

理工科高校用

大学教学原理

潘懋元序 宓洽群著

上海交通大学出版社

大学教学原理

(理工科大学教师和教学管理干部用)

宓洽群 著

上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书是一本系统论述理工科大学教学工作基本原理的著作。内容包括教学过程的理论, 教学原则的理论, 课程设置的理论和教学方法的理论。全书突出了大学教学过程的特殊性, 用“回归律”统率全书。既全面地融入了现代教学论思想, 又博采了国内外名师的教学经验。观点鲜明, 材料丰富, 引语生动, 文气流畅。

本书可供理工科大学教师及教学管理干部阅读, 亦可用作培训新教师的教材, 对其他科类高校教师也有参考价值。

大 学 教 学 原 理

上海交通大学出版社出版

(淮海中路 1984 弄 19 号)

江苏省无锡县第二印刷厂印装

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 6.125 字数 147,000

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数: 1—3,000

ISBN7-313-00474-5/G·642

内 部 发 行

成本定价: 2.80元

序

高等教育的改革和发展，宏观的预测、体制的改革，都是必要的。但改革的归宿，最终必须落实到培养人才的数量和质量上，才能收到经济的和社会的效益。教学是培养人才的主要途径，关于高等学校教学理论与实践的研究，当前虽然不是“热点”，但仍然有不少教师和教育理论工作者自发地进行辛勤的劳动。近年来，有了不少研究成果。文章很多，专著也有几本。其中不乏理论深刻，见解精辟，对大学教学实践有指导意义的工作。我认为，宓洽群同志的《大学教学原理》就是其中之一。这本书尚难说是成熟的教育科学著作，但它提出了一些当前高等学校教育工作上的实际问题，试图进行理论的分析 and 解决，颇能发人深思。

这本书的特点，我认为有：

（一）有一套自成体系的理论。这套理论的基础是作者所提出的一条高等学校教学过程的特殊规律，称之为“回归律”（认识过程由独立到不独立，回归到“再独立”）。它的表现是三个递增与三个递减（学生的自主作用递增，教的作用递减；教学的发现性递增，传习性递减；参加直接实践递增，接受间接经验递减）。在这个基础上，作者探讨了高等学校教学原则的体系，论述了高等学校的课程理论和教学方法理论。逐步展开，脉络清楚，顺理成章，体系严整。

（二）这套理论，刻意求新，而能尊重並兼取国外国内有价值的高等教育理论，並有丰富的实践经验的根据；对于传统教育的继承与批判，基本上是实事求是的，该批判的能剖析入理，该继承的也敢于充分肯定。它没有当前某些教育理论文章

中那种食今不化、崇洋轻中、光凭主观思辩夸夸其谈的轻率态度。

(三) 虽然是一本理论书，但很重视实践的可行性。在课程理论和教学方法理论方面，介绍了一些可贵的教学经验，提出了一些有应用价值的建议和意见。有些意见是正确的，有些意见虽不成熟，但能启发人们去思考。书中还有许多尖锐的警句，有的虽难免失之偏颇，但多能切中时弊，鞭辟入里。加以引喻生动，文气流畅，深入而不晦涩，浅出而不庸俗，易读易懂，引人入胜，能让人一口气读下去，欲罢不能。

序文写至此，似有“溢美”之嫌，但这是我读后的真情实感。必须申明的是：我对作者所提出的某些论点，有所存疑，特别是这套理论的基础。所谓“回归律”，将认识过程分为“独立——不独立——再独立”三个阶段，似有一定道理，但科学论证不足，还只是一种“假设”；书中列举普通学校教学过程的五个特点，是否在高等学校教学过程中都被否定了？尤其是高等学校教学过程中教师的主导作用是被否定了呢，还是在主导的形式和方法上不同于普通学校？凡此种种，我希望有更科学的论证以使人折服。

一本有价值的书不一定是一本理论上成熟的书。这本书的价值，与其说是理论成熟，立论正确，还不如说是提出了许多存疑问题，启发人们去思考，去争论，学术的繁荣与发展在于争鸣，我希望这本书能在高等学校教学理论领域引起争鸣，推进教学理论的发展，在教育改革中推动教学改革深化。

