

教师必读文库

外国教育名家名作精读丛书

WaiGuo JiaoYu MinsJiaMinsZuo JinsDu ConsShu

总主编 冯克诚



(第五辑·第十一卷)

[当代]课程与教学
(Curriculum)

理论发展与课程改革文论选读 (上)

中国环境科学出版社
学苑音像出版社

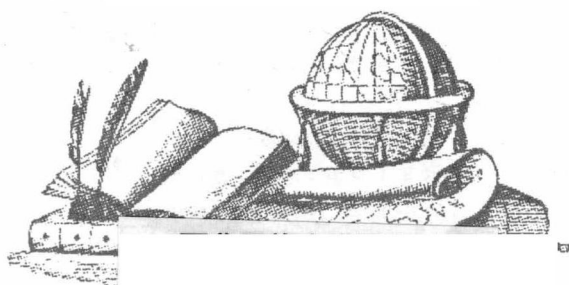
G40
303
:1

教师必读文库
《外国教育名家名作精读丛书》
北京师联教育科学研究所 编 译
总主编 冯克诚

(第五辑·第十一卷)

[当代] **课程与教学**
(Curriculum)

理论发展与课程改革文论选读(上)



中国环境科学出版社 出
学苑音像出版社 版

图书在版编目(CIP)数据

外国教育名家名作精读丛书·第五辑/北京师联教育科学研究所主编. —北京:中国环境科学出版社,2005. 11

ISBN 7-80135-736-1

I. 外... II. 北... III. 教育名著-作品集-世界文学 IV. I11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 131425 号

外国教育名家名作精读丛书·第五辑

[当代]课程与教学理论发展与课程改革文论选读(上)

北京师联教育科学研究所 编 译

总主编 冯克诚

中国环境科学出版社
学苑音像出版社 出版发行

★

北京密云红光印刷厂印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本:1/32 印张:180 字数:4677 千字

ISBN 7-80135-736-1

全二十册定价:526.00 元(册均 26.30 元)

(ADD:北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P. C.:100024 Tel:010-65477339 010-65740218(带 Fax)

E-mail:webmaster@BTE-book.com Http://www.BTE-book.com

教师必读文库
中外教育名家名作精读丛书
出版说明

教师职业化、专业化是当今世界教育改革共同关注的热点和焦点问题之一。教师职业素质素养达到基本要求和提高,是当前教育改革和课程改革的急迫要求。为此,我们组织相关专家重新系统地、较完整地遴选、编译、评注了这套适合中小学教师职业阅读的《中外教育名家名作精读丛书》。其编选原则和方针是:

1. 从古至今,各时代、各地区和国家有代表性,和对当代及后世教育发生直接影响的教育家及其教育思想的代表作品、经典论述。教育家的教育实践风范和教育思想对当代和后世的影响远大于制度影响,同时,对现实教师的成长也有借鉴和参考作用。作为职业教师,总听说、总涉及但在学校图书馆里总缺乏的那些著作是我们这次系统编选的重点。

2. 全套分中国卷 100 种、外国卷 100 种,每二十种为一辑,共十辑,约 200 种,同时出齐。每种含教育家的生平、教育事迹、教育成就、教育思想评析和经典教育论著选读及注解解读导读两部分。这对于全面深刻和原原本本地了解学习、运用教育家的思想和著作是十分有益的。

编 者

2005 年 11 月



上 篇

当代课程的基本原理与课程建设(一)

第一部分 课程的本质和内容结构及课程建设	(1)
(一)课 程	(1)
(二)中西科学的知识论与教学内容	(5)
(三)大脑发育对学校课程的影响	(12)
(四)课程类型	(16)
(五)美国几种课程发展模式	(27)
(六)当代课程设计改革	(32)
(七)当代课程取向	(42)
(八)当代课程管理模式的主流	(51)
(九)国外三种课程目标模式	(55)
(十)以学习理论为基础的西方课程分类	(63)
(十一)课程行动研究:理念、基础和需要	(70)
(十二)校本课程开发:背景、进展观点和理念	(79)
(十三)协商课程模式	(101)
第二部分 西方课程理论的发展和课程思想(上) ...	(108)
(一)西方课程理论的进展	(108)
(二)本世纪西方课程理论发展	(123)

