

教学技术研究发展:方法与模型*

——诺伯特·西尔教授访谈

何美¹,马小强²,任友群¹

(1. 华东师范大学 教育信息技术系, 上海 200062; 2. 中央电化教育馆 中国电化教育杂志社, 北京 100031)



诺伯特·西尔 教育心理学博士, 现任美国佛罗里达州立大学教育心理学与学习系统系教授, 并领衔该系教学系统研究项目, 同时, 任德国弗莱堡大学学习与教学设计领域教授及负责人。他曾任德国远程教育研究中心通信与继续教育系主任、教授, 后任得雷斯顿技术大学教育科学系主任、学校教育及教学实证研究方向教授, 并曾在德国弗莱堡大学创建了欧洲第一个教学设计研究项目。他的研究兴趣主要在于社会与数学心理学、教育心理学与技术, 并特别强调准实验设计, 目前研究主要包括基于模型的学习与教学、归纳推理及复杂问题解决、技术支持环境下的发现学习研究、教学设计中的决策过程以及基于研究的教学设计原则。他出版了多部著作并发表逾百篇学术论文, 代表作如《教学设计的国际观》系列三卷, 已成为教学设计专业培训及研究的经典读本。

问: 西尔教授您好, 中国学者对您的了解主要是通过教学设计国际观系列著作, 您对教学设计理论与实践发展的历史脉络以及该领域研究的核心问题与未来发展的论述给读者留下了极其深刻的印象。当前教学设计领域的核心问题及其未来发展, 以及该领域研究与逐渐兴起的学习科学领域研究之间的关系等内容的探讨, 是这两个领域的学者均为关注的重要方面, 我们也希望就这几个方面了解一下您的观点。

众所周知, 教学设计最初在美国兴起, 早期由心理学家采用行为主义技术方法为军队和工厂的人员培养开发教材与资源。二战后, 教学设计采用了工程学方法, 将控制理论和系统理论与心理学理论一起纳入研究基础当中。然而在欧洲, 教学理论研究的历史则更为久远, 从 1657 年夸美纽斯的《大教学论》, 到赫尔巴特开发首个有关文化的教学法大纲, 再到 19 世纪初, 梅伊曼与拉伊引进实验教育学的概念, 创建了基于系统实验的对学习与教学新的理解。那么, 近代欧洲对教学理论与实践的研究思路是怎样的? 欧洲与美国的研究思路有哪些相似相异之处?

答: 是的, 教学设计根植于 50 年前主宰心理学行为主义之中, 最初主要是在美国兴起的, 而在欧洲(特别是在德国), 植根于解释学的“一般教学法”(General Didactics)的方法占据主导地位。如你所说, 教学法在欧洲的历史更为久远, 二次世界大战之后,

德国显现出三条主要的教学法路线:(1) 作为“Bildung”(英语中没有与之对应的词语, 意指一种文化制品, 包括所要教授的有关一个社会和文化的共享知识)领域的教学法;(2) 作为教与学之科学的教学法;(3) 作为系统理论的教学法(受到控制论的强烈影响)。显然,(2)和(3)与教学设计模型相对应, 而且教学设计的某些模型与控制论路线的教学法之间没有显著的差别。但教学设计不仅仅是各种教学法方法的结合, 除了与教学法相对应的一些内容, 教学设计主要的特点在于它与信息通讯技术, 特别是计算机技术存在很强的关联。

另外, 两者最重要的区别在于, 教学设计更多地与实证研究和技术灌输相关, 而教学法则更多地考虑宏观层面的课程与规划问题。我们观察到, 课程与内容没有在教学设计中起到明显作用, 任务与职业分析被认为是与课程等同的。然而, 学习并不是游离于内容的, 而且紧紧围绕课程主题。我认为, 有必要将美国与欧洲的不同主流思想拿到一起来, 从而在这一关键鸿沟上架起一座桥梁。基于这样的认识, 2001 年我们在弗莱堡大学组织了一次国际会议来讨论这些问题。那次会议也是作为欧洲第一个教学设计研究项目的开幕而举办的, 我们邀请了大西洋两岸的众多杰出学者。

问: 对学习的建构性的共同理解, 以及对技术中介学习与教学活动的兴趣, 让教学设计的学习科学这

两个研究领域有了交叉与融合,两者的关系似乎并不是相互替代而是彼此支撑。另一方面也有人提到,学习科学家通过与教学科学家不同实质的理论透镜来审视学习,您是如何看待这两个领域的关系的?

