

# 认识论语境下的知识模型讨论

景玉慧, 沈书生, 李 艺

(南京师范大学 教育科学学院, 江苏 南京 210097)

**[摘要]**“程序+内容”知识模型从“机械人”出发,而非从“主体人”出发进行追问的方式,导致其并不能够真正揭示学习者作为“主体人”的内部认识发生机制。文章从认识主体之“知识何以可能”的视角出发,依次从唯理论、经验论、先验建构论和发生认识论对该知识模型和其诸多变种进行批评与反思。最终认为,从皮亚杰发生认识论中归纳得出的“知识-思维”知识模型是当前认识论成就下的最佳答案,可能会诞生出更大的价值。

**[关键词]** 逻辑; 内容; 知识模型; 认识论

**[中图分类号]** G434

**[文献标志码]** A

**[作者简介]** 景玉慧(1991—),女,河南林州人。博士研究生,主要从事信息化教学设计、学习空间等研究。E-mail: 1205788613@qq.com。

## 一、引言

建立知识模型,不仅可以为计算机科学的发展提供支持,还可以帮助人们更好地理解人的学习过程,以便为学习创设适恰的外部支持条件,促进学习更有效地发生。近来针对这一话题的讨论,就是围绕信息加工理论之“程序+内容”知识模型进行的<sup>[1]</sup>。20世纪中叶以来,计算机科学的发展为人们解释人的复杂行为(概念形成、问题解决、语言理解等)提供了启发<sup>[2]</sup>。以西蒙为代表的学者认为,可以借助计算机来模拟人的各种心理现象,他们用计算机程序模拟人的初级信息(内容)加工过程<sup>[3]</sup>,模拟人的思维即逻辑<sup>[4]</sup>,在技术应用上获得了有效的突破,确认了“程序+内容”知识模型的价值。该工作也支持了心理学之信息加工理论的发展,并被应用到了教育教学领域。历史地看,基于“程序+内容”知识模型的信息加工理论是心理学领域最有活力与成就的理论之一<sup>[5]</sup>,它弥补了行为主义和传统认知学派在解释或揭示人类认识发生的内部过程时存在的局限,在一定程度上帮助心理学家打开了该过程的黑箱。

典型事例是,安德森在借鉴纽厄尔思想基础上,建立起的理性思维的自适应控制理论(Adaptive Control of Thought—Rational, ACT-R),不仅阐明了程序性知识和陈述性知识的来源、关系及其运作过程,成功地对于许多不同认知现象(感觉和注意、学习和记忆、问题解决和制定决策、语言加工、智力动因、智力教师系统和人机交互等)建立起了合理的模型,还使知识的获得和调用过程可以随环境而发生改变<sup>[6]</sup>,使计算机模拟变得更加逼近真实。同时,安德森等以信息加工过程为依据,对知识进行的分类,也为教师按照不同类型知识的习得过程和条件进行更加切实而有效的教学设计提供了重要支持。此外,加涅以信息加工理论为基础得到的关于学习过程的阶段、外部教学事件、学习水平和学习结果分类等的认识,为学习理论与教学理论的衔接作出了重要贡献,促进了心理科学与教育实践的有效融合。

然而,虽然信息加工理论取得了很多举世瞩目的成就,但由于其从“机械人”“生理人”出发,而非从(作为认识的主体的)“主体人”出发追问并试图借此把握人类认识过程的本质的方式,自提出伊始便备受质

基金项目:2018年度江苏高校哲学社会科学研究重点项目“学龄前儿童的人工智能启蒙教育研究”(项目编号:2018SJZDI184);江苏高校教育优势学科建设工程资助项目(PAPD)

