

# 论教学观的认知转向

马明辉

(西南大学 逻辑与智能研究中心, 重庆 400715)

**摘要:**杜威从逻辑的角度对思维活动做出了“数据—归纳—演绎—证实”的解释。利用当代语言学中形式学习理论可以对教学或学习过程做出一种认知解释,经验探究的学习过程是主体(学习者)从外界获取信息(数据)、加工信息(做出假设并根据假设进行推理)、确认信息的认知过程。这种认知解释的逻辑基础是当代动态认知逻辑。根据认知解释,可以对教学展开语言学、心理学、博弈论、信息科学、哲学等多学科交叉研究。

**关键词:**教学观;形式学习理论;认知;动态认知逻辑

**中图分类号:**G42 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-5315(2012)03-0078-06

教育改革是新时代最迫切的问题之一,它关系到民族和国家未来的发展。目前我国教育改革比较注重课程方面,大规模修改教学内容,编写新教材,同时也逐步改变旧有的教学方式,然而人们对教学观却缺乏足够的认识。所谓教学观,指人们对教学的基本特征、原理和方法的认识,它决定教学过程的运作方式,进而影响教学效果。我国目前仍然十分流行的教学观比较陈旧,沿袭苏联教育家凯洛夫的观点,把教师、教材、课堂作为教学活动的中心,导致教师的“背书式”传授和学生的“背书式”学习的灌输、塑造模式,至今经久不衰。旧有的教学观已难以适应当前教学改革之需要,更难以适应人类知识体系近 50 年来发生的巨大变化。在教育改革的浪潮中,如何重新认识教学观,已成为重要问题。近年来,我国教育界学者对教学观的研究逐步展开。韦娜分析了国外学者提出的五种教学观,认为我们应该改变过去以教师为中心的教学观,注重学生的主体地位和学生学习的过程<sup>[1]</sup>。赵卿敏认为,传统教学观制造了封闭的教学环境,新教学观应该着眼于学生的发展,在教学过程中注重师生互动,建立师生双向的教学关系<sup>[2]</sup>。吕星宇认为传统教学是注重目标的封闭系统,因此他倡导过程导向的教学观,认为应该以学习为中心,建立对话

型教学过程,注重教学反思<sup>[3]</sup>等等。

上述教学观变革的观点可以大致概括为“后现代主义的教学观”。近年来,后现代主义教育哲学得到广泛讨论。张楚廷认为,后现代主义者对现代课程观(如泰勒原理)的批评具有一定的合理性,值得我国教育工作者注意<sup>[4]</sup>。多尔的《后现代课程观》提出的“三 S”[即科学(Science)、故事(Story)、精神(Spirit)]方案<sup>[5]70-75</sup>,实际上强调一种非本质主义的教学观,它反对中心,提倡对话与交流,尊重个体背景和文化差异。后现代主义教学观的合理因素正在得到广泛认同,许多教育界人士强调教学应该注重生活世界<sup>[6]</sup>、人性化<sup>[7]</sup>等等。从学习的角度看,人们也强调以学习为中心的教学观的重要性<sup>[8]</sup>,强调在合作学习中动态发展<sup>[9]</sup>。

本文并非探讨某种特殊的教学观,而是提出教学观的认知转向,从认知的角度探讨教学过程,达到对教学过程的新认识,以此促进教学研究和教学改革的深入发展。首先我们重新审视著名教育家杜威关于思维活动的论述,以杜威的“逻辑考虑”为核心,分析教学观的认知转向的可能性;然后以学习为中心,利用当代形式学习理论,为教学过程提供一种认知描述,从博弈论、心理学和信息科学等多学科视角来分析教学过程;我们还要