答:我认为,学习科学或学习与认知心理学是教学设计的基础;教学设计原则以学习与认知为教学的核心目标。然而,学习科学与教学设计之间不是一一映射的,而是学习科学构成了教学原则(将被整合进教学理论)起源的框架与背景。另一方面,学习科学家感兴趣的是现场学习与认知的发生,目的是确定普适的原则;而教学科学家的目标是完善理论(研究)到实践的迁移。我把这一关系与物理和工程之间的关系对照,或者与医学对照。你会发现,医学实验室里的基础研究和实践应用中的医学是有差别的。学习科学更多指向基础研究,而教育科学可以认为是一个应用研究领域。

问:我们看到了目前学习与教学研究的跨学科性与兼容并蓄,学习科学将脑科学、认知科学、社会学、计算机科学等领域的,将能够回答“为什么学习”“学习是什么”以及“如何促进学习”的所有科学研究纳入学习与教学的研究基础。对个体与共同体的发展过程以及信息技术的开发与应用的认知,也影响着人们对教学设计的新的理解和实践研究。这些理论甚至能够直接指导教育实践,比如,脑科学家建议人们在自身领域之外参与些完全不熟悉的活动,因为这能刺激神经树突的生长,进而增添心智活动的基础,增强心智活动的的能力。社会学相关研究为解释交往与合作在智力发展与知识生产上的作用提供了线索,进而促进了学习与教学科学以及技术设计的发展,像合作学习已经成为远程教学设计的重要关注。还有,学习科学在计算机科学及教学科学的交叉点上催生了人工智能、虚拟仿真及普适计算等的教学应用。另外,这些基础科学对人的个体性、差异性、独特复杂性的认识也启发着学习与教学研究的新思路和视角。您怎样看待这些研究对教学技术研究的影响?

答:在我个人看来,学习科学本身是一个科学领域,也许会与其他领域有些重要的交叉重叠,正如你前面提到的。我不确定脑科学和计算机科学是否能够马上转变为人类学习之用,因为差异不仅是硬件造成的,还有我们的儿童所成长的社会境脉。对此,我认为一方面在微观层面上对脑科学和计算机科学的思考无法与宏观层面上对人类课堂内外学习的思考兼容。另一方面,我们需要一幅大的图画,这幅图画更像一个拼图而不是一个控制系统。我在开发多构成、多变量的人工学习环境时,参照了设计实验的内容,并且聚焦在“学习理论”和“以工程方式设计和

运行一个工作环境”(Engineering a Working Environment)之间的关系上。我想,没有一个唯一的、综合性的学习理论可以作为工作环境设计的奠定性基础,而只有可能有助于工作环境的不同实现(Different Realization)的不同学习理论,关键是有各种不同的学习理论能够为我们提供有关工程学的各类信息。当需要我给予反馈时,我会参考动机理论;当考虑基于模型的推理的构成时,我会参考心智模型理论;当思考环境界面时,我会参考基于游戏的学习方法,等等。也就是说,我将人工学习环境的各个方面集中到一起,并参考不同的学习理论来解决问题。

问:随着学习复杂性不断被揭示,以及人们不断发展着对教学系统的多因素、开放性、动态性以及复杂性的认识,研究者不得不在教学技术研究方法上不断探索和创新,以缩小理论研究与实践可用之间的差距为主要目的,和反思实验室研究为基础,更为贴近现实研究需求的方法论,如设计研究逐步兴起。然而,也有人认为设计研究只不过是行动研究的改头换面,或是与定量研究的简单联合。并且,设计研究也面临着一些自身的问题,如研究结果的科学性以及设计的可重复性等等。您如何看待教学技术研究中的设计研究?它是否相对传统研究方法有特别的优势?您的方法论是什么?