(三)西方传统课程核心理念形态的变迁	(134)
(四)当代课程理论的十大流派	(146)
(五)当代主要课程理论的类型	(174)
(六)结构主义、结构课程与课程结构	(186)
(七)永恒主义教育哲学的课程论	(192)
(八)美国多元课程观的认识论基础	(198)
(九)托比亚斯·吕尔克尔的多元文化课程理论	(206)
(十)劳顿的文化分析主义课程思想	(209)

第一部分

课程的本质和内容结构及课程建设

(一) 课 程

课业及其进程。中国宋代朱熹说：“宽著期限，紧著课程。”其中“课程”一词就含有学习的范围和进程的意思。在西方，英语“curriculum”一词，来源于拉丁语，现在用来指学校的课程，即教学的内容和计划。近代学校兴起以来，课程有广义、狭义两种。广义指所有学科(教学科目)的总和。或指学生在教师指导下各种活动的总和。狭义指一门学科。

1. 课程的演变

课程是随着社会的发展而演变的。在中国奴隶社会，商代的学校大抵是学习的祭祀、军事、乐舞和文字的知识和技能。周代的学校以“六艺”为课程。据《大戴礼记·保傅》记载，八岁入“小学”，学小艺，履小节；十五就“大学”，学大艺，履大节。以书、数为小艺，礼、乐、射、御为大艺。嗣后，封建社会的学校，自汉代起，以儒家的《诗》、《书》、《礼》、《春秋》、《易》五经为学校课程。宋代开始又以《大学》、《中庸》、《论语》、《孟子》四书为学校的课程。

在西方，奴隶社会的学校课程，古希腊有斯巴达的“尚武”和雅典的“崇文”两种典型。中世纪的学校课程充满了神学的气氛。基督教教育以“七艺”为课程，即文法、修辞学、辩证法(即逻辑)、算术、几何学、天文学、音乐理论。世俗封建主教育有所谓“七技”，即骑马、游泳、投枪、击剑、打猎、下棋和吟诗。文艺复兴以后，欧洲的学校

曾经重视古典语文的教学。随着生产和科学技术的发展,自然科学进入学校课程,现代语文越来越受到重视;其后各种专业和职业学校兴起,技术学科以至生产劳动在学校课程中占据了一定地位。在教学内容日益丰富和革新、组织结构日益加强的过程中,各种课程理论也随之形成和发展起来。例如,捷克教育家 J. A. 夸美纽斯从“泛智论”出发,提出“百科全书式”的课程。英国教育家 H. 斯宾塞从其“准备生活”说和“知识价值”说,来论证资产阶级个人功利主义的课程。以美国 J. 杜威为代表的实用主义教育家,主张经验课程或活动课程等等。

2. 课程的编订和颁行

世界各国关于课程编订和颁行的责任、权限和具体方法各不相同。有的国家如苏联、法国、日本等,课程的编订和颁行由国家的教育行政领导部门负责,全国统一,具有法律性质,地方和学校非经上级许可无权变动。有的国家如美国、英国等,不规定统一课程标准,授权地方政府负责。但是,这些国家历来通过国家拨款,提出有关课程的建议,举行统一教育测验等措施,来控制或影响学校的课程。中国实行中央集中领导与地方分权相结合的原则。中央教育部编订和颁行统一的教学计划、教学大纲和教科书,各地区可以根据实际情况作某些调整和变动,并提倡有领导地进行各种课程和教材的改革实验。

课程的编订是一项复杂的综合性的科学研究,须由教育行政领导部门成员,各个领域的科学家,教育学、心理学和教学法专家,以及广大教师通力合作,共同参与。当代科学技术飞速发展,新兴科学不断产生,最新的现代科学技术成果如何及时地、恰当地反映于课程,这是各国关心的重要的课题之一。科学家关心和参与课程的编订,是近几十年来出现的一种可喜现象,这极有利于课程现代化的进程。但是,课程或学科不是相应科学的简单压缩本和复制本,要根据教育目的、培养目标、学生年龄特点、教学规律、学制具体情况和教育事业

发展水平等条件,加以选择、改造、组织和安排。

3. 课程编订的原则

中国学校课程的编订,以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导思想,并从中国不断发展的实际情况出发,制定各级各类社会主义学校的课程。一般遵循以下原则。