收稿日期:2012-02-26

基金项目:国家社科基金重点项目“现代逻辑视野的认知研究”(编号:11AZD57)的阶段性研究成果。

作者简介:马明辉(1984—),男,湖北巴东人,哲学博士,西南大学政治与公共管理学院逻辑与智能研究中心讲师。

进一步分析教学认知转向的逻辑基础,最后提出当代教学研究的一种新框架。

### 一 杜威的思维活动论与教学观

杜威在1910年发表的教育学名著《我们如何思维》中对思维活动进行了全面分析。对于如今我国的教育来说,这种分析仍然有很大的价值。我国教育界对杜威的思想也有许多研究<sup>[10-11]</sup>,但对杜威在这部名著中展示的思想却缺乏足够深入的认识,尤其是缺乏从教学观的高度对它的认识。我们重新审视杜威对思维活动的分析,揭示它在教学观方面所能提供的一种可能的当代意义。

在第一部分“训练思维的问题”中,杜威给思维活动下了一个定义:“为了这种探究的目的,思维活动相应地定义为这样一种活动,其中出现的事实以某种方式使人联想其它事实(或真东西),从而以前者为根据或保证而相信后者。”<sup>[12]8-9</sup>杜威进一步指出,每种反思活动都涉及特定的从属过程,这些过程包括:“(a)一种困惑、犹豫、怀疑的状态;(b)一种探索或探究的活动,这种活动的目的在于弄清楚用于确证或否认所联想到的信念的进一步事实”<sup>[12]9</sup>。这种关于思维活动的认识来自杜威对学校学生的课堂作文的分析,它可以是对学生实际思维活动过程的一种概括和总结。杜威在第二部分“逻辑的考虑”中为思维活动提供了一种更完整的分析<sup>[12]68-78</sup>。他认为,思维活动分为五个逻辑上清楚的步骤:(1)感觉到的困难;(2)困难的所在和明确;(3)对可能的解答的联想;(4)通过关于这种联想的意义的推理而发展;(5)导致接受或拒绝该联想的进一步观察和实验,也就是相信或不相信的结论。前两个步骤经常合成一步,明确感受到困难,进而引起对于解决困难的思考。然后进行联想,即从出现的东​​西进入到不出现的东​​西,这是推理的核心。所联想的结论是试探性的,构成观念、假设、猜想或假定。对各种可供选择的联想的培养,是良好思维活动的重要因素。下一步是进入推理过程,从观念开始得出推论,有些猜想是不合理的或荒谬的,而有些猜想是合理的。最后结论性的步骤就是对猜想的实验证实,有时是通过直接观察提供的证据来证实,有时需要通过设计的科学实验来证实。

杜威的逻辑考虑显然与逻辑理论密切相关,他把整个反思过程分为归纳和演绎两部分<sup>[12]79-96</sup>。所谓归纳,就是从已经获得的(部分)混乱的数据(特殊事实)达到一种联想到的整体的过程;而所谓演绎,就是从联想到的整体出发回到特殊事实,从而把这些事实相互联系起来的过程<sup>[12]79-80</sup>。这两个过程合起来称为“系统的推理”,指向联想或假设的过程是归纳,而指向结论的检验的过程是演绎。要培养良好的思维活动,归纳和演绎的

双重运作过程都是需要指导的。科学的归纳是这样的过程,“通过这些过程,数据的观察和收集得到调整,其目的是促进用来进行解释的看法和理论的形成”<sup>[12]86</sup>。在收集数据过程中,应该排除误导性的东西,收集比较重要的数据,通过实验变化特意形成数据,这样才能达到良好的联想、假设或猜想。但是,最初呈现出来的联想到的观念并不完整,需要通过演绎充分挖掘它们的意义,“演绎是对它们的意义的丰富性和完整性的详细说明”<sup>[12]94</sup>。杜威举内科医生的案例说明归纳和演绎过程。医生从病人表现出来的现象联想到伤寒症,这是通过归纳达到观念的过程。通过进一步演绎,如果得了伤寒症,那么就会有特定的显著病症出现。这样通过演绎达到的结果与观察的结果可以进行对比。对演绎的最后的检验就是实验观察,比如医生通过进一步测量来验证演绎结论。

