



教育技术研究新进展

The Development of Educational
Technology Research

第 1 辑

北京师范大学教育技术学院学术委员会 编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



教育技术研究新进展

The Development of Educational
Technology Research

第 1 辑

北京师范大学教育技术学院学术委员会 编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

前 言

北京师范大学教育技术学科的前辈学者以及后来的学人一直有一个理想，即参照国际学术惯例与学术规则，办一本高水平的教育技术学术杂志。这本杂志唯一的准则就是学术，不以学校、资历、版面、费用等为参考因素，追求文章质量，不追求文章数量。由于期刊出版刊号的限制，这个愿望与理想一直停留在纸上的构想。理想不是一步到位的，需要持续地努力与碎步前进。十年前《教育技术通讯》学术网站的建立与运行，启动了实践工作的一小步，十年是一个重要的阶段，我们有责任和义务再往前迈一步。经过教育技术学院学术委员会的讨论，决定在未来的十年中，每年出版一本《教育技术研究新进展》的集刊。集刊选编或发表该年度具有代表性的学术论文，力求反映教育技术研究领域的新进展，树立后来学人前进的标杆。我们梦想通过又一个十年的努力，这个系列集刊能够变成真正的期刊，变成教育技术学百家争鸣的学术前沿阵地。

本书是这个系列集刊的第一辑，由武法提教授主编，冯晓英副教授、郑勤华副教授、吴娟博士和 2007 级研究生汪韦负责编务工作。本书前 10 篇论文是按照研究领域收录的北京师范大学教育技术学院 10 位教授近年来主要的研究成果，这些成果集中反映了我院教授们的教育技术思想，具有一定的代表性。此外，我们从国际教育技术核心期刊 2009 年发表的二百多篇论文中精选了 9 篇具有领域代表性的论文翻译整理，以让读者了解 2009 年国际教育技术领域学术研究的新进展，这些论文的翻译出版征得了论文作者的同意，在此对他们表示诚挚的谢

意。国际期刊论文的择稿和译稿工作由本书编委会完成，汪韦、龙陶陶、李婧、李森、闫彬彬参与了论文的择稿工作，马晓玲、鞠慧敏、郭俊杰、陶丹参与了选定论文的初译工作。全书内容经过北京师范大学教育技术学院学术委员会审订。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中疏漏之处在所难免，欢迎读者批评指正。

北京师范大学教育技术学院学术委员会
2010年7月1日

目 录

第一部分 北京师范大学教育技术学院教授特稿

- | | |
|-----|------------------------------------|
| 3 | 教育技术学之我见 / 杨开城 |
| 16 | 我对教育技术及其学科的认识 / 刘美凤 |
| 28 | 教学设计的九大信条 / 李 芒 |
| 35 | 基础教育跨越式发展创新试验的理论和实践研究 / 何克抗
余胜泉 |
| 79 | 远程学习的教学交互模型和教学交互层次塔 / 陈 丽 |
| 89 | 网上学习:学习真的发生了吗? / 黄荣怀等 |
| 100 | e-Learning 新解:网络教学范式的转换 / 余胜泉等 |
| 126 | 目标导向的网络课程设计理论 / 武法提 |
| 152 | 课堂交互产生学习结果的认知模型与仿真研究 / 崔光佐等 |
| 167 | 在线学习改变了人的什么? / 袁克定 |

第二部分 2009 年国际教育技术期刊学术论文选译

- | | |
|-----|---|
| 179 | 为增强非良构问题解决的基于案例的学习环境的设计与实施:准教师的课堂管理问题 / Ikseon Choi 等 |
| 212 | 网络学习社区评价 / Fengfeng Ke 等 |

-
- 239 只读参与者:在线课堂中学生交流的一个案例 /L. Nagela 等
- 255 在异步讨论小组中用标签标记思维类型:对批判性思维的影响 /T.Schellens 等
- 278 工具与讨论之间的交互作用:指导与工具如何支持协作探究式学习环境中共识的达成 /H.Gijlers 等
- 298 移动学习项目——最新发展动态的评论分析 /D.Frohberg 等
- 334 学生对教学环境看法的量表开发及其在质量保证中的应用 /David Kember 等
- 349 反思提示在统计学教学中对学习结果和学习行为的影响 /Robin Stark 等
- 367 在知识建构共同体中对于集体认知责任的设计 / 张建伟等

