

程序教学

[印度] S.S. 乔汉著

张敷荣 吴定初 译

8

四川教育出版社

程 序 教 学

【印度】S·S·乔汉著

张敦荣 吴定初 编译

四川教育出版社

一九八八年·成都

责任编辑：韦其珉 周 林

版面设计：王 凌

程序教学

四川教育出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 攀枝花新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张5.75 插页1 字数119千

1988年1月第一版 1988年1月第一次印刷

印数：1—600册

ISBN 7-5408-0231-6/G·228 定价：1.14元

译者说明

《程序教学》一书系印度近年出版的大学教材之一。它的作者S.S.乔汉博士，是具有多年师范教育工作经验的西姆拉师范学院教育学副教授。

本书分为两大部分：第一部分（前七章）着重论述了程序教学的基本原理和编制程序教材的诸种重要方式。第二部分（后五章）主要介绍了编制程序教材的三个阶段和编制技巧。每章的末尾还附有思考题，利于读者进一步深入理解其内容要点。

我国正处在建设社会主义四个现代化新的历史时期，改革教学手段对提高教学质量、发展教育事业有着极其重要的意义。译者翻译本书，旨在介绍国外的现代化教学手段及其发展趋势。企望通过它，开阔我国师范院校的广大师生和广大中小学教师的眼界，并结合我国实际，提高我们的教学质量。

为使译文简明通俗，译者对原书中某些烦琐的例子和与主题无关的段落作了适当删节，谨此说明。由于译者水平有限，译文中难免有错误和不当之处。恳请读者惠赐批评。

译者

1986.10

目 录

第一章	教育工艺学	1
第二章	教育工艺学发展的新趋势	9
第三章	操作性条件反射	19
第四章	程序教学的由来和原理	41
第五章	直线式程序与衍支式程序	56
第六章	行为分析	68
第七章	计算机辅助教学 (CAI)	81
第八章	程序编制过程——准备阶段(上)	94
第九章	程序编制过程——准备阶段(下)	123
第十章	程序编制过程——编写程序阶段	136
第十一章	程序编制过程——测试与评价阶段	153
第十二章	程序教学的应用	164

第 一 章

教育工艺学

众所周知,近十年中,教育工艺学获得了巨大发展,并且正在发展中国家里继续迅速发展。这些发展中国家正努力利用工艺学,以帮助满足教育发展的急速需求和解决有关问题。

一、教育工艺学的定义

教育工艺学包括“教育”和“工艺学”两个词。我们先分别解释这两个词,然后再解释教育工艺学。教育一词含义很广,教育家和哲学家们已从很多方面对它作了解释。基于本章的目的,我们把它解释为个体和社会生活中一种愈来愈有目的的、自我完善的过程。因而,教育的主要目的是使个体能够适应社会,能够参与社会和文化的发展。这一目的要通过非正规的家庭教育,通过在学校或学院里引起学生某些特定的行为变化去实现。在某种意义上说,教育的目的在于根据一定民族的社会哲学去修正学生的行为,使他们在受到教育后能成为良好的公民并对社会福利有最大贡献。我们可以把工艺学解释为:帮助人们在适应和利用环境中进行各种活动

的技术体系。工艺学不同于教育，其区别表现在两方面。第一，工艺学既可用于造福人类，也可用于相反的目的。它本身不具有任何必然的道德限制。第二，工艺学具有明显的客观性。就提高人的能力来说，工艺学涉及对环境 中有关行为、事物和过程等外部世界的控制与利用；就完成某些任务或实现特定目标而论，工艺学是构思和发展技术体系的过程。如同教育一样，工艺学也在不断变化和发展，以使人们能够控制环境和探索自然界。我们可以农业工艺学为例，过去靠牛牵引简陋的木犁，今天逐步发展为应用高度机械化的农业机具。类似的还有战争、印刷出版和通讯联络技术等等，这些方面也正在逐渐完善。

教育工艺学是工艺学在教育领域的运用，其目的在于改进教学过程。我们可以把教育工艺学解释为：评价、发展和应用各种教学方法、教学技术和教具，以利改进人类的学习过程。围绕着教育工艺学的定义，不同领域的研究者作出了不同的解释。不管他们的解释如何，教育工艺学本身既非教育的目的，也不是囊括全部教育内容的概念，而只是实现某些预定的、清晰说明和确切阐述的教育目标的手段。它必须清楚地表现和证明，它具有使教育实施向着更有效、更协调和更经济地发展的能力。