杜威关于思维活动的分析,其目的在于揭示它对教育的意义,或者使用我们的术语来说,即关于思维活动的分析是形成良好的教育观或教学观的基础。恰恰由于有了从逻辑的角度关于思维活动的“数据—归纳—演绎—证实”的解释,杜威才有了如下关于教育中存在的诸多误区的批评<sup>[12]96-100</sup>。

第一,教学过程深陷细节,缺乏对事物及其性质的连贯性关系的认识。学生由于观察、记忆、传闻而获得了许多零散而孤立的信息,无法把它们联系起来,这样的教育是没有意义的。只有使学生看到连贯的相互联系,教学才是有效的。

第二,教学过程缺乏推论,无法从联想或猜想出发达到与问题相关的更丰富的结论。许多教学过程往往终止于某种一般的看法,教师鼓励学生提出一种关于事物如何相互联系的看法,但没有进一步的推理和检验,这样的教学也是无效的。对于学生产生的联想或猜想,教师不能简单接受或否定,而必须详细说明这些猜想的推论,充分发挥联想和解释的作用。

第三,教学过程引入演绎考虑时,从定义、规则、一般原则、分类以及类似的东西出发,忽略了形成定义和概括的特定事实。但是也不能全盘否定定义、系统和原则的使用,而要从学生熟悉的经验出发达到定义、系统和原则,进而应用它们。

第四,使用演绎方法时,缺乏对新的具体案例的应用,缺少对一般推理过程结果的确定和检验过程。只有学生把一般原则具体应用于亲身经验的情况,才能完全理解这条原则,并且充分应用它。因此,良好的教学应该让学生亲自使用演绎得出的结论。

总体来看,杜威向我们指出了这样一种教学观,即

教学过程是指导学生在思维活动中进行科学归纳、恰当演绎并且通过实验观察验证演绎结论的过程。这种教学观比起我国的“背书式”教育要先进得多,它没有所谓的“教学中心”、“教师中心”、“课堂中心”等问题,甚至从杜威指出的教育误区看,他反对这样的“中心”。重新认识杜威的思维活动论的教育意义,在我国今天的教学研究和教学改革中,仍然具有重要价值。笔者认为,这种价值的一种表现就在于它显示了教学观的认知转向的一种可能性。

所谓“认识”是在心理学、语言学、信息科学、哲学等许多学科领域中被广泛使用的概念。从认知心理学的观点看,一种解释是把认知过程看作大脑对输入的信息进行感知、学习和记忆存储、提取、思维的过程<sup>[13]2</sup>。杜威关于思维活动的分析是对较高级别的认知过程(即推理或反思活动)的分析,而不是对大脑感知信息、存储、记忆等较低级过程的心理实验和神经分析。所谓“认知转向”,笔者将它描述为从认知的角度达到关于教学过程的认识,即教学是信息获取、存储和加工、传递、交流和互动的过程,也就是学生的认知过程,教师的作用就是对学生的认知过程加以指导。这是对杜威的分析的一种拓展性观点。要促成这种认知转向,就要求我们对学生的认知过程做出恰当的解释。正如杜威以“归纳—演绎”的逻辑理论来解释反思性思维活动那样,这种解释要以一种新的逻辑理论为基础。

## 二 教学过程的认知解释

新教学观应该以学生的学习活动为核心,对学习过程作出认知解释。关于学习的理论有两种:(1)心理学的学习理论;(2)语言学的学习理论。前者以心理实验的方式探索人和动物的学习过程,后者则主要探索人类语言习得的过程。本文从语言学的学习理论的角度来分析学习中思维活动的认知过程,进而从认知角度达到对教学的重新理解。