第一部分 北京师范大学 教育技术学院 教授特稿

教育技术学之我见^①

杨开城^②

北京师范大学教育技术学院

一、技术与教育技术

虽然从技术的定义出发,人们未必就能正确地推导出教育技术的定义,但是仍有必要讨论它的定义。因为教育技术的上位概念是技术,而不是教育。

有人认为,技术是工具或手段(即技术的工具论)。这种认识是不准确的。首

① 本文改编自以下已经发表的论文,并为了节省篇幅,省去了大量的文献引用以及详细的逻辑论证,并修正了某些观点。

- 杨开城. 浅论课程开发理论中的角色分析与知识组件[J]. 教育理论与实践, 2004(5).
- 杨开城. 教育技术学——“开发取向”的教育理论探究[J]. 教育研究, 2004(5).
- 杨开城. 论教育的技术学本质与教育技术学的历史使命[J]. 中国电化教育, 2005(5).
- 杨开城. 一种教育技术学的研究方法——技术人造物缺陷分析法[J]. 中国电化教育, 2005(8).
- 杨开城, 张晓英, 王斌. 教育技术学视野中的教育理论研究[J]. 中国电化教育, 2006(3).
- 杨开城. 教学系统分析技术的初步研究[J]. 中国电化教育, 2007(8).
- 杨开城, 王斌. 从技术的本质看教育技术的本质[J]. 中国电化教育, 2007(9).
- 杨开城. 论技术的进化机制与教育技术的进化[J]. 中国电化教育, 2008(1).
- 杨开城. 论技术应用主义的教育技术学及其贫困[J]. 中国电化教育, 2008(8).
- 杨开城, 张晓英. 论教育技术作为一种理解教育的独特方式[J]. 中国电化教育, 2009(10).
- 杨开城. 论开发取向对课程的独特理解[J]. 现代教育技术, 2009(11).
- 杨开城, 林凡. 教学系统的 IIS 图分析法及其实证研究[J]. 中国电化教育, 2010(2).

② 联系作者: yangkc_beijing@foxmail.com.

先,工具和手段的概念要比技术的概念更宽泛,并非所有的工具和手段都是技术。被当作工具的人工制品(即人造物)也并非都是技术(比如一根钢管是人工制品,但它本身不是技术)。其次,工具或者手段与目的具有“天然”的联系。“工具”“手段”这些词汇语义上就表达着一种作为工具或者手段的事物与人的关系,无法说明作为工具或手段的事物本身。海德格尔早就指出,把技术看做工具或者手段的传统立场无法触及技术的本质。人类总是将技术当作工具来使用,可技术总是产生着作为工具所指向的目的之外的结果。

有人认为,技术是(关于怎么做的)方法或者是关于方法的知识(即技术的知识论)。这种认识的概括能力也是不足的。首先,“怎么做”的说法其实很含糊,“按一下按钮”也可以称为“怎么做”,这类简单操作是无法称为“技术”的。其次,这种认识仍然没有跳出“工具论”的思维范式,只是放弃了工具“实体”论。这种认识虽然转向知识论,但它离开了“工具”范畴就毫无意义可言。这种认识看来,技术知识也就是一种工具或者对物质工具的知识表达。它的潜台词是:知识也是一种工具,一种解释和改造的工具,而不承认知识是人类对客观规律的反映。

有人认为,技术是一种人类活动(过程)或人类行为。这种认识最明显的失误是把技术与技术活动混淆了起来。真实的技术活动中包含着太多的无法被看做是技术要素的东西。

有人认为,技术是技能、方法、手段、工具和知识的某种组合或总和(即总和说)。我国学者大多持有这种认识。但这实际上是一种通过罗列概念的外延来定义概念的做法,并没有描述清楚技术的内涵。这种做法甚至误导人们放弃对技术内涵的追问。

笔者认为,技术是指人类为了某种目的或者满足某种需要而人为规定的物质、能量或信息的变换方式及其对象化的结果。技术规定了如何将一种物质(形态)变换为另一种物质(形态),将一种能量变换为另一种能量,将一种结构、形态的信息变换为另一种结构和形态。完成物质、能量变换的技术是物质技术;完成信息变换的技术是知识技术。但是知识技术并不等同于知识形态的技术,物质技术也可以表现为知识形态。