符合社会主义的教育目的和各级各类学校的培养目标。任何课程体系都是由一定的教育目的决定的。教育目的集中地反映了特定社会的经济建设与社会发展对课程的客观要求;而课程是实现教育目的的手段。中国各级各类学校的课程是为社会主义现代化建设培养德、智、体全面发展,又红又专的人才。它的编订,不但要考虑社会主义现代化建设的当前需要,而且要面向未来的需要。课程又直接决定于一定学校具体的培养目标。近代以来,形成了3种性质的课程。一是普通教育课程。主要是传递人类(包括本民族)优秀文化遗产和现代科学基础知识,包括语文、外语、数学、社会、自然、体育、卫生、美术、音乐等。这是现代社会的成员都需要具备的一般文化修养。二是培养各级各类专门人才的专业教育课程,包括各种具体专业或职业(理、工、农、医、文史、政法、财经、师范等)的课程。三是综合技术教育课程或含有综合技术因素的课程。这类课程是使儿童和少年了解现代生产过程的基本原理,同时使他们获得各种生产的最简单的工具的技能。它可以为学生进一步学习各种专业,参加现代生产奠定良好的基础。从现代教育观点来看,这3种性质的课程有互相渗透的趋势。随着生产、技术和科学的发展,一些原来是专业教育性质的课程,就可能成为普通教育性质的课程;普通教育课程又必须积极适应专业教育课程水平提高的客观要求。同时,综合技术教育课程或含有综合技术因素的课程愈来愈占有重要地位。

适合各年龄阶段学生身心发展特点。学生身心发展在不同年龄阶段呈现一般特点;同一年龄阶段儿童又存在着个别差异。课程的深度、广度和结构,须适合一般特点,既不能超出学生可能接受的限

度,又要能促进学生智力、体力的一般发展以及特殊才能的发展。

适合教学的认识规律。编订课程要有系统观点。人的认识不是一次完成,而是逐步深化的。课程编订既要照顾课程的纵向联系,又要照顾横向联系,要循序渐进,由浅入深;要正确处理理论和实践、抽象和具体的关系;要由简到繁,由易到难,由已知到未知,有必要的循环往复,以利于学生学习逐步深化,从容消化和巩固所学的知识和技能。

适合中国办学的具体情况和地区发展的不平衡状况。中国初等教育、中等教育和高等教育都采取多层次、多规格和多种形式办学,又都采取基本一贯的分段制。各阶段既各有其相对独立的任务,又要相互连贯。各级各类学校的课程设置和安排,既要适当保持衔接和沟通,又要尽可能保证学生各在教育阶段学习到相对完整的知识。中国各地区经济、文化发展很不平衡,关于课程实施的条件也各有不同。各级各类学校的课程,既要坚持具体培养目标的统一的标准,又要因地制宜,尤其要照顾城乡差别;既应考虑当地经济建设和社会发展的客观需要,又要考虑其现实可能。多样性和一定的灵活性,是实现统一性和逐步缩小差别的必要条件。

4. 课程的类型

随着课程理论和实践的发展,关于课程本质的认识,关于课程设置的标准,特别是关于课程的结构,出现了多种不同的主张,也相应地出现了课程的多种类型。

各国传统的课程,多属于学科课程或分科课程的类型。它以学科作为课程结构的基本成分,即根据教育的需要,分别从相关科学中选取一定的材料,组成各种学科,各学科保持本身的逻辑系统,形成一定的课程体系。

19世纪末和20世纪初,“新学校”运动和“进步主义教育”运动兴起后,学科课程受到批评,相继出现“活动课程”、“综合课程”、“核心课程”等。现在世界上大多数国家,包括中国在内,实行的基本上是学科课程。它比较有利于学生获得对客观世界的完整的认识,其

他类型课程各有其一定的合理因素,可以借鉴。

(二) 中西科学的知识论与教学内容

现代意义上的自然科学是在西方产生和发展的,这是不争的事实。中国古代曾有过辉煌的科学技术成就,这也是无可辩驳的事实。同时,中国古代的科技成就,对照近现代西方科学,毕竟无法相比。在这种背景之下,中国科学史研究者往往把研究重点放在“近代中国科学为什么落后了”这个所谓“李约瑟难题”上面。

作为文化现象来研究,转换一个问题更有意义:中国传统文化为什么没有孕育科学?实际上,中国学者比李约瑟早 20 多年就提出了这个问题,^①且不说“五四”前后对这个问题作的广泛化的讨论了。