潘懋元

1988.7.25于琼岛海口

目 录

绪论	(1)
----	-----

第一章 高等教育教学过程的理论	(5)
-----------------	-----

第一节 学习的心理机制和认识论解释	(5)
-------------------	-----

一、学习的本质	(6)
---------	-----

二、学习的结果	(8)
---------	-----

三、学习的机制	(10)
---------	------

第二节 初等教育和中等教育的教学过程	(17)
--------------------	------

一、初等和中等教育教学过程的任务	(17)
------------------	------

二、初等和中等教育教学过程的特点	(17)
------------------	------

三、初等和中等教育教学过程的两重性	(20)
-------------------	------

第三节 高等教育的教学过程	(22)
---------------	------

一、高等教育区别于初等和中等教育的特殊点	(22)
----------------------	------

二、高等教育教学过程的特殊规律——回归律	(23)
----------------------	------

第二章 高等教育教学原则的理论	(30)
-----------------	------

第一节 高等教育教学原则的层次和体系	(30)
--------------------	------

一、指导整个教育工作的思想和原则	(30)
------------------	------

二、指导整个教学工作，其作用贯穿于教学全过程的原则	(31)
---------------------------	------

三、仅仅指导教学过程某一个方面的工作的原则	(31)
-----------------------	------

四、初等和中等教育阶段的一些教学原则	(32)
--------------------	------

第二节 高等教育教学过程中几个基本矛盾的表现形式和处理原则	(32)
-------------------------------	------

一、关于科学性与思想性的矛盾	(33)
二、关于教与学的矛盾	(43)
三、关于学习与发现的矛盾	(55)
四、关于知识与能力的矛盾	(70)
五、关于理论与实践的矛盾	(77)
第三章 高等学校设计课程体系的理论	(88)
第一节 各大类课程对培养高级工程科学技术人才的作用	(88)
一、人文社会科学类课程对于培养现代工程师的作用	(89)
二、自然科学和技术科学类课程对培养现代工程师的作用	(92)
第二节 课程结构的内部矛盾及解决的方法论	(94)
一、双向结构论与三维结构论	(94)
二、信息核与信息壳论	(96)
三、主干学科论	(98)
四、整体优化论	(99)
五、模块组合论	(103)
六、课程运动论	(106)
第三节 根据国情和校情, 确定课程体系的模式	(109)
一、三种教学制度及其相应的课程体系在适应国情上各有长短	(109)
二、根据学校的性质、任务和办学条件, 确定教学制度和课程体系的模式	(110)
第四章 高等教育教学方法的理论	(113)

第一节 教学方法的层次结构·····	(115)
一、教学方法的分类·····	(115)
二、教学方法的层次·····	(120)
第二节 几种主要的教学法的优点和缺点·····	(121)
一、讲授法·····	(121)
二、问题教学法·····	(123)
三、有指导的自学法·····	(126)
第三节 教学方法的选用·····	(127)
一、各种教学法利弊的相对性和多种教学法的配合 使用·····	(127)
二、教学方法与各种教学因素的关系·····	(128)
三、判别教学方法选用是否得当的标准·····	(130)
四、如何正确看待与使用讲授法·····	(131)
第四节 高等学校教学方法改革的方向·····	(134)
一、传统的课堂讲授方法的改革·····	(134)
二、传统的实验教学方法的改革·····	(155)
三、现行的考试方法的改革·····	(162)
第五节 高层次人才培养中的教学方法问题·····	(170)
一、高层次人才培养中教学方法的内涵·····	(170)
二、高层次人才培养中师生之间的互补关系·····	(172)
三、高层次人才培养中的课程教学·····	(174)
四、高层次人才培养中的论文指导·····	(178)
五、发挥集体指导的优势·····	(186)

绪 论

- “大学无教法”吗？
- 是否存在指导高等学校教学工作的理论？
- 理工科大学的教师应该怎样对待正在形成中的教育科学？

在大学里，经常听到这样的议论：某某名教授上课，不拘讲义，不修言辞，信口讲来，海阔天空，却是人才辈出，高足盈门。还曾听说三十年代有这么一位老先生，打了一通宵麻将，翌日走进教室，一摸没带讲稿，顺手从口袋里掏出一只香烟盒子，撕将开来，写上几笔，就滔滔讲来，而学生竟听之若迷，为之倾倒。

于是，有人引出了这样的结论：“大学无教法”，“大和尚是无需念经的”，“在大学里当老师，只要肚皮里有货，不愁教不好学生，什么教学原则、教学方法，那是中小学里的事情，大学里用不着讲究这些”。在这种想法支配下，大学教师多数重学术研究，轻教学研究，不过问教学理论，只凭自己当学生时从老师那里学来的那一套讲课方法，加上自己摸索到的点滴经验，应付教学。