疑:被誉为认知心理学之父的奈瑟认为,计算机程序不能关注情感或情绪等非认知因素,并且在类推人的信息加工过程的复杂性等方面存在局限<sup>[4]</sup>;戴维·A·苏泽认为,人脑开放并行的加工系统不同于计算机近似二进制的线性系统,人的学习和记忆过程是一种不断与外界环境相互作用的动态过程,与计算机处理信息的过程是存在差异的<sup>[7]</sup>;即使是学习规律上具有革命性成就的ACT-R系统<sup>[6]</sup>,和作为目前认知机制方面成功候选模型的联结主义模型,也各有缺陷<sup>[8]</sup>……对此,站在当今的哲学认识论发展成就的立场上看,将人直接与计算机相比较,用计算机解决问题的方式来比拟人,始终是一种令人忐忑不安的做法。比如,我们追问:信息加工理论之“程序+内容”知识模型中的程序和内容各对应人的认识过程中的什么要素?若说其程序便是思维,内容便是信息或知识,那么程序可以完全与思维对等吗?它能够充分刻画思维的发生过程与发展规律吗?信息具体又指的是什么?它与“知识”是什么关系?程序、信息(或知识)在人的认识过程中各自如何发展变化?它们之间的内在关系及相互作用机制如何?显然,回答这些问题,是详解人的认识过程所必需的,但该模型的提出者及支持者们,虽然给出了种种貌似合理的答案,但一旦我们从作为认识主体的活生生的人开始追问,种种困局还是会再次显现出来。

## 二、“‘主体人’追问”之追问

考察心理学家们的思考过程:自诞生始,“程序+内容”知识模型便不断遭受质疑,以其为基础发展出的诸多变种也无法彻底摆脱困境,心理学家们在质疑与反思中也意识到过度模仿计算机科学的不妥,又有转向生理层面(神经科学、脑科学等)去寻找学习的内在本质的尝试,即从“机械人”走向了“生理人”,也取得了如基于神经生物学研究成果的ACT-R、联结主义等理论与应用成就<sup>[6]</sup>。然而笔者认为,尽管人的认识发生是以生理现象为基础的高级生命活动,可以归结为生理现象,故神经科学和脑科学层面的研究价值不可否认,但问题在于,认识的本质应该是超越生理层面的、作为认识主体的“人”的行为,因而对学习内在本质的探讨也应该在“主体人”而非“生理人”为前提的基础上进行。从计算机科学转向生理科学的研究,看似是一种提升与改进,但实质上仅是将对学习内在本质的追问从“机械人”转向了“生理人”,依旧是在自然科学领域内的模仿与借鉴,依旧很难走出机械决定论的困局。客观地说,计算机科学和认知神经科学均

可以作为研究学习内在本质的参考,为相关研究提供启发,但如果仅仅以它作为研究的出发点,我们很可能就永远不能真正把握人的学习的内在本质。认识世界的过程,即知识的过程,是人(活生生的人,作为认识主体的人)与对象(世界)打交道的过程。因此,本文的态度是必须再次从人开始进行追问,或许只有从人开始,从人与外部世界的关系的角度,思考学习是怎样发生的或者说知识是怎样发生的,才能寻找到更加合理的知识模型,并从根本上把握人的学习之本质,反过来,也能为心理学和信息科学的思考提供更多启发。

考察哲学成就,围绕“知识是什么”或“知识何以发生”的追问,哲学历史上有唯理论、经验论、康德先验建构论和皮亚杰发生认识论。其中,康德是一个“划时代”者,他打造了认识论发展的阶段性高峰。我们可以将康德及康德以前的认识论统称为传统认识论,康德以后的皮亚杰发生认识论作为认识论的新成就,然后以此为线索,尝试去寻找心理学界对这些哲学成就的继承情况。然而,遍阅文献会发现,虽然在传统认识论的积累中,每一种认识论流派都有自己的知识观,也可以说成就斐然,但心理学对这些“成就”并不领情。究其原因,是传统认识论成就无法解释心理学家们遇到的实际问题,于是便“历史性地”出现了一种现象:自冯特起,心理学界就排斥哲学成就,主张与哲学划清界限,认为应该从头打造自己的理论体系。故他们对于认识或学习之本质的追问和解释,都没有采用哲学认识论从“主体人”开始追问的思考方式<sup>[1]</sup>。

