科研活动已在高等学校兴起，更不能认为科研已成为高等学校的一种社会职能。

二、封建社会的高等学校及个体研究活动的兴起

封建社会的形成和发展，在世界各个地区是极不平衡的。我国早在春秋时期就开始了由奴隶制向封建制的过渡，从那时起到清朝灭亡，整个封建社会历时两千多年。在西欧，封建制度的建立要晚得多，一般认为，它起于公元5世纪罗马帝国的灭亡，止于17世纪英国资产阶级革命，历时一千余年。其中从5世纪末到14世纪上半叶，是西欧封建社会的形成和发展时期，历史上称为中世纪；14世纪下半叶以后，是从封建社会向资本主义社会过渡的时期，历史上称为“文艺复兴”时期。

（一）我国封建社会的高等学校及其科研活动

我国商周时代虽然已经有了大学的初步形式，但从严格的意义上来说，我国正式的高等教育起源于封建社会。

战国时齐国设立“稷下学宫”是我国封建社会第一个由政府设立的高等学校。它由国家主持招纳当时社会上的名流学士进行讲学和著书立说，同时也吸收一批批的学生以培养成官吏。稷下之学是古代比较重视开展科研活动的高等学校。可惜稷下之学开展科研的做法没有被作为传统继承下去。

到了汉朝，汉武帝于公元前124年创立了太学。太学是一种比较正规的以传授知识、研究专门学问为主要内容的大学。太学的教师称“五经博士”，太学的学生称“博士弟子员”，五经博士不但从事研究工作，而且博士弟子员也以自学和自己

研究为主。因此从这一意义上讲，教学与科研在太学里是同时进行的。

唐代时我国封建社会的高等教育已经有了很大的发展。唐朝的高等学校，分为国子学、太学、四门学、书学、算学、律学等，其中又分为儒学和专科学校两类，儒学培养各级官吏，专科学校进行实科教育，培养专门人才。设立专业学校是唐代对高等教育的重大贡献。唐代高等教育的一个特点是教育与研究往往结合为一体。如京都儒学中的弘文馆、崇文馆兼有研究和教学的任务，京都专门学校附设于司天台的天文学，学生由教师（博士）带领，边教学、边实践，同时进行天文观测，等等。

唐代以后，从北宋到清代，我国封建社会出现了一种新型的高等学校——书院。从北宋白鹿洞书院建立（公元940年）到清末书院改为学堂（公元1898年），书院经历了将近一千年的历史，总共建有各种书院的两千余所。北宋著名的书院有庐山的白鹿洞书院、河南商丘的应天府书院、衡阳的石鼓书院、长沙的岳麓书院，它们号称“天下四大书院”。书院的兴起除了受官学的衰落及佛教禅林的影响之外，还与当时的政治、经济发展状况有关，庶族地主及士大夫阶层要求参与朝政、评说时局，在地方私学逐渐发展起来的基础上，书院便应运而生。书院是由学术研究机关发展为教育机关的，它原先是官方藏书、教书或私人读书治学、研究学问的地方，后来发展为讲学胜地。因此，书院的一个最突出的特点是学术研究与教学相结合。书院的教师和学生都进行学术研究，教学实际上主要是交流和传播学术研究的成果。历史上有名的书院，差不多都是当时的教育中心和学术活动的中心。令人遗憾的是，唐朝的实科教育在书院中没有得到应有的继承和发展，书院的学术研究主要是以讲学和讨论的方式对文学、历史和政治问题进行探讨，这种

学术研究也并未成为书院的正式的社会职能。

（二）中世纪西欧的高等学校及个体研究活动的兴起

公元5世纪到14世纪上半叶，中世纪西欧封建社会的政治、经济、思想和文化特点，决定了西欧这一时期的教育带有浓厚的宗教色彩和等级性，教育的目的是培养维护和加强封建主统治所需要的僧侣、官吏和骑士。

从公元5世纪到11世纪的中世纪前期，西欧主要有两类学校：一是教会学校，一是骑士学校，此外还有少量为宫廷贵族开办的宫廷学校。11世纪以后，随着工商业的发展和繁荣，自治城市的形成，宗教的复兴，加之阿拉伯文化的影响，社会需要受过良好训练的神学、法学、医学和文艺等方面的人才，以主持宗教事务、维护法律、管理商业和市政等。与此同时，西欧也开始出现反对宗教神学的蒙昧主义，提倡真正的科学知识的进步要求。于是，12世纪到13世纪，近代大学在欧洲出现了。12世纪初，意大利创办了波隆亚法律学校，该校后来发展为波隆亚大学。1231年，意大利又创办了萨莱诺大学。几乎与此同时，法国建立了巴黎大学（1180年获路易七世正式承认），英国建立了牛津大学（1168年）。在13世纪到14世纪期间，意大利设立大学18所，法国16所，西班牙和葡萄牙15所。14世纪上半叶，捷克设立了布拉格大学。英国在1209年创办了剑桥大学，此后又于15世纪创办了3所大学，等等。这些大学分设四科，文学、法学、医学和神学，有的还设有数学或自然科学讲座。这些大学主要有两种模式：以教授为主的巴黎大学，以学生为主的波隆亚大学。不论是哪一种模式的大学，其职能都是传授和保存已有文化，向社会提供受过博雅教育的法学、神学、医学和文学方面的人才。

但是，在中世纪的大学里，许多学者既教书又从事科研活动。例如，法国学者、巴黎大学的创建者阿伯拉尔（1079—