其实，这是一种误解，大和尚不是不念经，而是有他自己的“经”，名教授不是不讲教学法，只是赋予教学法以不同于中小学的内涵罢了。大学教育不仅有自己的教学法，而且有其特殊的教学规律以及反映这种规律的理论——大学教学论，或称大学教学原理，它是高等教育学的一个重要的组成部分。尽管国内尚缺乏这方面的系统著作，我们还是可以从大量散在的论述中看到它的存在。只懂本门学科专业，不懂教学理论，不了

解教育规律，自然也可以当教师，但是那只能算个“缺腿”的教师。

李鹏同志指出：“高等学校的领导人要懂教育，主要领导干部必须有自己的教育思想，努力使自己成为社会主义教育家”。这是对高校领导人的专业化提出的新的要求。高校领导人精通一门或几门学科专业是必要的，可以从其中直接体验教学和研究工作的规律，沟通同师生的感情。但是，领导人的工作不只是某一门具体学科的教学和研究，而是要在更高的层次上，指导学校的全盘工作。这就要求比较全面和深入地学习和掌握教育科学的理论。

然而，当前在相当一部分大学教师特别是教自然科学和技术科学的理工科大学教师眼里，对于教育尤其是高等教育是否已经成为一种科学，存有某种疑虑。他们认为，一般科学的形成和发展，大致经历了三个阶段：经验的和哲学思辩的阶段，实验的阶段，以及探明基本机理的阶段。而人们对于教育现象的研究，包括作为教育科学的理论基础的心理学和思维科学的研究，尚停留在经验的和哲学思辩的阶段，没有全面地进入实验研究的阶段，更没有进入用脑科学和思维科学来阐明其基本机理的阶段。他们看到，现有的教育学说，虽然不乏反映客观规律的真知灼见，但更多的则或多或少杂有主观臆断、偏执一端的成分。杜威、布鲁纳等人堪称教育学、心理学的权威了，然而即使是他们的学说，也没有在实践中取得预期的成功，在某些方面甚至还招致了一些灾难性的后果。他们还看到，教育理论与自然科学和技术科学理论相比，太缺乏稳定性。即使是教育史上争论了几个世纪的问题，诸如教与学、知识与能力、理论与实际等关系的问题，至今也没有明确的定论。不是各执一端，各行其是，就是一个时期强调这一面，另一个时期又强

调另一面，反来复去，不断折腾。涉足其间，岂非陷入泥潭？

理工科大学教师们指出的这些有关教育科学的问题，确实程度不同地存在着。但是由此否定教育科学的存在，则未免带有某种苛求和偏见。众所周知，任何一种学科的理论的建立，都有一个发展的过程，它们的科学性是逐步提高的。教育科学正在形成发展之中，它的基础理论虽然还没有发展到能用脑科学和思维科学阐明其基本机理的阶段（尽管人们在研究教育的心理基础、心理的生理基础以及心智过程的物质载体方面，有了长足的进展），但是只要人们从教育实践中获得的认识，在某种程度上符合客观规律，能够成功地指导教育和教学的实践，就应该承认其相对的科学性。自然科学例如化学，在门捷列夫于1869年发现元素周期律之前，以及后人应用原子轨道理论阐明元素化学性的机理之前，不也是实验的以至经验的学科吗？而且，今天认为是机理的东西，明天很可能被另一种更能反映事物本质的理论所代替。世界上岂有绝对稳定的理论！再者，学科的发展，由于其描述的事物的运动形态繁简不一，其成熟是有先后的。如果以机理的数学描述作为成熟的标志，那么其顺序大体是：物理学、化学、生物学、生理学、心理学、经济学等。以人脑和人的心智发展为对象的教育科学，在发展上比描述简单运动形态的自然科学和技术科学晚一些，其成熟程度低一些，是可以谅解的。搞硬科学的教师 and 教学领导干部，不应苛求与等待教育理论的科学化，而应积极投身到教育科学的研究中来，以自己的教学实践和办学实践，来丰富与发展高等教育理论，包括大学教学原理。这方面，钱学森同志为我们作出了很好的榜样。