各种物质、能量和信息的变换在自然界中本来就存在着,人类在此基础上制定了自己想要的新方式,这就是技术的核心内涵。由此就可以自然地确立理解技术(产品)的基本概念框架:“结构—功能—效应(现象)。”这可以使人们彻底摆脱工具论(一种隐含的目的论)的束缚。

那么教育技术是什么呢?它能由上述技术定义推导出来吗?这很难,也很容易出错。比如,从技术的总和说想当然地认为,教育技术就是教育实践中应用的所有工具、方法、经验、技巧的总和(教育技术的总和说),便是错误的。因为人

们无法判定某个具体的技术注定无法在教育实践中被应用。这样教育技术的外延就与技术的外延相同了,教育技术的内涵便被消解了,教育技术也就被取消了。所以,不能盲目地信任这种逻辑推演。从笔者所提供的技术内涵出发,只能判定教育技术如果可以被教育技术学研究者研究,它必然是一种独特的技术,而这种技术必然是一种物质、能量和信息的独特变换方式。至于到底独特在哪里,还需要仔细地分析。这种分析还需要确定两个外在的判定标准。①教育技术一定是教育实践所需要的技术;②教育技术一定是教育实践所创生的技术。这里的技术并不是指产品。教育技术学并不研究技术产品。

大家知道,教育实践的基本功能是传承文化(或者说促进人的生成),因此教育实践所需要的核心技术必然是信息变换而不是物质能量的变换。物质技术只是为这种变换提供物质基础和载体。实践表明,这类物质技术也不由人们去研究,而是其他学科和领域的研究对象。教育领域只是这类物质技术的应用领域。由此,可以进一步确定,教育技术是一种知识技术,不是物质技术。

教学方法、教学模式之类的东西不是教育技术。教学方法、教学策略这类范畴太含混,无法清晰描述,它不是一种稳定的存在。人们很难给各种教学方法提供清晰的、具有一致性的文本描述。教学方法本身无法标准化,也不应该标准化,由此也可以断定它无法演化为技术。作为教学方式的教学模式是教学基本特征的表征,根本就不是技术,也就谈不上是教育技术。作为固化了的教学过程的教学模式,貌似具有技术的可操作性,但实际上它也不是教育技术,笔者甚至批判它是一个伪概念①。

思考教学方法、教学模式是否是教育技术时,人们只将视野限定在教育活动中,只看到了教育活动内部的某些类似技术的要素,而没有看到整个教育系统本身就可以被看做是或者越来越是一种技术人造物。比如,教学系统是教学设计的产物,而教学设计本身就是操作过程,这个操作过程难道不可以成为技术吗?传统教学论意义上的教学设计,只要将其可操作性贯彻到底,就可以演变成为一种技术,一种信息变换的技术,即教学设计技术。课程开发也是如此。

由此,就可以从狭隘的师生交往的教育活动中跳出来,站在教育整体实践的高度上来规定教育技术,即教育(教学)系统的构造技术。教育技术所要完成的工作就是从教育目标或者社会 and 人的发展需要出发,经过特定的信息变换,确定各种约束条件,最终设计出特定的教育(教学)系统,这个系统作为一种预期的手段指向教育目标和需要。所有的教育实践都有一种共同的特征,即按照规划做事。这里笔者更愿意使用谋划(萨特语)一词。教育是先谋划后实施的,而且谋划更加

① 杨开城,张晓英. 教学模式到底是什么[J]. 中国电化教育, 2008(4).

反映了教育者的意图。而这种谋划特别需要技术来确保教育的理性。这样教育技术符合前面提到的那两个标准：教学设计技术、课程开发技术恰恰是教育实践所急需的，而且它们也只能在教育实践中创生出来。

二、作为学科的教育技术学

教育技术学界长期流行教育技术的唯媒体论和总和说。虽然总和说试图超越唯媒体论，但是这只是口头上的，实际上根本不可能。所有持有总和说观点的研究者，在实际的研究中，都将注意力集中在各种媒体(技术)和方法的运用上(这实际上是他们所能找到的唯一区别于其他教育研究的标志了)，都试图证明某个局部要素(比如媒体、教学方法、教学模式)的变革能够决定性地提高整个教学质量，并试图将这种主观经验提升为客观知识。笔者将这种教育技术学称为技术应用主义的教育技术学。这种教育技术学认为，技术的“应用”本身是一种学问，这种学问是值得研究的，可以称之为教育技术学。笔者倒认为，按照这种教育技术学对技术的定位，这样的学问应该称为教育技术应用学。