语言学中学习理论的一个重要分支称为“形式学习理论”,所谓“形式”主要指它与关于学习活动的实验科学研究相区别,主要探索人类学习的模式或模型。古德最初建立形式学习理论的动机是要为语言习得构造精确的模型<sup>[14]</sup>。在最近的一份综述报告中,形式学习理论被分为“递归论的”和“模型论的”两大分支,区分依据是它们对于所探讨的学习模式的定义不同<sup>[15]</sup>。我们只讨论前者。从古德1967年建立递归论的学习理论开始,它已经发展得比较成熟,它的基本观点是:语言习得是一个递归过程。儿童最初学习了少量的句子,然后通过比较这些句子而得出一部分语法,运用语法规则构造出更多的句子。不断重复这个过程,最终学会所有语法规

则,从而构造出无穷多的句子。自此之后,儿童以极限的方式确认了这种语言,达到学会语言的稳定状态。

比语言习得更一般的模式是科学家的经验探究。比如,科学家知道只有两种可能情况A和B,在情况A中命题“p”成立,在情况B中命题“并非p”成立。情况A是现实的情况,但是科学家不能区分情况A和B,不知道现实情况是怎样的。于是根据现实世界给出的线索,科学家作出合理的猜想或假设,然后通过观察和实验获取信息或数据。最后来自某些特殊例子的结论p变得稳定下来,科学家最终以极限的方式确认现实世界的情况。这个过程就是所谓的经验探究过程。奥舍尔森(D. Osherson)等人如下描述它:

像儿童一样,科学家明显只可以获得关于环境的有限数据,然而有时候却能把这种数据转化为令人震惊的一般性和(显然)真实性的理论。在抽象层次上,儿童和成年人所采取的探究可以看作理论阐明和检验的过程。从这个角度看,他们都通过形成假设、评估假设并且当新数据出现时修正假设,从而对可利用的数据作出反应。在支持的情况下,连续不断的假设稳定化,成为一种解释周围环境的实质的精确理论。我们将使用“经验探究”这个词指大致具有这些特征的任何事情。<sup>[15]</sup>

这种描述与杜威关于思维活动的分析不谋而合,而以经验探究的确认模式为核心概念的形式学习理论,对于杜威的直观分析给出了一种系统的理论解释。这种模式的基本要素如下。

第一,可能情况。在语言习得的例子中,理论上可能的情况就是潜在的自然语言。在经验探究的例子中,一种可能情况就是现实世界的一种可能情形。在形式学习理论中,可能情况使用自然数集合的非空递归可枚举子集S来表示,自然数可以看作对象或科学语境中建立起来的事件。这些S的集合用C表示。

第二,关于给定情况的可以利用的数据。科学家所不知道的现实情况最初提供了一系列关于现实情况的线索。这些线索构成科学家形成假设的数据。数据流通常称为环境。可能情况S中的一个环境e是S中元素的一个无穷序列,这个序列列举S的所有元素,而且只列举S中的元素,允许重复。

第三,关于给定的可能情况的合理假设。一般用图灵机作为猜想或假设。对每种可能情况S,考虑能生成S的图灵机 $h_n$ ,其中n称为S的下标。每个S可能有无穷多个下标。令 $I_S$ 为S的所有下标集合, $H(C)$ 为所有假设的集合。令 $I_{H(C)}$ 为所有 $I_S$ 的并集(对C中所有S)。

现在令 $e_n$ 是e的第n个元素, $e|_n$ 是e的n元初始

段,  $Seq$  是所有环境的所有有穷初始段的集合,  $Set(e)$  是  $e$  中出现的所有元素的集合,  $h_n$  是一个假设。令  $L$  是从  $Seq$  到  $I_s$  的学习函数, 即从有穷数据序列到假设下标集的函数。称学习函数  $L$  在  $e$  上取极限确认  $C$  中  $S$ , 如果存在  $I_s$  中的自然数  $k$  使得  $L(e|m)=k$  对余有穷多个自然数  $m$ 。称学习函数  $L$  取极限确认  $C$  中  $S$ , 如果对  $S$  的所有环境  $e$  都有它在  $e$  上取极限确认  $C$  中  $S$ , 称学习函数  $L$  在  $e$  上有穷确认  $C$  中  $S$ , 如果对归纳给定的  $e$ , 在某一点上  $L$  输出  $I_s$  中某个自然数  $k$  并且停止。