答:教学技术领域的研究质量一般来说比较差,因此常常受到批评。教学研究被认为是很少能对支撑教学的基本学习理论有所贡献,而且对解决实践问题来说也很少有价值。因此,教育研究者开发了设计实验来完善教育系统中的教学实践,目标是特定形式的教育干预,进而为学习与教学创造新的条件。设计的核心思想在于理解和应用创新性教与学技术,即设计学习所经验的过程。教育领域设计研究的系统实验,符合指向对真实世界中教育干预进行实证检验的田野研究(Field Experiment)的方法论。田野实验(这是我所倾向的)与设计实验唯一的不同在于工作环境的工程设计思想,即对在控制条件下进行学习与环境的设计。在人工学习环境中改变某个构成而严格控制其他构成是有可能的,在我看来,这是将设计实验框架应用于设计工作环境的最重要的方面。然而,设计实验的思想是否也适用于教学研究?即设计实验相比传统田野实验是否有特别的优势?或许相比传统的实验研究,设计实验能够更好地填补教学研究与实践的鸿沟。将设计实验解释为行动研究与定量方法,这一显而易见的倾向是令人吃惊的,这表明了对设计实验方法论的一个根本误解。

目前的设计研究有需要改进的地方。多年研究

表明,控制某些要素以及研究的重复(Replication)对改进目前的设计研究来说是很重要的。

一方面,研究观测数据(Observational Data)的研究者常常面对两难境地:要么他(她)不得不接受严格形成的实验原则,并不得不在此之下给出因果推理,而后发现它们对观测资料来说不是那么合适,在研究中也并不那么适用;要么就试图将实验逻辑强加于研究,这又将遭反对,结果就是我们永远不可能知道因果关系。因此,在社会学家中似乎广泛得到共识的是:因果关系不能够从经验数据中直接、简单地获得,无论它们是否是从随机实验获得的,或是通过精制的研究设计,经系统观测收集到的,亦或是通过特别先进的统计模型获得的。因果推理必须基于合理的理论和假设。理论观点必须清晰说明一个特定事件或处理(即起因)如何最终必然地产生一个结果,其中的特定规则或机制是什么。我们可以将这一关系表述为“当且仅当 X,则 Y”,或者更一般地,可识别的独立变量是如何在一个给定情境中总是依据某一理论精确地彼此影响。考克斯在“模型在统计分析中的作用”中提到,实验设计和随机原则的一个主要局限在于缺少一个有关所要解释的内在过程的具体理论,如学习或问题解决。然而,它应当是这样的理论:必须对数据收集的设计和数据分析与解释的方法两方面都有所“引导”。

另一方面,正确的重复意味着先前研究结果范围的扩大,这就使研究指向一般性结果而不仅仅是孤立的、不确定的发现。在社会科学研究中,我们很少看到研究的重复。然而,精心的规划重复能够增强应用研究的解释力。“重复”有两种形式:一种是单纯复制;一种是近似重复。我认为,后者更能提供有价值的结果。通过一系列近似重复中系统地改变研究的条件,人们有可能确定先前研究结果的精确实质,以及这些结果在何种程度上适用于不同种群和情境。

显然,我是个实验心理学家,比较倾向于定量的方法。过去,我做了大量实验室中的准实验研究和田野实验研究。目前,我正开展一种“新的”研究策略,这类策略将田野实验与设计实验结合了起来。

问:能否结合您的研究进一步解释一下设计实验?