笔者批判技术应用主义的教育技术学是贫困的，因为它毫无知识生产能力。只要翻阅一下此类教育技术学相关的专著和教材就会发现，这些书籍讨论的独属于教育技术学的内容大致包括以下四个方面。

(1)元研究信息，诸如教育技术的本体论、本质论、方法论等宏论。至今这些宏论仍没有让人们们对教育技术的理解更加细致和具体。

(2)事实性信息，比如教育技术的历史发展阶段论、教育技术实践中的问题和误区以及各种反映现实的量化数据。这类事实性信息根本不属于教育技术学的知识范畴。

(3)指示性信息，主要是各种“先进”理念，诸如“……是关键”“……是基础”“我们既要……又要……”“综合运用”“有助于”等口号式的官话(属于绝对真理)以及各种有关学科发展方向和趋势的论断。这些信息属于思想领域，甚至只是一些“想法”，而且没有触及技术应用的核心。

(4)规范性信息，比如各种为了方便共享的技术标准、各种指导操作的应用模式、教学模式和操作流程等。那些类似行业规范的标准、流程，甚至不属于知识的范畴。只有模式才具有一点理论的味道，毕竟模式是“理论的简化形式”，而且在形式上触及了技术应用的核心。所以，各种模式几乎成了教育技术学的救命稻草。然而仅仅模式足够支撑起教育技术学这个学科吗？实际上，很多模式要么是对深刻思想的粗糙说明，要么是基于经验的随意构造。

因此说，技术应用主义的教育技术学的确很贫困，这种对教育技术的研究充其量只能算是一种领域。这样一种教育技术学是很难作为桥梁学科、应用性学科

而存在的。因为教育实践的复杂性和不可逆性决定了技术“应用”本身是一种具体问题具体分析的过程，它的不可重现性决定了“应用”只能产生个体性的主观经验，而无法产生社会性的客观知识。这样的教育技术学如果非要组织起自己的知识体系，便不得不将技术的教育应用实践所需要的全部知识都作为教育技术学自身的知识看待。这种知识体系通常会包括心理学知识、教育学知识、传播学知识、教学设计的经验和框架、信息技术类知识以及教育技术的概念、历史、模式或者哲学宏论等。这种借来主义的拼盘式的学科知识体系与技术应用主义的教育技术学是相匹配的。如果将其他学科提供的知识去掉，教育技术学就只剩下历史、孤立的概念、标准、规范、模式和口号。

技术应用主义的教育技术学由于将技术应用作为核心，因此没有找到自己的研究对象，所以也就无法生产新知识（指其真伪和功能可以得到实践检验确证的知识），也就无法成为学科。只有摒弃技术应用，将教育技术本身作为研究对象，教育技术学才是学科。

按照笔者本文提供的定义，教育技术作为教育技术学的研究对象，是指教育系统的构造技术。教育技术学的研究内容当然是指教育技术的技术效应件以及技术原理。技术效应件是指在技术系统中能够完成特定功能的、相对独立的物件或者功能模块。比如，物质技术的效应件可以是某个功能物件（在机器设备中称为零件），比如钢轮、皮带等，它们本身并非技术系统。知识技术体系中，技术效应件通常包括具有某种结构的数据集、操作算法、映射表、库函数、对象（类）、组件等。当技术子系统足够独立并可以被重用时，也可以被看做是效应件。而技术原理则是指技术效应件之间的耦合关系，这种耦合完成了特定的技术功能。对于教育技术学来说，应该将重点放在开发新的技术效应件和重构更加合理的技术原理方面。笔者所提出的知识建模和以学习活动为中心的教学设计原理就是这方面的探索^①。

从研究内容来看，教育技术目前至少包含三个分支：教学设计技术、课程开发技术、教育工程技术。教学设计技术是一种从教学目标或者学习目标寻找教学方案的技术；课程开发技术是一种从社会 and 人的发展需要出发寻找门类课程及其体系的技术；教育工程技术是指当教学设计或者课程开发表现为一种工程时的绩效管理技术。目前稍微成熟的是教学设计技术，刚刚萌芽的是课程开发技术，而只有教学设计和课程开发技术相对成熟时，教育工程技术才可能出现。

受制于教育技术的研究内容，教育技术学的研究取向是一种开发取向。所谓“开发取向”，就是指通过研究开发和设计的原理以及各种可重用的技术来尝试解

① 杨开城. 以学习活动为中心的教学设计理论[M]. 北京：电子工业出版社，2005.