下面我们看两个例子。令  $C_1 = \{\{0, 1\}, \{0, 2\}, \{0, 3\}, \dots\}$ ,  $H(C_1) = \{h_1, h_2, h_3, \dots\}$ 。  $C_1$  被如下学习函数  $L$  有穷确认:

$$L(e|n) = \text{未定义},$$

$$\text{如果 } set(e|n) = \{0\} = \max\{set(e|n)\},$$

否则, 令  $C_2 = \{\{1\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \dots\}$ ,  $H(C_2) = \{h_1, h_2, h_3, \dots\}$ , 那么  $C_2$  不是有穷可确认的; 若不然, 令学习函数  $L$  确认它。假设  $\{1, 2\}$  是现实情况, 那么  $h_2$  就不能被确认, 因为  $3$  可能在将来出现, 因此不能确定  $h_2$  和  $h_3$  中哪个是真的。

递归论的形式学习理论运用上述概念对经验探究的确认模式给出了一种较为精确的说明。从认知的角度看, 经验探究过程实际上就是主体(学习者)从外界获取信息(数据)、加工信息(做出假设并根据假设进行推理)、确认信息的认知过程。按照这种理解, 教学过程就应该是指导学生进行经验探究的过程, 这个过程的终点应该是学生能够正确地检验所做出的合理假设。由此我们达到了一种对教学过程的认知解释, 教师的作用是指定现实情况, 而学习者的目标就是在教师指导下做出假设并且检验假设, 最终弄清楚教师指定的现实情况, 也就是达到学习目标。这种解释是依据形式学习理论对杜威思想的进一步理论化的说明。

当前我国教育或教学中存在的许多误区表明, 教师缺乏对教学过程的深入认识、缺乏对学习规律的了解, 教师和学习者之间的关系处理不当。只有从学习的角度了解学生的经验探究的认知过程, 才能对教学有比较正确的认识, 进而更好地进行教学改革。

### 三 认知转向的逻辑基础

回到杜威关于思维活动的论述。总体上杜威把反思思维过程分解为归纳和演绎两个过程, 归纳的起点是通过观察最初获得的数据, 终点是做出的合理假设。演绎的起点是这些合理假设, 终点是对假设的最终检验。近代以来的逻辑学发展告诉我们, 归纳和演绎是两种最基本的推理模式。杜威在《我们如何思维》中关于思维活动的论述是其教学观的基础, 而这种论述恰恰是依据

杜威对逻辑理论的认识做出的。换句话说, 杜威的教学观是建立在归纳和演绎逻辑的基础上的。当代逻辑的发展已经远远超出杜威时代的逻辑学。我们在前一节对教学做出的认知解释, 所希望促成的教学观的认知转向, 就可以采用近 20 年来兴起的动态认知逻辑作为它的逻辑基础。

简单地说, 动态认知逻辑是处理知识、信念、偏好等信息的动态变化的逻辑理论, 关于动态认知逻辑的基本概念、技术和方法, 参见范本特姆的著作《信息与互动的逻辑动态学》<sup>[16]</sup>。经验探究的学习过程本身就是随着数据增加而不断删除不正确的假设、最终达到正确假设的动态变化过程。前面提到的极限方式的学习具有这样一些特点: (1) 最初的数据和结论是不同的东西, 最初的数据为学习者提供做出假设的线索, 学习者从假设推出将来可能出现的数据, 原则上我们不能从数据做出结论性的假设; (2) 学习是归纳的、步步前进的过程; (3) 学习是从假设开始的; (4) 学习是潜在无限的过程, 最终以极限方式得到确定; (4) 环境只包括真的、正面的和可读的信息。在学习过程中, 假设可以看作它所预言的事件历史的集合, 比如令  $h$  是  $N \setminus \{3\}$ , 那么它预言环境将列举除了  $3$  之外的所有自然数。