1. 知识心理倾向

中国传统的知识心理倾向表现为保守性。这种保守性可以分成两个方面。

首先,表现在认知和求知上强调守成,即师从古人和掌握现有知识,而不主张创造,追求新知识。早在中国古代文化从所谓“五官之学”转变成诸子之学时,哲人尤其作为主流的儒家就已反复强调守成,鲜明而顽强地表现出保守的知识心理倾向。孔子明确说:“述而不作,信而好古。”(《论语·述而》)祖述古代所谓“圣人”的“六经”,而不得进行创造。他强调,“知”只是学习而已,至于创造,那是圣人的事。他说:“生而知之者,上也;学而知之者次也。”(《论语·季

^① 例如,参见竺可桢:《为什么中国古代没有产生自然科学》,载《科学》,1946年第28卷第3期,第137—141页;唐君毅:《中国科学与宗教不发达之古代历史的原因》,载《文化先锋》,1947年第7卷第1期,第4—11页,1948年第9卷第3期,第1—6页。

氏))“我非生而知之者,好古,敏以求之者也。”(《论语·述而》)“生而知之”也就是“作”即创造,因为圣人“生而知之”,而“作者之谓圣”(《礼记·乐记》)。这种“述而不作”的主张对中国知识分子的认识心理倾向产生了深刻而久远的影响。其次,如果说上述一点是保守性在时间向度上的表现,那么,它还表现在空间向度上,即反对探索自然奥秘。这方面也可提到孔子的一些著名言论:“子不语怪、力、乱、神。”(《论语·述而》)“未能事人,焉能事鬼?”(《论语·先进》)这里当然也有着关怀上的问题,但又表现出面对已经提出并意识到的自然奥秘问题,采取“不求甚解”的知识态度。

这种保守性深刻影响到中国古代科学。我国古代科学中相对发达的数学,几乎始终由汉代成书的《九章算术》主宰。后世数学家在这个古代数学的辉煌成就面前裹足不前,“述而不作”,主要作些注释、证明之类的工作,甚至从汉代到清末,数学家在术语、提问方式和表达方式上都没有发生过明显变化。当西方数学在明清之际传入中国时,中国数学家一方面觉得耳目一新,另一方面仍想坚持用《九章算术》来消化之,结果不得不“包举无方”。

相比之下,西方的知识心理倾向则是激烈进取性的。西方文化始终用“理性认知”来建构人的本质。这种人格建立在对于物理实在的一种心理态度之上,即:世界是可以认识的,认识是不可穷尽的、无限发展的。这可以追溯到亚里士多德。“他坚持相信世界是永恒的,并把它看作既有的巨大存在,他以自己的思想去分析它。他同时又是一位强有力的科学组织者”。^① 爱因斯坦更是发出了明确的现代回响:“相信世界在本质上是有序的和可认识的这一信念,是一切科学工作的基础”。^② 世界“在我们面前就像一个伟大而永恒的

① E. 策勒尔:《古希腊哲学史纲》,山东人民出版社1992年版,第215页。

② 《爱因斯坦文集》第1卷,许良英等编译,商务印书馆1976年版,第284页。

谜”^①。“科学的现状是不可能具有终极意义的”^②。现代西方科学哲学的中心人物波普尔把科学及其进步的根本精神表证为“批判”，这种批判在于“否定”旧的理论，通过大胆猜想创造新的理论。这可以说把西方知识心理倾向发挥到极致。

那么，中国传统的“好古”、“从古”的知识心理倾向对于现代科学就一无积极意义可言了么？且不说库恩以其强调继承的“常态科学”修正了波普尔，尤其值得注意的是，新实用主义和后现代主义哲学主要人物费耶阿本德表明，即使科学革命，其本质上亦是“后向运动时期”，“科学史上的一个新时期开始于一种向后运动，它把我们带回到理论上较含混、经验较少的较早阶段。这种向后运动不止是一个偶然事件，它还有确定的作用；如果想搞垮现状，那它就是必不可少的”。^③

2. 知识的性质

知识是关于世界的。对世界或存在的观念决定着知识的性质。中国传统哲学的观点是“天人合一”，同时这“天”又是一元的，即并不划分为本质和现象两界。这个总前提决定了，中国传统文化孕育的知识观引导人获知的是经验性质的知识。

“致知在格物，物格而后知至。”（《礼记·大学》）朱熹对此作了很好的说明：“所谓致知在格物者，言欲致吾之知，在即物而穷其理也。盖人心之灵，莫不有知；而天下之物，莫不有理。”（《大学章句》）“天”就是“物”的世界，天人合一，因此物“理”也存在于人心之中，这在人的“理”即知识，而它是“物”的“理”，所以是经验的；也正因为是经验的，所以“致知”在于“格物”，即“即物”。

