

学习科学与技术设计丛书

学习科学视域 中的设计研究

杨南昌 著

A STUDY OF DESIGN RESEARCH
— IN THE PERSPECTIVE —
OF LEARNING SCIENCES



教育科学出版社

Educational Science Publishing House

学习科学 视域中的设计研究

XUEXI KEXUE
SHIYU ZHONG DE
SHEJI YANJIU

杨南昌 著

教育科学出版社
· 北 京 ·

责任编辑 所广一
版式设计 杨玲玲
责任校对 张 珍
责任印制 曲凤玲

图书在版编目(CIP)数据

学习科学视域中的设计研究 / 杨南昌著. —北京:
教育科学出版社, 2010. 4

(学习科学与技术设计丛书 / 任友群等主编)

ISBN 978 - 7 - 5041 - 4861 - 2

I. ①学… II. ①杨… III. ①学习理论(心理学) —
研究 IV. ①G442

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 002310 号

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号 市场部电话 010 - 64989009

邮 编 100101 编辑部电话 010 - 64989228

传 真 010 - 64891796 网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店

制 作 北京意空间工作室

印 刷 北京中科印刷有限公司 版 次 2010 年 4 月第 1 版

开 本 169 毫米 × 239 毫米 16 开 印 次 2010 年 4 月第 1 次印刷

印 张 22.75 印 数 1 - 2 000 册

字 数 361 千 定 价 45.00 元

如有印装质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

总 序

华东师范大学学习科学研究中心把这套“丛书”作为 2008 年以后研究成果的主要发布平台。

21 世纪以来，我们这个团队在高文教授的领导下，以建构主义、学习科学、教学设计等为主要研究方向，努力探索着信息时代教学与学习变革的机理，从“21 世纪人类学习的革命”译丛（共 6 册，华东师范大学出版社 2002—2004 年陆续出版）到“国际视野中的研究性学习”丛书（共 6 册，广东教育出版社 2005—2007 年陆续出版），到“教学设计理论与模型的国际前沿研究”译丛（共 6 册，教育科学出版社 2005—2008 年陆续出版），到“学习科学与课程教学创新”论丛（共 6 册，华东师范大学出版社 2006 年后陆续出版），我们在持续翻译、解读国际前沿成果的基础上逐步开始了本土的行动。

我们的努力在 2006 年 9 月取得了阶段性的成果，其时，华东师范大学“学习科学与技术设计”博士点迎来了首批博士研究生，学习科学研究中心（Learning Sciences Center at East China Normal University）也正式

获准成立。自那以后，在华东师范大学“985工程”的支持下，我们在2008年初推出了全新改版的学习科学网站（<http://lsc.ecnu.edu.cn/>），坚持以高标准维持该网站的运行，希望能使之成为国内学习科学研究和交流的良好平台。

本文作为“学习科学与技术设计”丛书的总序，无法对学术研究的具体细节进行阐述，也无法对每一本入选的著作进行全面系统的评论，我们在这里给出一些对本领域的基本理解和本“丛书”的基本设想。

关于术语界定

学习科学（learning sciences）是国际上近十几年发展起来的关于学与教的交叉学科，以更深入地对学习作出科学的理解为目的，并策划和推动学习的创新。传统的关于学习的科学研究主要探究人类学习的认知心理学和社会心理学基础以及相应的单变量学习环境；近十多年发展起来的学习科学不仅研究正式的课堂学习和课程，而且研究发生在家庭、工作场所及社会机构中成员或同伴之间的非正式学习。学习科学的主要目的就是要更好地理解有效学习（effective learning），并运用该学科的知识重建课堂及其他学习环境，使人的学习更为深入，更为有效。学习科学视野中的有效学习，涉及正式学习（formal learning）、非正式学习（informal learning）和内隐学习（implicit learning）等学习的不同方面，以及将这些方面有机整合在一起的认知及社会过程（任友群，2007）。

学习科学涉及认知科学、教育学、心理学、计算机科学、神经科学、社会科学等众多研究领域，通过在心智、脑和教育之间建立桥梁，将脑科学的最新成果应用于教育和学习过程。它给学习、教育以及政策制定提供科学的指导，以迎接教育的重大变革。按照韦钰院士的判断，学习科学的出现给教育和学习带来的变革可以和150年前临床医学的诞生给医学带来的巨大变革相媲美（韦钰，2006）。