在笔者看来,即使心理学界对传统认识论成就不予接纳事出有因,也情有可原,但不能因此就断然排斥哲学之于心理学的必要性。一方面,哲学作为上游学科,与部门科学是普遍成立的关系,心理学应该也不能“独善其身”;另一方面,哲学的问题只能在哲学中解决,而不是到作为部门科学的心理学中去解决<sup>[9]</sup>。就是说,认识论或知识观问题首先是哲学问题,作为部门科学的心理学无法真正回答哲学问题,换句话说,是无法回答自己作为部门科学的所有追问中的那个终极追问的,更不用说故意回避与哲学认识论对话的心理学(特指其与人的认识问题相关的部分)已经陷入了理论上捉襟见肘的境地。

怎样才算是从“主体人”开始的哲学追问?形象地说,从一般哲学应该为部门科学准备好基本提问方式及答案的意义上,假如我们盯住那个心理学的“程序+内容”模型细细考察,脑子里应该浮现出的东西或许应该是:若是从康德先验建构论开始思考,这些元素

和康德所言物自体、感觉经验、杂多、知识以及先验范畴的概念或思想间是何关系?即使康德先验建构论不适合用来解析“程序+内容”模型,那么也不应该就此放弃,而必须继续追问:这里的认识论渊源应该是唯理论?经验论?还是发生认识论?因为从理论上说,首先应该假定哲学认识论应该是业已为下游学科准备好了提问方式及答案的,假如哲学认识论还没有准备好,那么就去找更多的哲学认识论而不是简单放弃!为了解决这个问题,本研究重拾哲学认识论,从哲学认识论的历史脉络依次梳理,即在唯理论、经验论、康德先验建构论和皮亚杰发生认识论一字排开的覆盖中,看是否能够有所发现,从而为超越信息加工理论知识模型的局限找到契机。实际上,我们恰是在康德以后的皮亚杰那里找到令人满意的答案的。

为方便展开讨论,先做要素分析。从“程序+内容”知识模型看,可以认为其中有“逻辑”和“内容”两个要素,后面的分析拟从这两个概念开始。这里使用较大的“逻辑”概念替换较小的“程序”概念,一方面是出于希望在词语使用上走出机械决定论的考虑,另一方面是可以通过补充内涵,使“逻辑”和“内容”两个概念更为丰富,使其能够承担从认识论历史上所有知识观开始进行完整观察的责任。本文中分别这样控制“逻辑”和“内容”两个概念:“逻辑”是以某种样式表达出来的实际“运算”或“运演”<sup>[10]</sup>,必须借经验的过程(知识发生的过程)得以显现,它具有“结构”和“过程”双重属性,符合某种过程样式规定性,该过程既是逻辑的过程,又是认识的过程,可以看出这个概念是可以包含前述“程序”概念在内的;“内容”一方面指向符合某种状态样式规定的知识,另一方面又指向在符合某种过程样式规定的加工过程中被加工的材料。具体地,它既包括信息加工理论里面所说的“信息”和“知识”,也包括始自康德先验建构论的“杂多”或“感觉经验”,以及所有认识论中都有描述的“知识”等。如此可以方便展开跨哲学、心理学乃至整个认知科学的讨论。

### 三、自唯理论与经验论始的分析

唯理论和经验论可以一并讨论。以笛卡尔等为代表的唯理论者认为,一切普遍、可靠、必然的知识都只能来源于“天赋观念”与“先验原则”<sup>[11]</sup>。他们借著名的大理石隐喻(人的心灵都具有相同的大理石纹路,因此,只能被刻成特定的雕像)来说明普遍必然性知识何以可能的问题<sup>[12]</sup>。但困囿于历史局限性,这种认识方式以演绎为主要工具,采用的是从“自明公理”和“天赋观念”出发去推演知识的方式<sup>[1]</sup>,没有将知识与

人的活动建立关系,因而对知识何以可能的解释虽然是从人出发的,却无法看到知识与人的活动间的关系。它轻视感觉经验的作用<sup>[13]</sup>,进而也不能对知识的来源做出解释。概括说,从“逻辑”要素的角度看,它通过著名的大理石隐喻,将普遍必然性知识归因于天赋观念的方式,貌似有“逻辑”的那个结构特征的存在,但由于对过程毫不关心,实际上并没有真正的“逻辑”出现;从“内容”要素的角度看,它无视感觉经验的作用,并不真正关心内容的源起。