学生们有时会混淆不同的术语。虽然这些术语看起来是同义词，但却反映了不同的概念和哲学范畴。如：教育工艺学、教学工艺学和教育的工艺学。为了弄明白，我们来区别教育工艺学和教学工艺学。教育工艺学是对教学技术手段的大规模和长时期的设计，而教学工艺学则是短时期、小规模的设计；教育工艺学对教师提供一般性帮助，而教学工艺学

则“每隔一定时间向学生传播课程的某一规定部分，它是对教学机器（使知识转移的工具和设施）的利用。”我们还可以从整体与部分去理解二者的关系：教育工艺学是一个意义更为广泛的术语，教学工艺学则只是其中一个方面。

二、教育工艺学的作用和目标

教育工艺学确实是改进课堂教学过程的一种崭新尝试。我们必须决定教育工艺学的目标，并确定其诸种作用的先后次序。教育家们对教育工艺学的作用和目标的归纳是多种多样的。这些作用和目标取决于人们的动机和愿望。

在美国，教育工艺学的潜在作用被概述如下：它使教育能培养越来越多的个体，给教学提供更科学的基础并使之更有效，使学习更加直接，使教育更近于平等。

贾森（H. Jason）说：“从需要中产生的工艺学，其主要作用可以归为四类加以认识，这些作用是：

1. 传播知识；
2. 用作典型角色（如担任教师的某些工作）；
3. 有助于特殊技能训练；
4. 为获取反馈作准备。

马坎兹（Mackenzie）及其同事描述了教育工艺学的下述四种主要目标：

1. 满足更多学生的需要；
2. 为他们提供一系列更好的学习材料；
3. 为他们独立钻研提供更多的机会；
4. 至少要允许学生作有控制的回答反应。

如何规定教育工艺学的目标？教育家们普遍倾向于首先规定定量目标。例如：用技术装置（如，在训练机构里建立语言实验室）取代已有的传统设施，既要保证质量，又要花钱较少。这就涉及定量方面的规定。由于我们更多地是要充实那些缺少教育设施的地区（如农村），因此，如果采用电视卫星等技术手段，就应考虑其成本或者比采用那些传统设施的成本低、或者与其相当，足以证明新技术手段的作用。这也涉及定量方面的规定。

其次，还应规定定性目标，包括规定明确的定性目标或规定含蓄的定性目标。例如，下述观念就是一种定性目标——通过运用教育工艺学，可以“把新内容引入教育体系之中，改进基本的教学方法或提高每个教师的任职条件……。在某些情况下，教育工艺学可用以弥补教育体系本身的不足。在另一些情况下，可用以扩展传统教育体系的活动领域，以充实靠现有机构所不能达到的新公共区域……。此外，在某些情况下，可以利用无线电和电视，去尝试排除学校和社会环境之间的失调，特别是弥补某几种学生学习文化的障碍”。

教育工艺学的主要目标可以概述于下：

- 1.个别教学。教育工艺学最重要的贡献就是使教学能适应个别需要。已经发展了多种自学程序教材，可以通过书本或教学机器提供它们。

- 2.提高教学质量。运用教育工艺学，极大地促进了教学质量的提高，并且，在电视和计算机等设施帮助下，专家们发展的教育程序能为广大学生使用。

- 3.处理数量问题。传统教学方法在处理受教育人口数量日益迅速增多的问题上不幸失败了。而教育工艺学采用了电视、

教学机器和电子计算机,以对付教育中这种数量问题的挑战。

4.使受教育的机会均等。运用教育工艺学能使受教育的机会均等,而不管学生的经济、社会和地理条件如何。

5.继续教育。教育是终身过程,在职人员和工人能借助提供给他们电视课程和自学程序教材,使自己不致落伍。

在下面几页,我们将追溯教育工艺学的发展史,使学生熟悉教育工艺学在世界发达国家中产生、发展的社会经济和技术背景。

三、教育工艺学的起源

从历史来看,教学工艺学的发展是较近时期的事。工业化之前,工业主要是手工操作。教学过程则主要依靠诸如石板、角帖书(盖有透明角片的儿童识字书)、黑板、粉笔之类的器材以及谈话法。十九世纪初,工业大革命发生了,但教育领域却没有发生相应的革命。教学工艺学仍停留在工业化之前的水平。在十九世纪的最后二十五年里,教育领域开始出现变化的征兆。奥利弗(Oliver)报道了1873年在维也纳举行的国际展览会,来自美国学校的展品:地图、图表、教科书和其它设备,在展览中赢得了人们的赞赏。随后,1878年在巴黎和1880年在墨尔本的展览,标志着教育领域中教学工艺学的正式诞生,