下面我们以动态认知逻辑构造模型的方法来构造极限学习模型。在所要构造的学习认知模型中, 认知状态就是假设。固定自然数子集类  $C$ , 对  $C$  中每个  $S_n$ , 令  $h_n$  是描述  $S_n$  的假设。这样  $M = (H(C), R)$  就是认知框架, 其中  $H(C)$  是假设集,  $R$  是不可区分关系。这是认知模型的动态变化的初始模型。接下来, 某一个状态  $h$  被指定为现实状态。当某个特殊的与  $h$  相一致的环境  $e$  出现时, 学习者就使用  $e$  中的数据来检验假设。对数据  $e_0$ , 如果一个假设与它一致, 那么该假设被保留; 如果不一致, 则被删除。如此反复进行下去, 最终(在有穷步骤之内)达到对现实状态的确认。

我们举一个例子。令  $H(C) = \{h_1, h_2, h_3\}$ , 其中  $h_i = \{1, \dots, i\}$ 。假设  $h_3$  是被指定的现实状态。令  $e$  是环境  $1, 2, 1, 3, 2, \dots$ 。首先用数据  $1$  检验每个假设, 所有假设都与它一致, 所以没有删除任何假设。然后数据  $2$  出现, 经过检验, 假设  $h_1$  被排除了, 因为在该假设下不能推出数据  $2$  出现。这样反复进行下去, 当数据  $3$  出现时, 假设  $h_1$  和  $h_2$  都被排除, 剩下的假设  $h_3$  得到确认, 它就是现实状态。初始模型沿着环境的更新过程还依赖于给定的数据。在上述例子中, 假设  $h_2$  是指定的现实状态。给定环境  $1, 2, 1, 2, 2, 2, \dots$ , 没有任何假设会被排除。这里所给出的经验探究的确认模式属于有穷确认模式, 更复杂的模式我们不再进一步探讨。

利用现代逻辑的形式化方法,对于上述学习认知模型上的动态变化,可以建立动态认知逻辑,从句法方面探索这类涉及动态变化的推理,弄清楚它的逻辑理论,这方面已有比较详细的研究<sup>[17]227-237</sup>。这里不再赘述。回到杜威的“归纳—演绎”的逻辑考虑,对比这里的动态认知逻辑,可以看到一种十分明显的区别:杜威所运用的逻辑理论不能处理经验探究过程的动态变化;而上述动态认知逻辑恰好是处理这类动态变化的逻辑理论。严格来说,只有演绎推理才是逻辑推理,才是必然性的推理。至于归纳过程,它从简单事实得出一般性的结论,这个推出过程不是必然的。在动态认知逻辑的框架下,归纳过程得出的结论就是假设,它们直接被看作可能情况或状态,而所谓的动态变化是依据取得的数据保留或删除假设。与杜威的分析相比,以动态认知逻辑为基础进行的分析,其优势在于为研究教学过程提供了一种能描绘教学过程中信息的动态变化的理论,这是经典的逻辑理论无法做到的。当然,杜威所指出的教师对归纳运作和演绎运作的指导,仍然是十分重要的。在动态认知逻辑的框架下,要对学生做出合理假设的过程进行指导;根据数据排除假设的过程,也需要对获取相关的环境的过程进行指导。