以培根和洛克等为代表的经验论者持另外一种态度,他们认为感觉经验是知识唯一可靠的来源,承认知识的来源(感觉经验)和知识的过程(经验的过程)。从“逻辑”与“内容”两个方面考察:经验论根本无视逻辑问题,只关心经验的过程而不关心逻辑的过程,并将主要的注意力都放在经验的内容上。这种情况下我们看到,由于经验论过度强调经验的作用,在解释“普遍必然性知识何以可能”的过程中又面临新的问题,即来自经验的知识必定存在或然性,显然不能保证知识的普遍必然性,因此,难免又陷入了不可知论的困境<sup>[10]</sup>。由经验论的知识观可以看出,经验论存在“内容在先”倾向的问题,虽然其中似乎有“过程”要素,但该过程只是“经验”的过程而非我们所要的那个逻辑的过程。

归纳来说,唯理论和经验论所提供的知识观,前者存在着人的活动的缺位、知识来源不清晰等问题,后者存在着“内容在先”倾向和“逻辑”特征缺失的问题,对知识何以可能的描述以及对应的知识观均有失偏颇、不够完整。尝试从它们开始对“程序+内容”知识模型进行观察,可以得知这两种知识观均不能为该知识模型在“逻辑”与“内容”要素或两者之间内在关系、作用机制等方面提供解释。

### 四、自康德先验建构论始的分析

康德是笛卡尔开启的认识主体的价值意义的重要继承和发展者之一,也是从“主体人”开始追问认识主体何以可能认识世界的近代哲学理论开拓者。在探讨“普遍必然性知识何以可能”的问题上,他形成了自己的先验建构论形而上学体系。本部分先对康德先验建构论进行分析,抽取其中的逻辑与内容要素,再以此出发,对“程序+内容”知识模型进行讨论。

#### (一)康德先验建构论知识观分析

康德先验建构论主张,知识是在主体利用先验范畴去综合他由于物自体的刺激而获得的杂多的过程中发生的,其中会经过三种综合(直观中把握的综合、

想象中再生的综合、概念中认定的综合)<sup>[13]</sup>。在康德看来,知识的内容最初来源于感官提供的由于物自体刺激而产生的杂多,之后经先验范畴提供的先天统觉形式进行综合统一,最终成为知识。在此过程中,“范畴”是固定的,它以确定的形式一劳永逸地对心灵和事物施加影响(参考其十二范畴说)<sup>[14]</sup>。

综上所述可以看出,康德的先验建构论知识观包含了“逻辑(含结构、含过程)”和“内容”双重要素。他通过先验范畴对杂多的统合,说明了认识发生过程中“逻辑”的存在并具有“过程”与“结构”双重特征,即该过程既是逻辑展开的过程,又是认识的过程。并且在描述上述“综合”的过程中,说明了“内容”的来源(最初源于经验)、变化(从杂多到知识)与存在<sup>[15]</sup>。这种知识观的成就是显而易见的,它综合了唯理论和经验论的合理之处,实现了在认识论哲学上的“哥白尼式的革命”。当然,其局限性也同样明显:虽然从形式上看似可以对知识何以可能给出合理的答案,但由于现代科学已经证明,知识是会随着人的认识发展变化的,那个所谓的先验范畴也在相应地变化之中<sup>[12]</sup>,在这个意义上,康德一成不变且不知从何而来的先验范畴就是一个不合理的设定。这也是为何罗素认为将康德革命称之为“托勒密式的反革命”更为确切的原因<sup>[16]</sup>。由此,从“主体人”认识的角度来看,康德先验建构论在解决“普遍必然性知识何以可能”的问题上取得了很大成就,但同时也存在着不可追根溯源和不可认真推敲的缺陷。顺便提及,在康德以前的认识论发展阶段中,由于缺少对人的主体意义的认识,围绕知识问题的哲学提问方式是“知识是什么?”,即是一种本体论的提问方式,所得亦可称为“知识观”,而康德在继承并发展笛卡尔思想的基础上,将提问方式改为“知识何以发生?”自此转换为认识论提问方式,为“知识观”注入了新的意义,即认识论的意义。在本研究中,参照哲学界当前的常见处理方法,认识论与知识观大致同义。