决实际的教育教学问题，并在这个过程中体验理解教育教学规律以形成对教育教学规律的独特认识的研究取向。通俗一点儿说，就是通过研究和运用教学设计技术来理解教学，通过研究和运用课程开发技术来理解课程，如此等等。

开发取向下教育技术学研究的主要任务不是确定知识的真伪，而是检验技术的优劣。所以，教育技术学的核心工作之一就是寻找现有教育技术的缺陷，并依此改进技术。完成这种任务的研究方法被称为技术人造物缺陷分析法。以教学设计的理论研究为例，技术人造物缺陷分析法的具体操作如下。

- (1)运用特定的教学设计技术，产生教学方案。
- (2)对教学方案进行缺陷分析，找到问题所在。
- (3)对教学方案的缺陷进行归因，寻找这种缺陷是如何被设计到方案中的。
- (4)根据归因改进教学设计技术。

教育技术学的“开发取向”将使教育技术学理论具有下面的层次结构(图1)：教育技术学研究者必须将教育技术学所依存的描述解释性理论(比如学习理论、教学理论、课程理论、活动理论、组织行为学理论、教育文化学理论等)统整到一个特定的结构中，形成完整的基础理论。这个基础理论必须是从设计开发的视角对描述解释性理论的统合(再组

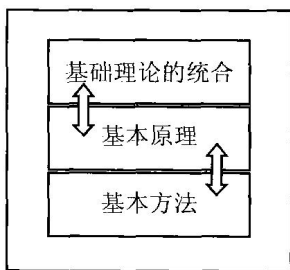


图1 教育技术学理论的层次结构

织和重塑)，并且这种统合既源于基础理论学科的理论，又受自身“基本原理”研究的影响。这种双向的矛盾运动必将产生对教育原理和规律的独特认知。

这样的理论结构中，基础理论的统合还需要思辨的方法，但是理论的核心部分、基本原理和基本方法部分不可能是思辨或者教学实验的结果，而是技术创新的结果。教育技术学的知识体系是一种技术知识体系，这个知识体系中并不存在被称为“逻辑起点”的最抽象、最基本的范畴，通过这个范畴可以演绎出整个教育技术学的理论。但是，教育技术学的理论的确应该用于解决教育教学问题，所以必须从解决教育教学问题出发思考教育技术学的知识性质和知识体系特征，由此约束自身的研究。

如果说，教育技术领域的历史可以说是技术应用的追逐史，是一种行动的历史，那么教育技术学的学科历史则无法还原为技术应用的历史。教育技术学的学科史应该是学科知识体系的演化史。由于教育技术学的学科知识在根本上是技术知识，因此教育技术学的演化史也就是在技术应用领域中教育技术的生成史。这个历史的真实图景是：在第二次世界大战背景下，早期新型媒体技术在教育领域的运用引发了人们对教育媒体的狂热，如图2所示。几乎同时时代的学习心理学的

迅猛发展，导致了一个重要结果：教学手段的多元化。教学手段的多元化是教育技术生成的最重要的社会历史条件。教学手段的多元化使对教学手段的“择宜”变得特别重要，并且受到了研究者足够的重视。这时，系统论思想开始影响教育技术研究者。系统论思想不但指引教育技术研究者开始摆脱唯媒体论，而且使他们开始关注教学系统各要素之间的关系，系统化教学设计便生成了。但是真正教学设计技术的诞生还不是以教学模式为标志，而是以加涅的教学设计原理为标志。