教育科学的理论研究工作，当然应该主要地由教育科学的专业工作者来承担。但是，理论的源泉是实践，离开了各门类

高等教育实践经验的概括，离开了身居高等教育和教学工作第一线的广大教师和办学干部的参与，高等教育理论研究就成了无源之水。高等教育的理论建设不妨用“两个和尚抬水吃”的方式进行。这也就是作者不自量力，采集和概括广大教师的教学经验，撰写这本适用于理工科的《大学教学原理》的初衷。

本书共分四章：第一章是关于高等教育教学过程的理论，着重阐述高等教育教学过程的特点及其特殊的教学规律。第二章是关于高等教育教学原则的理论，着重分析高等教育教学过程中几个基本矛盾的特殊表现形式和处理原则。第三章是关于高等学校设计课程体系的理论，针对高等学校课程结构中存在的几个基本矛盾，提出设计课程体系的方法论。第四章是关于高等教育教学方法的理论，结合大学和高层次人才培养的特点，探讨改革教学方法的方向。

第一章 高等教育教学过程的理论

●“学习”是怎么回事？心理学和认识论是怎样解释学习的本质和机理的？

●为什么说“教学过程”是一种特殊的学习过程？初等和中等教育的教学过程有哪些特点？这些特点对于学生的成长为什么具有两重性？

●高等教育的教学过程中，存在着一个特殊的规律，称为“回归律”，它制约着高等学校教学工作的全过程，规定了它的教学原则、教学内容、教学的组织形式和教学方法。

为什么要研究教学过程呢？因为教学过程是学生在教师的传授下，经过学习，获得知识技能，发展智力能力，形成思想品德的过程。简言之，是人才的“生产过程”。工人们了解产品的加工过程：车、铣、刨、磨；农民们了解作物的栽培过程：春播、夏锄、秋收、冬藏。唯独我们当教师的对自己培养对象的“生产过程”不甚了了，也就难免做出一些违反人才生长规律的事情来。例如，认为教学就是传授知识；教学过程就是教师往学生头脑中灌注知识的过程；不论大中小学，教学的形式无非是教师讲学生听，等等。这种陈旧的教学观念，实际上统治着我国的学校包括高等学校，阻碍着教学效益和人才素质的提高。掌握教学过程的理论，就是为了从根本上更新我们的教学观念，使我们的教学工作更加符合教学的规律。

第一节 学习的心理机制和认识论解释

教学过程是一种特殊的学习过程，即在教师指导下的学习

过程。因此首先要对“学习”是怎么一回事，它的本质、结果和机理，作一番研究。然后再来探讨教学过程以及高等教育的教学过程。

学习 (Learning) 一词是指个体与外界接触以及与他人交往所导致的行为变化 (包括一时不外显的心智变化)。它本质上是一种认识过程和心理发展过程。因此要从心理学和认识论的角度来探讨它的本质、结果和机理。

一、学习的本质

(一) 人类的两类继承

心理学认为，人类的延续依靠两种类型的继承：一类是生理的、本能的继承，靠先天的遗传，即通过基因直接传递，表现为子代按其祖辈同样的时序和形态的生长发育，成长为生理上的成人。另一类是心理的、认知的继承，即由子代继承祖辈的心智成果，包括知识经验、智力能力、思想感情、社会观念等，成为社会的人，文明的人。这一继承不能靠先天的遗传，而是靠后天的习得即“学习”；这一继承不是基因的直接传递，而是走了一条先“外化”后“内化”的迂回路。人类每一代都把自己的心智 (知识经验、智力能力、思想感情、社会观念等) 外化为社会的物质文明和精神文明，创造了不断发展的科学文化和它们的物化物：从简单的杠杆到机器人，从日常的人际关系、道德规范到一整套政治经济制度。下一代再把前辈外化了的这些认知成果、实践经验以及社会观念，通过学习，内化为自己的心智。可见学习的本质是人类心智的继承，也是人的社会化 (socialization) 的过程，由单纯的生理的人、动物的人变为社会的人、文明的人。

人类的这两类继承，对应于“生育”与“教育”两大活

动。前者生产生理的人，后者生产社会的人，两者合在一起叫做人类自身的生产，以区别于物质资料的生产。

(二) 人类的学习与一般动物的学习的区别

从“学习是指个体与外界接触所导致的行为变化”这个广义的学习定义来说，任何动物都有某种类似学习的功能。惊弓之鸟难捉，漏网之鱼难捕；单细胞的阿米巴虫在细玻璃管中翻转身体非常迟缓，但是每转一次身，就快一点。尽管这种行为变化不能长久保留下来，但还应视作一种“与外界接触导致的行为变化”，即学习。