## (二)康德先验建构论下的“程序+内容”知识模型分析

考虑到康德先验建构论知识观和“程序+内容”知识模型中都包含“逻辑”和“内容”两个要素,且其“逻辑”要素中亦均具有结构与过程特征,因此,可以围绕“逻辑”与“内容”要素,从康德先验建构论出发,对“程序+内容”知识模型进行考察。

我们先来看“逻辑”。在“程序+内容”知识模型中,“逻辑”即程序,指用于模拟人的思维的计算机应用程序,相当于人的思维,它具备逻辑要素中“结构”和“过

程”两个特征。早期它是以人类思维操作过程为参照而预先设计的程序,并不会在运行过程中自行改变,一般会由人通过计算机输出结果和人的行为结果比较,由结果反推程序的合理性,并对程序进行适当改进。之后随着人工智能等技术的发展,程序(结构)已经能够在“认识(程序运行处理信息)”的过程中自动发生一定的实时改进,比如:安德森等人提出的 ACT-R 系统就具有自适应性特征,知识的获得和调用过程(程序)可以随环境发生改变<sup>[9]</sup>。概括来说,早期程序其实是人类预先编写雏形,在运行过程中具有固定不变性特征的指令集,后来又发展出了在信息处理过程中因条件实时自动改进的功能。结合康德先验范畴固定不变性的特征推论:信息加工理论“程序+内容”知识模型中的“程序”在早期是具有先天的过程样式规定性的,有着康德“先验范畴”的影子,后期又出现了走出先验的现象,即实现了自我调整与完善。

我们再来看“内容”。康德所言知识,是经先验范畴统整杂多后所得的那个东西。在“程序+内容”知识模型及整个信息加工理论中,“内容”一般指向“信息”(在该模型中有时又被称为“知识”)<sup>[17]</sup>。信息概念从信息科学中借鉴转换而来,借指认识主体(或计算机)从外部刺激中或从决策与选择中得到的表征<sup>[18]</sup>,在具体加工过程中指从外界环境刺激中获取的信息和人脑(或计算机)原先存储的信息(在安德森看来,是陈述性知识)。由此来看,“内容(信息或知识)”其实与康德所说杂多和知识有着似是而非的关系:就信息而言,既可指向未加工过的内容,又可指向加工完成的内容(知识),未加工过的信息似乎与康德所言杂多(未加工过的内容)类似,加工完成的信息又与知识相似;而对知识而言,与康德所言知识具有相似性,均指向加工完成的内容。我们得知,就“程序+内容”模型中信息概念的使用方式来看,“程序+内容”模型中的内容与康德所言并不完全一致,两者无法流畅对话。

## 五、自皮亚杰发生认识论始的分析

在反思“普遍必然性知识何以可能”追问的过程中,皮亚杰指出,将知识视为普遍必然的想法是错误的<sup>[12]</sup>。他认为,康德的成功之处在于提出了先验范畴的概念,结束了唯理论和经验论在解释“普遍必然性知识何以可能”意见上的分歧。他认同康德所说的主体完成的一切建构都需要以先前的内部条件为前提的观念<sup>[19]</sup>,即认同范畴(逻辑上先在)的思想,但并不认同先验范畴概念的固定性、终极性和先验存在(时间上先在)特征,认为范畴总应有其最初的来源且应

该在不断发展之中,指出如何用发展的眼光揭示知识发生发展的过程,是需要继续深入研究的问题<sup>[5]</sup>。在这样的背景下,皮亚杰受生物学从胚胎学研究人类发展史的启发,应用“临床法”,通过整体观察、引导儿童活动、基于观察反思儿童心理发生发展的现象并对其进行反思抽象,得到了关于范畴发生发展的认识<sup>[20]</sup>,形成了自己的发生认识论。