最后我们说明上述讨论与教学观的密切关系。总体来说,教学观应该有一个认知转向,即从认知的角度对教学做出新的解释。这种解释具有如下基本观点:(1)教学是以学生的学习活动为主的经验探究过程,它的基本特征是学习认知模型中信息的动态变化,目前教学中所存在的种种问题,往往忽略了这个动态变化过程,学生的学习过程中的动态因素没有引起人们足够的重视;(2)学生的学习过程应该从观察得到的数据出发做出合理假设,这个过程需要指导,这与杜威的想法是一致的;(3)学生排除假设的动态变化过程是用获取的数据检验假设的过程,教师需要指导学生获得恰当的环境数据,这与杜威的想法也是一致的;(4)教学过程的终点是通过排除假设的动态变化而达到的稳定理论。对这样的理论还应该在其它类似案例中加以应用。

#### 四 当代教学研究的框架

教学观的认知转向将促使当代教学研究形成一种新的研究框架。这种新框架是与现代逻辑的发展离不开的。杜威的思维活动论以经典逻辑为基础,而认知解释则以动态认知逻辑为基础。更重要的是,现代逻辑理论渗透到许多学科中,比如计算机科学(人工智能)、语言学、经济学(博弈论和社会选择理论)、数学、哲学、心理学、认知科学等等,产生了大量交叉学科问题。在交叉学科研究背景下,对于当代教学论,可以形成一种学

科交叉融合的新研究框架。根据前面的论述,笔者认为如下四个方面可以构成当代教学论研究的新框架。

第一,学习理论与教学论研究。前面论述的形式学习理论已经明确展示了它与杜威的教学观之间的联系。值得进一步探索的问题是要将经验探究的学习过程的各个阶段细致化,提出教师对学生进行指导的详细建议,从而为当代教学改革提供详细的理论指导。另一方面,学习理论在教育心理学研究中所取得的成果应该更多应用于教学过程,而且应该与形式学习理论研究所得的教学指导意见结合起来,共同为教学改革服务。

第二,经验探究或学习过程还可以从多学科角度做出解释。从博弈论的角度看,学习过程可以看作学习与教师之间的博弈,而经验探究本身不仅可以看作学习主体与自然之间的博弈,而且经验探究的学习模型可以使用“破坏博弈”(Sabotage Game)来模拟<sup>[18]119-132</sup>。在学习模型中,假设可以看作破坏博弈的状态,正确的假设(现实情况)可以看作破坏博弈的目标状态。学习模型中从假设 a 转换为假设 b,可以看作博弈中从状态 a 到状态 b 的边。通过给出反例排除从 a 到 b 变化的可能性,相当于博弈中破坏从 a 到 b 的边。这样,一个破坏式学习博弈有两个玩家:学习者和教师。学习者赢得博弈当且仅当他达到了目标状态,否则教师赢得博弈;教师赢得博弈当且仅当学习者达到目标状态,否则学习者赢得博弈;双方都赢得博弈当且仅当学习者达到目标状态,否则双方都输。关于这类博弈的研究很少,但是博弈论的视角显然具有重要意义,它在形式学习理论的基础上为教学提供了一种新视角,而且这种视角恰恰是认知的视角。

第三,从信息科学和心理学的角度看,成功的教学过程或学习过程的计算方面是值得研究的。比如,根据上述关于教学的博弈论研究,破坏学习博弈的计算复杂性问题已经解决,学习者赢得博弈的计算复杂度是 Pspace 完全的;双赢的计算复杂度是非决定算法空间完全的<sup>[18]</sup>。进一步将认知心理学和信息科学结合起来,可以对教学进行计算机模拟,开发一类适合教学场景的智能体,这类研究需要运用人工智能领域的技术来实现。

第四,教育哲学将迎来一种新范式。过去的教育哲学研究,往往集中于关于人性、自由、价值等问题。比如从现代主义的主客二分的教育哲学思想到谈论主体间性的后现代思潮。在认知转向的背景下,教育哲学可以更多地考虑学习、策略(博弈)、知识和信念等认知概念,建立新的教育哲学体系。