因此，学习科学是一种设计科学、一种整合科学、一种社会认知科学、一种描述科学和一种实验科学，是在“巴斯德象限”（Pasteur's Quadrant）^①

^① 这是一种生物学中在氧存在的条件下酵解速度放慢的现象，引申为科学理论上的以应用引发基础研究的现象或者称为技术科学研究现象，以区别于纯基础研究的波尔象限和纯应用研究的爱迪生象限。

中进行的。学习科学的研究是面向真实世界的需要的。

作为一门新兴的交叉学科，学习科学的发展并不是一个画地为牢的学科限定的过程，而是以学习为中心，在跨越多种学科的边界上不断拓展新的研究空间的过程。

技术设计 (technology design) 在这里是指对学习技术 (learning technologies) 的设计。我们认为，学习技术即是基于学习科学的技术，是指根据学习科学的理论研究和实践成果，在深刻理解“人是如何学习的”以及学习本质的基础上，对用于学习的硬件技术和智能技术 (软件与方法) 进行系统设计，构建以学习者为中心的学习环境；通过技术的中介，更好地支持学习者的知识建构、社会协商和实践参与。

其中，硬件技术是指实际问题或完成现实任务中使用的工具和设备，如仪器、视听媒体、计算机、网络等硬件。智能技术是指实际问题或完成现实任务中使用的应用软件及相关知识、策略、方法和技巧，如思维方法、学习策略、教学设计等。技术要有效地支持教育改革或改善学习成效，必须有机地整合硬件技术和智能技术。由于信息技术的迅猛发展和对教育的影响越来越大，而且数字技术比信息技术更具颠覆作用和时代特征，所以当前学者们的研究更侧重于数字技术。

随着信息技术的迅猛发展，学习技术在教育研究和实践中的应用也越来越广泛。

关于领域进展

“学习”已成为不同领域的专家们共同聚焦的关键词，学习也正在一点一点地被“解码”，来自不同领域的对学习的研究正在形成和壮大为“关于学习的科学”，即学习科学。学习科学和技术设计作为一个快速发展的新兴的研究领域，一方面当然离不开理念和主义；另一方面则更重在实践和行动。

在理论探索上，我们应该把学习科学的出现理解成对解答“人的发展”这一教育基本命题的再一次努力。当今学术界对学习科学和对技术设计的研究已经深刻地影响了我们对“人是如何学习的”问题的理解，也让国际社会所倡导的全纳教育、为所有人的教育 (EFA-Education for All) 等理念有

了实现的可行性，并促使社会学者对诸如社会计算（social computing）^①的作用进行思考。这也昭示着一个新的领域正在世界各地诞生、长大。

在研究方向上，除了越来越关注对传统课程、教学和课堂的改造外，学习科学越来越关注学前教育与特殊教育，越来越关注远程和在线的学习和培训，越来越关注非正式学习及其学习共同体的构成，越来越关注终身学习和老年学习。这些领域很多都是传统教育学的研究主流容易忽视的。

在研究方法上，学习科学越来越依靠高技术含量的实验技术和精密设备。一方面，学习科学越来越依靠计算机和信息技术领域的最新进展，并使得诸如移动学习（M-learning）、普适计算（pervasive computing 或 ubiquitous computing）、智能教室（smart classroom）等新术语背后不断产生新的电子产品；另一方面，学习科学越来越与脑的研究结合起来，使得把优秀教师或教育研究者的经验进行实验验证成为可能，技术的发展已经能从分子层面解释人类的情绪变化（如激动、困倦、睡眠、疼痛等），比如功能性磁共振成像（fMRI）能无损地测量脑的活动并能确认皮层区域的分布系统（埃墨·福德，格林·汉弗莱斯，2007：422），神经网络编码原理的破译已经解释了记忆、理解等学习过程的化学反应机制（林龙年等，2005），再比如微电极记录技术已经观察到少数几个以至单个细胞的电活动规律（Zhao J, et al.），而且很多世界一流大学都把阿尔茨海默症（Alzheimer's Disease，即老年痴呆症）的研究作为重点发展方向。这些进展给学习科学提供了生理学基础，使我们可能找到人类学习的本质规律；而且现有教育经验和规律都可能更好地得到科学的解释，可以想象一下，我们有一天可能在基因或分子水平上验证最近发展区或多元智能这样的断言。这一切都为教育研究开辟了更加科学化和专业化的道路。