### (一)皮亚杰发生认识论知识观

皮亚杰认为,认识既不是由主体内部结构预先决定的,也不是由客体预先存在的特性决定的,它起因于主客体之间的相互作用,是主客体在活动中,通过同化、顺应、平衡等过程不断建构的产物<sup>[5]</sup>。具体展开中,皮亚杰将康德所言先验范畴分解为两个范畴,即物理范畴和逻辑数学范畴,借两个范畴的相互作用完成对知识发生机制的揭示。其中,物理范畴提供了将主体与客体相互作用过程中获得的经验进行发生学意义上的先验统合的状态样式规定性,所指为知识;逻辑数学范畴是主体在运演过程中经反省抽象产生的,是主体自身的产物,所言是关于知识发生过程的操作(运算)的过程样式规定性,所指为逻辑。物理范畴从属于逻辑数学范畴,逻辑数学范畴以物理范畴为基础,在两者相互作用的动态过程中,知识得以发生<sup>[2]</sup>。也即在这个过程中,知识从属于思维,思维以知识为基础,在两者的互动过程中,新知得以发生<sup>[1,21]</sup>。这就是皮亚杰发生认识论知识观。若从“逻辑”和“内容”两个要素观察皮亚杰发生认识论知识观,可以看到,皮亚杰发生认识论知识观中的“逻辑数学范畴(过程样式规定性)”所指为逻辑要素,即思维,而“物理范畴(状态样式规定性)”所指为内容要素,即知识。如此一来,可以将皮亚杰发生认识论所得知识观标记为“知识-思维”,亦可将其视为是一种(或许会发展为一类)新的知识模型<sup>[1]</sup>。

### (二)皮亚杰发生认识论下“知识结构”的分析

在以上康德先验建构论分析的过程中,已经可以初步看到,所谓“逻辑”和“内容”两个要素,实际上是知识发生这一事物的过程和状态两方面特征的表现。到皮亚杰发生认识论这里,这种现象更加明显,即:过程性特征即建立在逻辑数学范畴所提供的过程样式规定性的基础上,以逻辑的形式显现,并在且仅在知识发生的时间直观中才得以显现;状态性特征即建立在物理范畴所提供的状态样式规定性的基础上,以某种状态样式的面貌显现。且状态性特征从属于过程性特征,过程性特征又以状态性特征为基础。因此,以下讨论,我们将从对“逻辑”和“内容”的关注,转移到首

先围绕“过程”与“状态”两个概念的讨论上来。

皮亚杰发生认识论在描述知识发生的过程中,不仅关注到了“过程”和“状态”两个特征,还关注到过程与状态中过程的结构和状态的结构。从过程与状态两个方面对知识发生的过程进行观察,可以认识到,“过程”即逻辑的过程,是知识发生的逻辑过程。在这个过程中,逻辑必定显现出某种结构,为方便理解,在抽象意义上,可以用彼格斯的 SOLO 模型来表示<sup>[22]</sup>;“状态”即知识的状态,而这种状态也呈现出某种结构。借此我们可以对知识从属于思维在结构层面上再次解释,即:知识结构从属于思维结构,思维结构又以知识结构为基础。现在我们知道,从康德先验论那里无法看到知识的结构性,就是说,知识结构问题,在康德先验论中被含混地用“知识”这一个概念来表述,将内容与内容的结构混为一谈,这恰是因康德没有看到逻辑先验与时间先验的区分,简单地将物理范畴与逻辑数学范畴混为一谈所导致的。于是,我们可以用标识知识点(概念)的“顶点”和标识知识点(概念)间关系的“边”作图来描述知识结构,在认识论的立场上,因生成过程中关联关系的存在,这些边是带有方向属性的,更因生成经历的不同,这些边是有强弱的,如此便得到一幅直观的知识结构图景。且可知道,知识的变化实质上是知识结构的变化,知识结构的状态和变化情况可以用知识结构中的顶点或边的变化来表示,知识结构的变化情况有:顶点的变化,包括原有顶点的调整和新顶点的生成;连接不同顶点间边的变化,包括新边的生成和原有边强弱(可以用粗细或长短表示,用权重来描述)、顶点间关联方向的变化等。