知识的性质决定着“人心”的运作。对“人心运作”的表达是逻辑。中国传统文化的经验知识观同样反映在逻辑上。中国古代逻辑

① 《爱因斯坦文集》第1卷，许良英等编译，商务印书馆1976年版，第562页。

② 《爱因斯坦文集》第1卷，许良英等编译，印书馆1976年版，第562页。

③ 费耶阿本德：《反对方法》，1975年英文版，第155页。

的最高成就是“墨辨”。它表明,思维通过辨明事物现象和经验上的同异进行推理,所以这种推理并不具普遍必然性,这样。经验知识就不构成逻辑严整的体系。

中国古代科学鲜明地表现出这种特征。这可以从三方面加以说明。

首先,中国古代科学基本上提供经验的知识,同时重视实用。《九章算术》的九个章名“方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程、勾股”很说明这一点。其次,中国古代科学基本上包含在技术之中。例如,中国古代力学知识基本上包含在器物制造、建筑、造桥等技术之中。最后,中国古代科学不讲究知识的理论体系,前后知识之间也不注重逻辑的联系。

西方的认识论建立在明确的本体论基础之上。这种本体论把客观世界和主观世界分离开来,又把客观实在分成本质和现象两界。这种柏拉图主义二元论为认识建构了对象。

西方认识论主张获取关于本质世界的理论知识,即所谓“原理”。一言以蔽之,柏拉图主义也即西方哲学乃至文化的灵魂在某种意义上可以概括为对原理的关怀。

这种知识性质反映到“人心运作”上来,也就产生了亚里士多德的形式逻辑。这种“人心运作”机制可以表述为“概念-逻辑”。概念是事物类本质的思维复现。逻辑是从概念作为事物类本质的知识来把握个别事物之现象的思维行程。概念是类和本质,个别事物是类的分子(成员),其现象是本质的现象,所以两者之间有必然联系,它由逻辑推理规则加以程式化。

西方科学从这个知识论观点来看就在于提出以概念为内核的原理,用原理来解释和预言科学事实(自然现象),同时又追求把理论知识建构成逻辑体系。

然而,从现象学开始,出现了反柏拉图主义的倾向,尤其是当今活跃的新实用主义和解构主义的后现代主义哲学思潮提出所谓“反基础主义”,反对本质-现象二元论,反对本质主义,主张把本质还

原到现象本身。现代物理学中有一种量子理论主张所谓“现象实在论”，就反映了这种哲学思潮。事实上，中国古代科学技术独步于当时世界的辉煌成就不就证明了：经验知识不只是一种知识性质和形态，而且是知识存在的必要方式和知识增长的重要机制与动力。

3. 知识的方法

这个问题包括两个方面：知识获得的方法和知识确立的方法。

前一方面的问题实际上在上面已经涉及，只是偏重于客观的方面，而这里则从主观方面来探讨。中国传统的知识论主张获取经验的知识，既然如此，获得知识的方法便在于观察现象、接触事物。儒家的“格物致知”就包含这个意思。庄子说：“知者接也。”（《庄子·杂篇》）墨家说得更明白：“知，接也。”（《墨经·经上》）“知也者，以其知遇而能貌之，若见。”（《墨经·经说上》）这就是说，同事物遭遇、接触，观察其现象，从中获得知识。

这种获得知识的方法轻视思维的作用。孔子强调：“学而不思则罔，思而不学则殆。”（《论语·为政》）“吾尝终日不食，终夜不寝，以思，无益，不如学也。”（《论语·卫灵公》）

与获得知识的方法相联系，中国古代知识论关于确立知识即“真知”的方法相应地就在于用经验和行为作检验。荀子说：“凡论者贵其有辨合，有符验；故坐而言之，起而可设，张而可施行。”（《荀子·性恶》）扬雄把这方面说得更具体些：“君子之言，出必有验乎明，远必有验乎近，大必有验乎小，微必有验乎著。无验而言之谓妄。”（《法言·问神》）

这种通过经验检验确立知识真理性的方法同样贯彻于中国古代科学包括数学。例如，中国古代数学常用图形的分割、移置和拼合进行检验。三国时的赵爽用这种方法检验了勾股定理。他把图形分割成若干块，然后移动拼合，用移动前后总面积保持不变作为定理的检验。这种确立“真知”的检验方法进一步决定了中国古代科学知识作为经验知识和“事实真理”的性质。