到1900年,工业的情况已大不相同。人们建立了若干工厂,并开始简单地运用“研究”和“发展”等概念。1900—1940年间,工艺学仅仅是轻轻地“冲击”着教学之“岸”,教学中尚未广泛运用工艺学,美国教育的情况可以说明这一点。直到1950年,教育上才开始获得发展工艺学的各种可能性。

硬件——幻灯、电视以及各种形式的教材出现了。厄里克(A. Eurich)博士与同伴斯托达德(A. Stoddard)博士,对在美国教育的教学过程中大量运用工艺学给予了很大推动。时机也成熟了,由于缺少教师和教育状况落后,导致教育家们受到各方面的抨击(被认为失职),因而实际需要和舆论也促使了教学过程中新工艺学的发展。在向广泛运用教学工艺学的发展过程中,有几件事情值得一提。第一,人们选中了电视,包括利用闭路电视和无线电广播。第二,原始的“硬件”——福特动力【注】,它为系统的工艺学与硬件同步发展作了物质准备。第三,福特集团又首先利用了工艺学去创造新的动力。这表明了:在教学工艺学的最初发展过程中,教学行业,尤其是视听专家们,曾在很大程度上被排除在外而未起到主要作用(起主要作用的是“福特动力”)。

四、工艺学对教育的主要影响

借助上述工艺学发展背景的简略轮廓,我们可以清楚地理解工艺学在教育 and 教学过程中所产生的影响。

当今工艺学的首要影响表现在大众化教学工艺学的发展上。大众化教学工艺学是人们通过运用教学机器和适合其目的的技术体系,尤其是通过电视教学来进行的。电视教学有四种类型:

(注)福特(H. Ford)是美国现代垄断资本家,以其家族为中心形成了庞大的垄断集团。1936年,福特设立“福特基金会”,以研究教育、科技、国际安全等方面课题为宗旨,出资创办各种研究机构。其中包括资助发展工艺学。作者把这种资助喻为“动力”和原始的“硬件”。

- 1.在教育频道上播出教学节目；
- 2.在商业频道上播出教学节目；
- 3.哈格斯腾—佩恩（Hagerstown-Penn）的班组循环型，教师本身作补充讲授；

4.康普顿（Compton）型。把讲演拍成拷贝，经过闭路媒介手段传播，以代替任课教师的现场讲演。

运用大众化教学工艺学的主要目的，是用较少的教师去使较多的学生受益或提高教育质量。

与大众化教学工艺学相反的趋势——第二种影响，是为个别教学而发展和运用工艺学。这一方面最引人注目的发展，是采用教学机器。这些教学机器有六类，它们附有各种各样的机械装置或电子装置，以检验学生的回答反应和把成绩告诉他——是进步还是错了。以使用范围逐步增大为序，这些教学机器（包括详细拟定的口头程序或图片程序等程序教材）是：

- 1.单独阅读的教材；
- 2.现有的幻灯片、拷贝、动画片和录音带等用作个人视听装置；
- 3.语言实验室；
- 4.印刷的程序教材；
- 5.斯金纳（B.Skinner）型或普雷西（S.Pressey）型教学机器；
- 6.计算机。计算机是最有用的教学机器，它能贮存大量信息，并可同时满足数千名学生的个别需要。

五、教育中的工艺学

教学工艺学是工艺学在教育中的主要应用形式。今天，教学工艺学不再仅仅是指对教材的组合，而倾向于使教学方法、手段系统化。教师运用着各种各样的直观教具，包括使用高架幻灯机、电影和拷贝、听音装置和录音机以及语言实验室等。教师以更加科学的态度运用这些教具，并留心于组织和评价自己的教学。

教学工艺学是具有两千多年悠久历史但又较新的、尚在不断发展的工艺学。它是学者们多年来时时不断地为之作出贡献的结果。可以说，它一方面是把心理学的实验成果应用于课堂教学的尝试；另一方面，又利用了诸如作业分析、工作评价、数据处理等某些现代化的工业技术。唯一的目的是借助教育工艺学去改善教学过程。

第 二 章

教育工艺学发展的新趋势

六十年代以来,人们运用教育工艺学去改进教学过程。程序编制者们主要采用了以小步子、外显反应、即时反馈、自定步子等为重点的程序教学技术。通常,直线式程序和衍支式程序是通过软件或硬件提供程序教材的。采用软件和硬件去处理教育方面的问题,是卓有成效的。

开展程序教学的研究,在研究人员中产生了发展新的教——学方法和手段的极大热情。到1966年,编制程序的方法发生了巨大变化,打破了旧框框,出现了新思想,抓住了新课题。程序中展现出了新的教学策略。有效的新程序往往显得极不同于经典的斯金纳式和克劳德(N.Crowder)式程序,其主要区别在于行为分析程序和计算机辅助教学,表现在目的发生了变化、编制程序的方法也多样化了。随着编制方法的着重点的改变,新的程序正在发展。下面叙述教育工艺学发展的最新趋势。