在研究共同体的形成上，可能从来没有一个研究领域像学习科学这样开放和不确定。学习科学领域的著名学者在对这个共同体的自我认同上也不尽相同，有的公开打起学习科学的旗帜，有的却有着自己的研究方向，甚至不完全认同自己是学习科学研究者。我们认为，学习科学的研究本来就是跨学

^① 这是现代计算技术与社会科学之间的交叉研究领域。一方面，是研究计算机以及信息技术在社会中得到应用，从而影响传统的社会行为的这个过程。另一方面，则是基于社会科学知识、理论和方法论，借助计算机技术和信息技术的力量，来帮助人类认识和研究社会科学的各种问题，提升人类社会活动的效益和水平。

科的，无法也不应该界定出纯粹的学习科学研究者，有自己的学术研究本行而又介入学习科学的研究恰恰是这个领域很常见的现象。

我与本“丛书”的合作主编裴新宁、郑太年和赵健等多次讨论这个话题，我们想给读者举两位在学习科学领域非常著名而恰恰又有各自鲜明学术专长的人物为例。一位是美国加州大学伯克利分校地理与教育教授简·莱夫 (Jean Lave)。她是一位对社会理论抱有浓厚兴趣的人类学家，从社会实践的角度思考并重建了“学习”、“学习者”以及“教育机构”等概念，创设了学习研究的宽广而独特的人类学视野。她提示了作为情境性活动的学习的本质，即在实践共同体中“合法的边缘性参与” (legitimate peripheral participation) (Jean Lave & Etienne Wenger, 1991: 29)，将学习视作人与人之间的关系，指出教育工作可以让人们成为实践共同体的参与者，并从社会实践的本性剖析了知识与活动的密切关系 (1991: 95 - 98)。这一开拓性的思想，将学习拓展到非正式教育领域，并成为当今“组织学习与发展”以及“终身学习”研究的重要理论源泉。

另一位是瑞士日内瓦大学科学认识论与教学实验室 (LDES) 主任焦尔当·安德烈 (Giordan André)。他是生物学家和科学教育教授，在对学校科学概念教学及大众科学教育的大量观察过程中，发现了导致科学理解的种种障碍，并将复杂性系统思维和现代分子生物学理论有机融合，提出了学习研究的“变构理论”，从而将学习发生的个体 (认知—情感) 和社会维度与作为生命组织的学习者本身整合在一起。他的这一研究模型不仅为复杂情境中的科学学习与教育研究提供了思想方法，也从本质上解释了学习环境设计的可能与必然；其作为“变构理论”拓展的关于组织型学习的“仿自然学取向” (physionic approach) 也被广泛用于欧洲及世界许多著名企业的变革指导 (裴新宁, 2008)。

而当我们考察《剑桥学习科学手册》 (R. Keith Sawyer, 2006) 的作者们时，可以发现他们的学科背景有着很大的反差和互补，而关键是大家都从各自的角度来研究学习，可以说“我们已经进入学习理论的新世纪。在学习理论相对短暂的历史上 (一百多年) 从来没有这么多的理论基础分享着如此多的假设和共同基础，也从来没有关于知识和学习的不同理论在理念和方法上是如此的一致” (戴维·H. 乔纳森, 2002)。

关于本“丛书”

本“丛书”的目标主要有两个。一是追踪、拓展和本土化学习科学领域的研究，为学习科学的研究与传播、新型学习文化的培育和学校教学的变革提供新鲜动力；二是汇集学术团队的力量，打造持续发展、不断上升、对教与学的实践有影响力的学术团队，推广学术成就。

本“丛书”采用著、编、译相结合的方式，入选的各书主题包括：学习科学研究、教学设计、学习技术的设计与开发、教师学习研究、学习环境开发、基于学习科学的课程教学创新项目案例等。