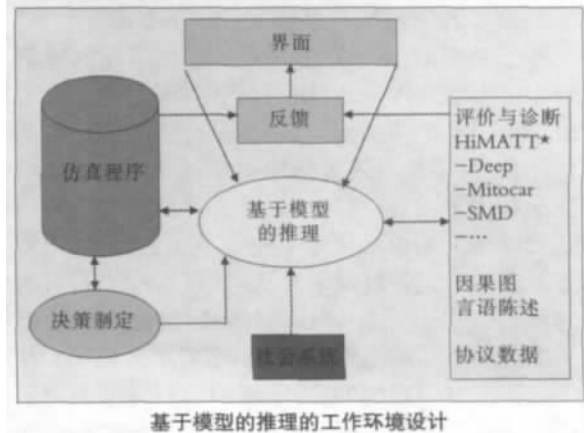
答:设计实验昭示了教学科学和教育实践的巨大潜力,我的预言是设计实验将从教学研究中有其成果丰硕的位置涌现出来,对评价领域做出有用的贡献。

我在研究中将设计实验的一般原则描述为设计研究的特定形式。设计实验可以同时用作设计整体化学习环境和进行系统化研究的启发式算法。狭义上讲,设计实验并不新颖,而是田野实验的精细加工(Elaboration)。设计实验的倡导者认为他们的源头是

应用科学,依靠的是精确的研究方法,也包括对干预和学习设计中的失误的熔补(tinkering with),因而其最终产品是符合最高标准的。应用研究的设计是为了解决实践问题,而设计实验为研究者提供了一种新的干预研究形式。显然,设计实验的根基是对学习与教学的传统实验及准实验研究,但又超越了实验室方法。因为设计实验明显是作为一种形成性研究的方法来开发的,从而能够据此测试和修改教育问题、解决方案与方法。

我在设计工作环境的研究中,借用了布朗的设计实验框架,包括:(1)对学习理论的贡献;(2)设计实验使用的可行性和传播;(3)由课堂风气、教师与学习者特征、课程和技术构成的输入变量;(4)作为输出变量的测试与评价,以及最为主要的构成——以工程方式设计和运行工作环境。

我们开发了以基于模型的推理为核心的工作环境,如下图所示,其构成还包括仿真程序、界面、反馈、决策制定、社会系统和评价诊断工具。我们将设计实验作为开发这一人工环境的启发式算法以及研究的方法论,其核心思想即我们可以控制其他构成而替换其中任何一个构成。



问:据我所知,你系统研究了基于模型的学习与教学理论,理论模型探讨的是自我指导的发现学习及支撑心智模型建立的探究学习环境。建模不仅是科学家或其他专业人员在实际工作中反复经历的过程,也是他们在不断修改和完善之后,用以解释所研究的问题与现象的方法或依据。而对于建模在学习与教学中的应用主要是包括两种思路:一是在使用专家模型的过程中学习;另一种是在自行构建模型的过程中学习。无论哪一种思路,学习者在不断完善心智模型的过程中接触的是完整的任务,与之互动的是真实的问题情境,获得的是完整的迭代的探究体验。可以说,在教学设计反思片段化线性的思路使学习活动与结果变得支离破碎时,这样一种理论回

应了当前教学设计对真实性情境脉络的强调,以及对促进学习结果的迁移所尝试的努力。您是如何考虑并发展了这样一种理解学习与教学的模型的?

答:大约 30 多年前,我开始在教学情境下研究“图式”,而且认识到,如果将信息加工(由“同化”定义)比作一枚硬币的话,图式只是它的一面。我开始对一些情境感兴趣,我们没有任何先前知识、任何图式,亦或任何认知结构以供我们同化新信息。例如,你碰到一个全新的问题,一个真实的问题。也就是说,你不知道如何去解决它。事情紧急,但你显然不知道该做什么以及如何做。没有图式,没有结构化的知识……,但问题不等人。在这种情境下,你根据一些已知领域的知识,创建了一个工作模型(一套假设),并用问题来检测这第一个工作模型,你失败了。现在你必须创建一个新的模型或修改先前的模型……从学习的角度看,建模活动使人能够参与开发一个心智模型。这一活动始于一套试验性接受的知识,这些知识逐步发展为对某一待理解的现象或待解决的问题的一致性理解。25 年前,与 Johnson-Laird 同时,我创建了独特的、综合的心智模型理论。在诸多实验研究都支持了这一理论之后,我开始开发基于模型的学习与教学路径(Approach)。