一、适应个性教学法(PSI)

六十年代,巴西人和美国人合作发明了适应个性教学法。

这种方法最初叫凯勒式教学制,凯勒(Keller)是发明 PSI 的小组成员之一。现在,这种方法不但有了理论基础,而且在实际运用中也取得了一些令人感兴趣的、意想不到结果和效益。据说,这种方法使个别教学的理论和实践联系起来了。但它实质上就是程序教学,只不过程序框面是充分扩大了,并附加了个体的社会化因素。作为一种教学手段,人们设计它显然是为了改变教师的作用,使教师由知识的“药剂师”变成所有学生学习的“工程师”,或变成教学中偶发事件的处理者。

(一) 适应个性教学法的特征

PSI 强调书面练习的重要性。书面练习,包括仔细准备作业以及依据标准教科书和文章进行章节组合等要求,连同需要钻研的问题和有关读什么、怎么读、为什么读的指示一起,向学生们提出。当学生认为自己已经掌握了教材时,就到教室里接受简短测验。监考者(教师)立即就此给予评改。如果学生在测验中出了错,监考者则指出哪部分作业需要进一步钻研。学生自己去进一步学习,然后到教室再试。这种测验不是真正的考试,学生不会因低分或错误而受罚。

以下是 PSI 的显著特征:

1. 以掌握主题为教学目的;
2. 学生显然不可能控制时间和教学质量,但可以自定步子——“按你自己的速度行动”,即允许学生按与自己能力和时间要求相一致的速度,去学习课程;
3. 学生学习的基本知识不是来源于教师的现场讲演,而主要靠自学;
4. 编写的教材必须传递信息。因为教师的讲演和演示只是引起学生学习动机的媒介,而不是主要的信息来源。

5. 监考者对用这种方法进行学习的众多学生实行个别对待。他的作用主要在于准许学生反复测验并及时评分和进行必要的指导, 以及评价教育过程中个体在社会化方面的提高;

6. 进一步学习的充分条件是, 只有证实学生已掌握了前面的教材之后, 才让他学习新内容;

7. 师生间交流强调使用书面语言。

(二) 适应个性教学法的现状

教育的所有领域都对 PSI 进行了极为成功的试验。其应用和发展主要表现在四个方面。

1. 发展 PSI, 最初是用于设计心理学方面的教学程序, 但它由此而被进一步应用于物理学、工程学以及其他自然科学和社会科学的教学。所有学科都试行了 PSI, 并且, 从二年级到研究生阶段的所有年级, 都设有 PSI 课程。

2. 第二方面的发展是, 除单门课程应用 PSI 外, 整个学院中的各门课程都在逐步应用 PSI。

3. 第三方面的发展表现为 PSI 的制度化、合理化。这已体现在若干方面。

4. 研究的前景是喜人的。研究的方向已从试图证明这种方法的有效性, 变为对这种方法本身进行分析研究。

PSI 的理论根据是: 在当今的学校里, 我们必须解决增大了差异的人需要受教育的问题。这些正在进入受教育年龄阶段的新人, 应该有权利听我们讲授。他们期待着最终有可能跨进我们的学院深造。

二、继续教育

在当今社会向着工业发展的过程中，教育的概念发生了变化，教育成为了连续不断的过程。个人需要终身受教育，以理解他所生活和工作的社会变化着的性质。并且，这将使他能够更有效地利用现代工业已可能提供的闲暇。

教育工艺学有助于继续教育的下述方面：

（一）读写

在大多数工业化社会中，让所有社会成员都达到满意的读写程度是最基本的教育目的。初级学校是实现这一目的的场所，教师、书、黑板和粉笔则是实现这一目的的主要途径和手段。本世纪上半叶，虽然大多数发展中的新兴工业社会的学生常常是成人而不是儿童，但倾向于仿效类似的教—学模式。

上一代人中，已有人提出过把教育工艺学的原理用于解决学习读写的问题，要以一整套新方法取代旧教—学模式和改变教师的操作方式。今天，程序控制机、电视、计算机终端装置和其它各种方法配合使用，组成了无数有效的教学设施，其中很多设施特别适用于从未有过学习机会的、或者虽然修完了学校课程但缺乏学问的成年人。

（二）计算

在工业化社会里，作为成年人而没有计算能力，要发挥作用是困难的。工艺学则提供了使学习计算容易、可行，并为社会上更多的人所采用的手段。如电子计算机就提供了这种可能性。