人类由于能够使用工具，为自己创造了一个人造的环境，使自己越来越脱离原始的自然。一方面，那些适应原始自然的生理机能，如体毛与利爪，逐渐从遗传基因库中消失；另一方面，那些面对人造环境和社会文明的素质(靠后天习得)要求越来越高。从而使人类与一般动物相比，特别是与低等动物相比，在继承上有两个显著的特征：一是在继承的总量中，先天遗传的部分在比重上低于其他动物。二是他的后天习得不仅源于个体与原始自然的直接接触，还来自对前辈所创造的两个文明的内化。一般动物特别是低等动物出生时就大体具备了其母体的行为能力，有的甚至一出生便是成虫，能够独立生活；而人类的婴儿降生时从母体基因库中获得的本能储备与成人的行为能力相比，相距甚远，非但远远不足以应付日后社会生活的需要，甚至还不会行走和觅食。从这一点看，婴儿比牛犊和蝌蚪更无能。因而人类不仅有一个比任何动物为长的生理上的襁褓期，还安排了一个相当长的心智发展上的“襁褓期”即学龄期，以便通过有目的、有计划、有指导、有系统的掌握知识技能和行为规范的活动(即狭义的学习)，把前辈心智的外化物内化为新一代个体的知识、能力和价值观，大体上完成其社会化过程。

人类的学习，还在以下三点上，与其他动物相区别：一是有意识、有目的的学习，具有自身内在的驱动力；二是以语言文字为中介的学习，语言文字所包摄的信息量远远超越个体直接感知的刺激；因此第三，个体能够在较短的时间内，内化人类在漫长的发展过程中积累起来的社会历史经验。

二、学习的结果

（一）学习结果的分类

学习究竟在人身上产生了哪些结果，这是教育工作者不能不知道的事情。因为它能够为教师科学地制订教育目标并实现这些目标，提供心理学依据。学习的结果总的说来是人的心智体系的变化。人的身上有三大心智体系：即认知体系、情感体系和精神运动体系（或称心因动作体系）。它们相辅相成，构成一个智情意行协调发展的人。

认知体系 (cognitive system) 的变化包括知识量的增长，概念体系的建立与优化，以及智力的发展。它对应于智育目标。

情感体系 (affective system) 的变化包括情绪、兴趣、意志、性格、态度、价值观及其体系的发展。它对应于德育目标。

精神运动体系 (psychomotor system) 的变化包括需要某种形式体力活动配合的、需要精神与肌肉互相协调的技能性结果。有侧重智力的技能（如翻译外语），有侧重体力的技能（如游泳、打球）。

把学习的结果分解为三大心智体系的变化，只是为了教育上研究的方便。其实，任何一种心智体系的变化都不是孤立发生的：认知上明辨真伪，情感上才分清美丑善恶，所谓“理达

则情通”，体格锻炼、语言训练的直接结果是技能，却伴随着知识的增长和性格的陶冶。德智体美四育，都是相辅相成，寓三育于一育的。

认知、情感、精神运动三方面的学习结果，它们的物质载体即生理基础是什么？各以何种形式贮存在人的脏器里？这是神经生理学、脑科学和思维科学正在探索的问题。有的提出了大脑皮层暂时神经联系的学说和条件反射的学说；有的用电脑的内存与信息网络来类比人脑；也有的用探针来感受人受各种刺激时脑细胞膜电位的变化，来测定智情意行过程中神经传递的通路以及左右两半脑各感受区的分工；也有的用大脑皮层突触间酶的传递以及受激神经元内部核糖核酸结构的变化，从分子水平研究学习的生理基础。有人提出，如果记忆是化学性的，那么可否用化学方法来增强和消除记忆，创造情绪、技能，甚至控制人们的欲望和行为。这些研究虽然还不成熟，但是可以相信，总有一天人类能从微观机理上探明学习结果存在的物质形式，从教育心理学和神经生理学的结合上，大大提高学习的效果。

（二）学习结果的等级

认知、情感、精神运动三个方面的学习结果，按照美国心理学家布鲁姆（Benjamin Bloom）的理论，可以由低到高各自分为几个等级：

认知方面，从知道、理解、应用、分析、综合到评价，共六级。

情感方面，从接受、反应、重视、组织到形成价值观复合体即世界观，共五级。

精神运动方面，从四肢协调、手眼配合、非口头交际到语言交际，共四级。