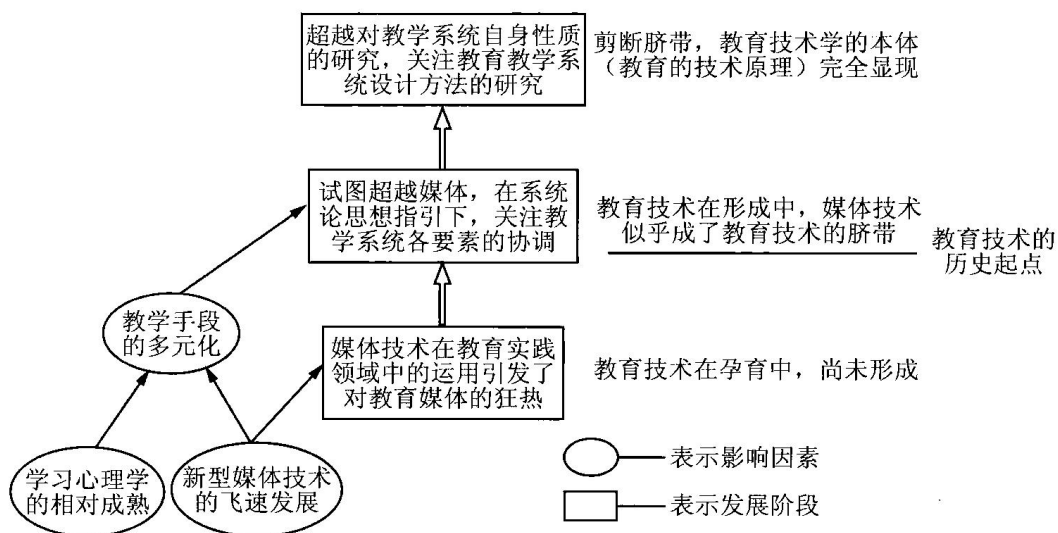


图2 教育技术的发展历史

可以说这是教育技术萌芽阶段。这个阶段，教育技术正在形成中，但唯媒体论思想仍有一定的市场，特别是在实践领域，媒体技术就像是教育技术的脐带，虽然它与教育技术的发展密切相关，但它的确不是教育技术。我们便处于这个阶段，而我们的研究任务便是彻底剪断这个脐带，开创真正的教育技术学。

教学设计和课程开发技术都是教育实践中急需的技术。由此可知，以这些技术为研究内容的教育技术学，其理论功能是显而易见的。这样的教育技术学才可能承担起桥梁作用，才可能填补教育理论与实践之间的鸿沟。

教育技术学并不仅仅限于一种可以被运用的工具，它更是教育实践者最核心的行动理性能力。由于技术操作的理性需要，教学设计和课程开发的技术过程要求教学设计者和课程开发者对教育规律、教学规律和人的成长规律都有着整体的理解，并且明了所规定的信息流动可能对受教育者所产生的影响。无论教育者其他方面的能力有多高，离开了教学设计技术和课程开发技术，他的教育实践很难被称为理性的教育实践。只有熟练掌握了教学设计、课程开发技术的教育者才会从系统整体出发，理解教育实践中的各种教育教学问题，并基于这种理解灵活地选择工具来解决问题，而不会陷入唯媒体论的泥沼，更不会对媒体技术在教育教

学中的应用所引发或者可能引发的技术报复效应视而不见或束手无策。离开了教育技术所带来的理性能力,教育实践者只能沦为“教育工人”,这些工人只懂得一些局部的机械操作,没有创新的意思、志趣和能力,只能听从“教育专家”和领导的安排。这形成了限制教育发展的恶性循环。

三、教育技术对教育的独特理解和对教育学的重新规定

海德格尔说,技术是一种解蔽或者去蔽方式。通俗一点儿说,技术是人类理解世界的一种方式。人类对世界的认识不是纯粹直观的结果,而是实践的结果。人类的实践必然是技术化的。技术化是人类的存在方式。只有技术才指向现实中的确定性。无论是科学发展的早期还是当代,技术都是科学发展的重要支柱。人们在科学研究中采用特定的技术工具(比如电子显微镜、天文望远镜、气雾室等)已经不是什么新鲜事。随着量子力学的发展,人们发现,科学实验中使用的技术原本就不是单纯的逻辑上可以替代的工具,而是研究设计的有机组成部分。也就是说,技术具有认知功能,它正在显式地成为人类认知的有机组成部分。

教育技术作为一种独特的技术,是理解教育的独特方式。教育实践的核心是教育系统。比如课程系统、教学系统都属于或者被包含在教育系统之中。教育技术是构造教育系统的技术,因此,从教育技术出发理解教育,是一种独特而深入的视角。

那么具体来说,教育技术将引导人们产生何种对教育的独特理解呢?