谈到编著，本“丛书”的选择大概有两个方向，一是对整个学习科学和技术设计的理论作出中国视角的解读和建构，二是记录下在此基础上进行的中国本土实践研究的成果。

谈到翻译，我还是想重复我在《教学设计的国际观》译者前言中的一段话：翻译、校对是“吃力不讨好”的工作，需要译者有一定的学术功底和一定的中文、外文基础，要尊重原著但又要有所创造，还要有坐冷板凳的耐心。而且在我国现行学术评价体系中，翻译工作的地位也不算高。但教育创新和所有一切创新一样，首先要求我们了解别人走到了哪里，哪些是前人的基础，哪些是别人的创新，惟其这样，才能更清楚地知道我们需要继承哪些，借鉴哪些，也才能有创新的方向和起点。

在今天，高技术正迅猛地占据着我们生活（包括教育生活）的方方面面，而我们曾惯循的教育研究范式难以应答因此而带来的种种挑战也是不争的事实。学习科学研究的国际进展给予教育研究巨大的发展空间，跨学科的合作和跨区域的研究已经势不可当。国际上像西北大学、卡内基·梅隆大学、印第安纳大学等已经纷纷建立了相关合作研究机构，加入到学习科学研究的队伍中来（赵健等，2007）。同时，我国国情和教育研究的现状也给我们教育研究者自身的知识储备和研究习惯造成了巨大挑战，把自己局限在教育学的某个二级学科甚至某个方向上无异于作茧自缚。每一个有责任的教育研究者都需要突破传统教育学知识体系的窠臼，跨学科地学习相关知识；都需要超越传统教育学研究方法的樊篱，在走进课堂的同时，也要走进“实验室”，逐步建立一套符合科学标准的研究方法。

我们希望国内的研究者从研究需求和兴趣出发而不是从学科划分上来看

待学习科学和本套“丛书”。本套“丛书”将以每年2—3本的速度推进，我们十分感谢教育科学出版社及其资深编辑韦禾女士的支持。我们欢迎包括中小学教师、高等院校的研究人员、教育产业的经营人员、企事业的培训人员在内的国内外一切对学习科学有兴趣的人士来与我们合作。

学习科学研究中心的成立和发展得到了华东师范大学教育科学学院丁钢教授和吴刚教授的大力支持，也得到了华东师范大学课程与教学研究所钟启泉教授、课程与教学系徐斌艳教授、教育信息化系统工程研究中心祝智庭教授、全国中小学计算机教育研究中心上海部王荣良教授的帮助，在此一并鸣谢。

最后，与我近年来写的类似文字一样，我必须感谢高文教授对我们团队的领导和培育，可以说没有她就没有华东师范大学学习科学研究中心，也就不会有我们团队十年来的所有成果。在高文教授的一再催促和鼓励下，我代表我们团队写了这个本该由她亲自完成的总序。

任友群
于沪上静庐
2008年5月

* * *

[1] 任友群，胡航．论学习科学的本质及其学科基础 [J]．中国电化教育，2007 (5): 1-9.

[2] 韦钰．什么是学习科学？我的理解 [DB/OL]．[2006-10-16]．<http://blog.ci123.com/weiyu/entry/10010>.

[3] 埃墨·福德，格林·汉弗莱斯．脑与心智的范畴特异性 [C]．北京：商务印书馆，2007.

[4] 林龙年，Remus Osan, Shy Shoham, 金文军，左文琪，钱卓，梅兵，陈桂芬．小鼠海马神经网络对情景体验进行实时编码的功能单元的发现与鉴别 [J]．华东师范大学学报（自然科学版），2005（5-6）：208-216.

[5] Zhao J, Qi SP, Wu J, LI L, HE RQ, Elsevier, Earthworm fibrinolytic enzyme, *Studies in Natural Products Chemistry*, Vol. 30, pp. 825-847.

[6] Jean Lave & Etienne Wenger. 1991. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*, New York: Cambridge University Press.

[7] 裴新宁. 学习究竟是什么——焦尔当·安德烈访谈录 [J]. 全球教育展望, 2008 (1): 13 - 20.