西方文化从柏拉图起就主张,只有用思维复现的本质世界即概念才是知识和真理,而关于事物现象的知识仅仅是“意见”。柏拉图明确提出,思维用概念来认识事物的本质即获致知识,他称这种方法为辩证法:“当一个人根据辩证法企图只用推理而不要任何感觉以求达到每个事物的本身(按:即本质);并且这样坚持下去,一直到他通过纯粹的思想而认识到善本身的时候,他就达到了可知世界的极限。”“这个思想的进程叫做辩证法。”^①

与这种用思维形成概念来获取知识的方法相应,西方确立知识真理性的方法首先是逻辑证明。最基本的概念展开为公理,下面各层次的概念展开为定理。定理之为定理,必须得到从公理出发的演绎证明。实际上,亚里士多德径直把三段论称为“证明”。

当然,西方科学也重视经验检验。但是,经验知识处于从属于理论知识的地位。经验知识的真理性首先取决于逻辑证明,其次才需要作经验检验。爱因斯坦深刻而敏锐地指出这一点:“只要这些用来作为演绎出发点的原理尚未得出,个别经验事实对理论家是毫无用处的;实际上,单靠一些从经验中抽象出来的孤立的普遍定律,他甚至什么也做不出来。”^②实际上,正是通过逻辑证明,经验知识才成为普遍必然真理。同时,也是靠了逻辑证明,一个领域的知识才构成一个逻辑严密的体系,从而成为一门科学。

现象学尤其存在主义和释义学哲学家提出变革柏拉图主义,“扩充”本体论和理性,主张理性也得容纳感性。尤其值得指出,他们提出,世界是存在的,但这种存在只是对于主体才有意义,所以本质是在同主体“遭遇”时“显露出来的”。这样,认识就离不开人和物理实在的接触和遭遇,也即离不开人的实践活动。上述中国传统知识论的知识获得方法不是与此有共通之处吗?此外,实用主义哲学

① 《古希腊罗马哲学》,三联书店1957年版,第203页。

② 《爱因斯坦文集》,第1卷,第75页。

提出,真理是主体在行动中建构起来的有效用的东西,这同样使我们想起上述中国传统思想。

4. 知行关系观

中国传统哲学特别关怀行动,在知识和行动的关系上,重视行动甚于重视知识。孔子说:“君子食无求饱,居无求安,敏于事而慎于言,就有道而正焉,可谓好学也已。”(《论语·学而》)“好学”在于“敏于事”,这就把知寓于“行”了。所以,他还说:“君子欲讷于言,而敏于行。”(《论语·里仁》)尤其他强调:“知之者,不为好之者;好之者,不为乐之者。”(《论语·雍也》)乐生于“好事”即践行。这明确指出行动比知识重要。

与此相联系,中国古代知识论强调“行难知易”和“行先知后”。《尚书·说命中》说:“非知之艰,行之惟艰”。孔子说:“仁者先难而后获”(《论语·雍也》)。王夫子更把难易和先后联系在一起:“故‘知之非艰,行之惟艰’,艰者先,先难也,非艰者后,后获也。”《尚书引义·说命中二》。王夫子还重申了孔子上述寓知于行的思想:“行可兼知,而知不可兼行”(同上)。尤其值得注意的是,他还提出:“知必以行为功”(同上)。这就提出了,知识以行动和事功为效验的思想。

中国古代知识论关于知行关系的观点是同其关于知识性质和方法的学说相一致的。这种关怀行动,强调“行可兼知”、追求行动功效的思想在中国古代科学中鲜明地表现出来。

《梦溪笔谈》著者沈括强调知识往往出在行动者身上:“至于技巧、器械、大小尺寸、黑黄苍赤,岂能尽出于圣人!百工、群有司、市井、田野之人,莫不预焉。”(《长兴集·上欧阳修参政书》)这种态度决定中国古代科学家在从事科学工作时把行动和活动放在首要地位。宋应星的《天工开物》便是这种活动的产物。他说:“幸生圣明极盛之世,滇南车马,纵贯辽阳;岭徼宦商,横游蓟北。为方万里中,何事何物不可见见闻闻?”(《天工开物》卷序)《天工开物》中的科技