1. 视角独特

教育技术将引导人们采用开发取向来研究教育。基于这种研究取向,人们不再以教育现象、教育问题为研究对象,而以教育系统为研究对象,并且把这些系统看做是一种有着“生成—活动—消亡”过程的技术本体,把教育实践抽象成技术本体之间的交流、沟通、转化和演化的系统。教育技术将引导人们逐渐放弃“方法”“策略”这些直观却含糊的术语,将注意力集中在系统内部结构、信息流动及其整体的特征,关注结构、信息流与系统功能之间的关系。比如,人们曾倡导利用知识组件来构建课程,知识组件是知识模块、学习方式、评价方式以及所需资源的综合体。这样课程的结构就体现为课程组件之间的联系及其与知识系统之间的映射关系。课程的宏观结构是指课程体系与知识网络之间的映射关系。课程微观结构是指知识组件之间的关系及其与知识网络之间的映射关系;这种映射关系隐含着课程实施时的信息流动关系。

之所以要关注教育系统,并且对其进行信息流分析,是因为教育技术的视角将使人们看到教育现象不是“自然”发生的,而是随着人们的设计变化而变化。教育现象是人们有意识选择的一部分。教育现象是通过特定选择而人为导致的。某

些本着正当目的、善良愿望、带着科学形式的设计是不良教育现象的本源。教育技术引导人们不再满足发现现象之间的联系，还要探寻现象背后的设计根源。人们将思考的问题不是教育设计者的意图是如何达到的，而是下面的一些问题。

- 教育是如何由于教育系统的内在设计因素而偏离原有初衷的？
- 教育为何有时局部合理而整体失当？
- 一种干扰是如何被设计地放大的？
- 为何有时不同的设计效果却趋同，而看似相同的设计效果却迥异？

可以说，只有从教育技术的角度出发，人们才能探究教育现象背后的设计根源。这种探究不是心理学、社会学或者哲学理论规律在教育领域的再现，而是在特定设计背景下生成新的认识。对“设计根源”的兴趣必然引导人们对教育教学系统的信息流动进行分析。我们所提出的 IIS 分析法^①就是这方面的尝试。

我们认为，教学系统总体功能是教师通过有效的干预来帮助学生完成对知识、技能和价值观的自我建构。教学系统采用的是可观察、可控制的信息手段。因此，教学系统是一种教师、学生和具有信息处理能力的媒体(后文称信息媒体)这三个信息处理主体之间信息流动的系统。表征教学系统的概念模型必须能反映教师、学生和信息媒体这三类主体之间的信息流动的关系。并且，这种概念模型还要反映这种多主体之间的信息流动对于社会性知识建构的贡献。因此，我们尝试着用图 3 所示的概念模型来表达教学系统，其中 IPT、IPL(我们用 2 个 IPL 表达多个学生的参与)和 IPM 分别代表教师、学生和信息媒体对信息的处理。这种内部的信息处理是透明的、不可见的，但是它们的输入和输出是可见的，表达为{X}和{Y}。由于输出{Y}用于信息共享，因此将{Y}的整体抽象概括成一个信息集合，被称为教学信息集合(Instructional Information Set, IIS)。这个 IIS 代表着多主体之间的社会性知识建构的结果。有了 IIS，我们将{Y}看做是 IIS 的输入信息项，将{X}看做是 IIS 的输出信息项。{Y}信息流流动的情况可以代表着教学活动的知识社会性建构的水平。所以，可以通过分析{Y}及其时间序列的特征，来获得教学系统的整体特征，用于判定教学系统的质量水平。经过特定的处理，可以看到，信息流{Y}可以激活某些知识点。而我们的实证研究初步表明，知识点的激活量与其学习效果呈正相关。换句话说，知识点激活水平越高，教学质量也就越好。这个结论仅限于“从未知向已知过渡”的教学，不适用于犯有科学性错误的教学以及复习性质的过渡教学。有了 IIS 分析法，可以不经过测验或者考试，仅仅通过分析教学信息流就可以判定一个教学的质量水平了。当然这种分析还没有被证明具有横向比较的能力，它还不能运用到不同学科教学之间的比

^① 杨开城，林凡. 教学系统的 IIS 图分析法及其实证研究[J]. 中国电化教育，2010(2).