[8] R. Keith Sawyer. 2006. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* [C]. U. K. : Cambridge University Press.

[9] 戴维·H. 乔纳森. 学习环境的理论基础 [C]. 上海: 华东师范大学出版社, 2002.

[10] 赵健, 郑太年, 任友群, 裴新宁. 学习科学研究之发展综述 [J]. 开放教育研究, 2007 (2): 15 - 20.

中文摘要

伴随着知识时代脚步的日渐跟进，教育正经历着一场深刻的变革——从工业时代“以教为基点”的教育范式总体朝向“以学为基点”的新教育范式转变。“学习”作为极富活力的关键词，成为这场变革的聚焦点。而20世纪90年代“学习科学”研究的兴起则为这场革命性变革注入了强劲的推动力，它颠覆着诸多传统的教学与研究观念，并由此引发了教育研究范式的嬗变。在这种背景下，一种基于学习创新的教育研究所需的新型研究范式——设计研究应运而生。它聚焦于有效学习环境的设计和对发生其中的学习的理解，通过迭代式的设计研究过程将理论与实践连接起来，是理解教育革新如何在实践中运作的重要方法论。

作为一种新兴的研究范式，设计研究快速发展着，在世界教育领域越来越为研究者所关注。但是，研究表明，当前学界对设计研究在理论上还未形成系统理解，缺乏对它的系统认识与研究。本书立足于学习科学研究视域，努力在这方面做一点尝试：一是从发展沿革、内涵实质、识知方式、研究模式等方面对设计研究进行了深入系统的理论阐释；二是针对目前设计研究在干预系统设计内容上的研究缺失，提出了“面向课堂情境的设计研究实践框架”，并将该框架思想具体化于原创案例的实践探索中。对设计研究的理

论建构与实践探索几乎同时起步，两者互为益知，随研究时间推移相互推进与提升。

本书紧紧围绕“学习研究”这一基点展开论述，旨在为基于学习创新的教育研究，特别是课堂学习环境设计与创新研究提供新的方法论与实践路径的参照。全书由六章构成。

第一章通过分析学习研究发展历程中的三次重大转变，反思了传统的基于“实验”研究学习的不足，并在此基础上追溯了设计研究的兴起背景以及和学习科学互为交织的发展历程。

第二章阐释了设计研究的理念实质。本章首先从纷繁的术语和多元的定义中界定了设计研究的基本概念，并从不断涌现的关于设计研究的论述中，归结了它的七大方法论特性，最后阐释了设计研究与以往研究范式的四大不同研究取向。

第三章主要从认识论层面深层剖析设计研究是如何通过设计识知世界的，包括对设计的探究本质、设计研究知识创建的独特过程与三层面综合产出的详细论述，阐明了设计研究在整合科学与设计上的内在逻辑。

第四章转向对设计研究操作层面的探讨，试图从多理论研究视角描述设计研究协同一致的多重工作，并从一般层面整合多领域研究，归结出设计研究操作过程的共同特性。

第五章在理论研究与案例实践的基础上，对当前设计研究的过程模式进行了拓展，建构了一种可行的面向课堂情境的设计研究实践框架。本部分着重探讨了包括学习内容、学习支持和学习社会结构组成的干预系统设计、设计原型具身思想、课堂学习机制的微观研究方法等关键问题。

第六章以设计研究案例包的境脉描述方式，详细描述本人在上海一学校所进行的、聚焦课堂学习社会结构维度——参与结构——的设计研究全过程。该案例完整展示了本书所提出的“面向课堂情境的设计研究实践框架”的系统践行过程。

目 录

引 言	1
一、问题提出	1
二、研究定位	8
三、研究问题	9
四、内容框架	10
五、研究意义	11
六、研究方法	11
第一章 追踪设计研究	14
第一节 学习研究的范式转变	14
一、孕育在哲学母体中的学习研究	14
二、走进实验室：学习研究由猜测转变为 一门科学	15
三、走出实验室：对传统基于“实验”研究 学习的反思	20
四、转向对自然情境的关注：学习科学的 兴起	24