当然或许还可以为该框架增加新的内容,但是这里的核心思想是,教学实际上是一个多学科交叉研究的问

题,运用来自当代逻辑以及各门相关科学的观念、技术和方法,显然可以对教学展开新一轮多学科交叉研究,产生新的学科增长点,最终为教学改革提供理论依据,提供适应当代人类知识生产模式的教育方案和手段。

#### 参考文献:

- [1]韦娜. 教学观研究及对教学的启示[J]. 理工高教研究, 2005, (2).
- [2]赵卿敏. 课程观与教学观的变革[J]. 高等工程教育研究, 2003, (1).
- [3]吕星宇. 过程导向的教学观——来自蝴蝶效应的启示[J]. 教育理论与实践, 2008, (7).
- [4]张楚廷. 后现代教学观对现代主义教学观批评的合理性分析[J]. 中国大学教学, 2007, (10).
- [5]多尔. 后现代课程观[M]. 王红宇译. 北京: 教育科学出版社, 2000.
- [6]朱贵平. 生活世界理论视阈下的大学教学观[J]. 教育与职业, 2009, (33).
- [7]张俊列. 生存论视域中的理性教学观[J]. 教育理论与实践, 2011, (31).
- [8]杨德广. 树立以学为中心的教学观[J]. 高教探索, 2005, (6).
- [9]余航, 张庆华. 合作学习中动态发展的教学观[J]. 教育探索与实践, 2005, (12).
- [10]李玲, 陈静. 论杜威的反思性思维及反思性教学[J]. 黑龙江高教研究, 2006, (12).
- [11]李贤智, 张胜前. 杜威反省思维理论对教学的启示[J]. 教育探索, 2008, (12).
- [12]J. Dewey. *How We Think* [M]. D. C. Heath & CO. Publishers, 1910.
- [13]D. Groome. *An Introduction to Cognitive Psychology* [M]. Psychology Press Ltd. , 1999.
- [14]E. M. Gold. Language identification in the limit[J]. *Information and Control*, 1967, (10): 447-474.
- [15]D. Osherson, D. de Jongh, E. Martin, S. Weinstein. Formal Learning Theory[M]//J. van Benthem and A. ter Meulen (eds.). *Handbook of Logic and Language*. Elsevier, 1997.
- [16]J. van Benthem. *Logical Dynamics of Information and Interaction* [M]. Cambridge University Press, 2011.
- [17]Minghui Ma. Dynamic Epistemic Logic of Finite Identification[C]//X. He, J. Horty and E. Pacuit (eds.). *Proceedings of the 3rd International Workshop on Logic, Rationality and Interaction (LORI 2009)*. LNAI 5834. Springer, 2009.
- [18]N. Gierasimczuk, L. Kurzen and F. Velazquez-Quesada. Learning and teaching as a game: a sabotage approach[C]//X. He, J. Horty and E. Pacuit (eds.). *Proceedings of the 3rd International Workshop on Logic, Rationality and Interaction (LORI 2009)*. LNAI 5834. Springer, 2009.

## On the Cognitive Turn of Teaching Concept

MA Ming-hui

(Center for the Study of Logic and Intelligence, Southwest University, Chongqing 400715, China)

**Abstract:** From logical point of view, Dewey explained thinking as the process from data, induction, and deduction to verification. We use formal learning theory in contemporary linguistics to make a sort of cognitive interpretation of teaching or learning. The learning process of empirical inquiry is the cognitive process that the agent (learner) acquires information (data), copes with the obtained information (makes assumptions and infers from them), and identifies the information. The logical basis of this sort of cognitive interpretation is the contemporary dynamic epistemic logic. According to this cognitive explanation, the research on teaching can be developed using methodologies from different disciplines, including linguistics, psychology, game theory, informatics, philosophy and so on.

**Key words:** teaching; formal learning theory; cognition; dynamic epistemic logic

[责任编辑:凌兴珍]