基于模型的学习关注个人对正在研究的现象进行的心智模型建构。在这个过程中,学习者形成了有关该现象的一个初始模型,可能是有意地满足某些学习目标,也可能是自发地响应某些任务。如果模型被成功地运用了,它就得到了强化并可能最终成为一个稳定的模型。如果结果表明模型不令人满意,则可以在心智模型的完善过程中修正或舍弃它。学习者的前概念和动机状态以及学习资料的质量是有效的以模型为中心的教学的主要因素。基于模型的教学关注的是个人在课堂中遵循的,用于建构他们对某些现象的理解的,参与、说服及模型建造的模式。学生在试图通过建模以及在建构中创建意义的过程中,“对话”(Conversation)得以展开,并在学生之间、师生之间以及学生与他们的模型和工作材料之间产生强交互。这主要通过由教师提供或指导的外部表征进行对话来实现。教师促进了谈话参与者——包括那些没有到场的,如开发该领域概念模型的科学家与开发资料和活动以促进学习者对现象的理解的教学设计者之间的协商。这一对话引导学生评价他们的方法论(他们是如何建构模型的)及他们的评判(一个模型是否

能够充分反映真实系统?),学生并不仅是简单地发现事实,加以记忆,而是进入一个迭代过程。在这个迭代过程中,他们的理解为模型开发提供信息,而模型的评价和测试又为理解的发展提供了信息。

问:能否请您介绍一下最新的研究进展?您目前的研究课题是什么?

答:我目前的研究主要关注借助情境模型的自然决策,得到了国家自然科学基金三年项目的资助。我们将情境模型定义为心智模型加情境意识,它支持着多类应对策略的应用,如降低不确定性、直觉推理法、衡量被选项的优劣、压制不确定性以及防范。自然风险决策方法强调认知及多水平加工过程、专家推理的发展,以及决策支持在个体和组织决策过程中的作用。风险决策在自然情境中是很典型的,如消防应急指挥或者项目管理。这里,决策必须由高度熟练的人员在承受极度的时间压力下做出,并且其决策结果将影响生命和财产安全。我们的研究问题在于:决策者是如何将“不确定”概念化的?他们又是如何应对的?“不确定”的不同概念与不同的应对方法之间有没有系统关系?我们知道,即使是每个决策点上的少数选择,在做出少量决策之后,通过场景跟踪,所有的可能路径也会变得无法掌控。某种程度上的组合爆炸是无法避免的,但我们相信,我们可以凭借情境模型来支持快速风险决策。在我们的建设管理研究领域,对于情境需求的不恰当理解通过“降低”的方法控制,信息的不完整主要通过直觉推理来解决,对于被选项间冲突,主要采取衡量优劣的方法来解决。可视化及仿真技术的成熟化发展迅速,并且为增加目前的培训项目提供了巨大潜力,如训练新一代项目经理或消防员。另外,我们在研究中发现,仿真和游戏的反馈的准确性对学生的学习动机有很强的影响。

问:有关学习的认知构成、社会构成和技术构成的研究为教学技术发展奠定了重要的理论基础。今天的教学技术研究关注着基于设计实验的教育研究方法论以及内容领域对教学设计与技术开发的重要影响。非常感谢您与我们分享您对教学设计与技术领域研究问题的见解以及您所做的科学研究与发现。

答:谢谢,我很高兴能与中国学者分享这些发现。

* 本文为教育部人文社会科学 2007 年度规划基金项目“学习科学与技术设计的理论与应用”(项目批准号:07J A880056)的成果之一。