第二节	设计研究的历史追溯与研究进展概述	32
一、	设计研究方法论思想的早期孕育	32
二、	美国建构主义教学实验的兴起	36
三、	从教学实验到设计实验：走向教育的设计科学	37
四、	设计研究在 21 世纪后的蓬勃发展	43
第二章	设计研究的内涵透析	48
第一节	设计研究纷杂概念的界定及与相关方法的比较	48
一、	设计研究的相关称谓	48
二、	设计研究的概念界定	52
三、	设计研究的名称误用	54
四、	设计研究与其他方法的比较	56
第二节	设计研究的方法论特性	60
一、	目的双重性	60
二、	干预主义与设计导向	62
三、	迭代增量与过程导向	63
四、	实用主义与效用导向	67
五、	扎根性与理论驱动	68
六、	情境性	69
七、	整合性	69
第三节	设计研究的研究取向	71
一、	建立聚焦学习环境设计的教育设计科学	71
二、	关于学习的机制研究与发展性研究	74
三、	聚焦巴斯德象限——应用激发的基础研究	77
四、	提升境脉中的理论	83
第三章	设计研究的识知方式	85
第一节	设计认识论	85
一、	设计探究的本质理解	86
二、	设计认识论的知识观	94
三、	“设计者式识知”的核心能力	97

第二节	设计研究：整合科学与设计	98
一、	设计与科学：探究传统的比较	98
二、	设计探究：将真实、实在和理想包含其中	100
三、	整合科学与设计：探究自然情境中的学习	103
第三节	设计研究的知识创建	109
一、	设计学科与多范式学科的研究活动	109
二、	知识创建的学科模型	110
三、	设计研究知识创建的一般方法论模型	114
第四节	设计研究的产出	117
一、	信息系统领域的研究观点	117
二、	埃德尔森的分类观	120
三、	迪塞萨和库伯的观点	124
四、	设计研究三层面产出的综合分析框架	129
第四章	设计研究的研究模式分析	132
第一节	多理论视角中的设计研究：模式与范例	132
一、	设计研究的发展心理学模式	133
二、	设计研究的认知科学模式	135
三、	设计研究的文化心理学模式	137
四、	设计研究的文化人类学模式	141
五、	跨越模式界限，聚焦持续革新	145
六、	走向多领域协同一致的学习科学研究	147
第二节	设计研究的过程模式分析：一种整合的视角	150
一、	整合的学习设计框架	151
二、	整合医学复杂干预研究中的积极因素	157
三、	整合一般过程模式的共同特性	163
四、	设计研究实施的一般指导原则	164
五、	设计研究过程的案例描述	168
六、	当前学习科学研究项目所处的研究阶段	172

第五章 面向课堂情境的设计研究实践框架	173
第一节 设计研究过程模式的拓展与课堂情境实践框架的重建	173
一、干预设计的内容指向：来自学习科学的研究观点比较.....	174
二、面向课堂情境的设计研究实践框架：建构与描述.....	179
第二节 面向课堂情境的设计研究干预系统设计	188
一、学习内容设计：促进深度学习.....	188
二、学习支持设计：学习者中心设计.....	193
三、学习的社会结构设计：超越技术视界.....	200
四、干预系统设计框架的使用.....	206
第三节 洞察课堂情境中的学习	207
一、互动分析：微观洞察课堂学习机制.....	208
二、情境观：将信息结构整合到互动分析中.....	213
三、课堂学习活动系统的其他分析模式.....	216
第四节 促进持续的教育革新	216
一、教师作为变革的能动者：促进革新在当地境脉的持续 发展.....	217
二、境脉限定：新境脉中的革新推广.....	217
三、促进持续革新的系统改革.....	219
第六章 案例研究：有效课堂参与结构的设计研究	221
第一节 研究启动与设计原型制定	222
一、研究的基本背景.....	222
二、研究的境脉考察与问题提出.....	222
三、理论驱动：文献分析与相关内容界定.....	228
四、有效课堂参与结构的设计原型.....	234
五、研究方法.....	239
第二节 研究的迭代过程	240
一、课堂参与结构设计原型的具身化.....	240
二、有形结构的设计.....	241
三、课程设计与实施：第一单元（简单电路）	247
四、无形结构的设计：第二单元（导体与绝缘体）	258