且须强调,这些变化正是在思维过程中发生的,思维要以知识结构为基础,知识结构的水平决定着思维的水平,反过来,思维结构与水平又决定了所得新知的知识结构的水平,也即决定了新知的水平。知识结构不能脱离思维及思维结构而发生,思维也不能脱离知识和知识结构而存在,两者相伴而生、一并发展,具有内在一致性。归根到底,知识和思维是同一个知识发生活动中的状态和过程两个方面,既各自具有相对独立的意义,又本来就是知识发生这同一事物的两个侧面。这才是知识和思维两者之间深刻内在联系的较完整的刻画,而这个问题在近几十年心理学或教育学发展的过程中是被严重忽视了。从状态和过程两个方面看,皮亚杰发生建构主义知识观中的思维是一个既具有结构又会发生发展的思维,知识与思维具有内在一致性,是一个具有结构且会发生发展的知识。

### (三)皮亚杰发生认识论下的“程序+内容”知识模型分析

首先,皮亚杰所谓知识,是指向符合物理范畴的状态样式规定性的那个东西和符合逻辑数学范畴的过程样式规定性的那个东西之和。而在“程序+内容”模型及其在信息加工理论中的所有变种中,内容、信息、知识等概念均找不到上述状态样式规定性或过程样式规定性的明确表述。这是该模型的严重缺陷,也是心理学与哲学缺少对话的明证。此处我们以“知识-思维”知识模型为依据,从“过程”与“状态”两个方面对“程序+内容”知识模型进行考察,以进一步发现“程序+内容”知识模型的积极之处及其由于缺乏哲学根据所导致的局限。因为 ACT-R 模型和联结主义模型是“程序+内容”模型群中最成功的代表且当前一直活跃,以下将它们作为代表。ACT-R 模型是安德森率先推出并发展多年的一个成功的知识模型,其重要特征是“可计算”,并借此推动了人工智能技术的发展。而联结主义模型是当前广受心理学界重视的模型,并在全球教育实践和变革中有着重要影响。

在解释知识何以发生时,本文所言“知识-思维”模型将“过程”与“状态”作为认识问题的切入点,而 ACT-R 模型则分别采用“输入(陈述性知识)”与“输出(程序性知识)”作为分析的视角。在“知识-思维”模型中,逻辑在“过程”中显现,用规则进行表征,在经验的过程中以结构的形式显现,会发生发展;“状态”是知识发生的当下过程中被变化了的内容的状态,用概念进行表征,有结构且会发生发展。其中,过程以状态为基础,状态在过程中不断变化。在 ACT-R 模型中,“输出”即用产生式表征的程序性知识,它在产生式的行动中得以显现,结构可以用产生式规则表示,从信息加工过程中可以形成新的产生式,且新的产生式可以通过练习变得稳定、可靠<sup>[23]</sup>,可以推论,程序性知识也是会发生发展的;“输入”即陈述性知识,用命题进行表征,其结构可以用椭圆和箭头作图来表示<sup>[24]</sup>,且结构可以在产生式行动中不断建构。两者间,输出以输入为基础,输入又在输出的基础上建构,相互联结、相互限制。

以上“知识-思维”模型中用过程与状态描绘的图景和“程序+内容”模型中用输入与输出描绘的图景进行对比,初看有一定的相似性,即作为状态样式规定结果的知识(皮亚杰亦称之为外源性知识)与 ACT-R 模型中的陈述性知识似乎相对应,作为过程样式规定结果的知识(皮亚杰亦称之为内源性知识)与程序性知识似乎相对应。然而明显可知,采用“过程与状态”

对事物进行描述和采用“输入与输出”对事物进行描述,不仅是观察态度上的不同,且必然有本质把握的不同。虽然我们知道,表征是为了运算,不能运算的表征是无意义的表征,但表征必须是“逻辑先在”于运算的事务,这是具有一般性或规范性意义的“数学”态度,这样既可以对它们分别对待,又能从容地考虑两者间的联系,以求更加精细周到的统筹。从过程与状态开始观察的态度,即是一种先表征再运算的态度,符合一般“数学地”处理问题的规则。比如,“知识-思维”模型从顶点开始,再用边赋予顶点属性,并希望在此基础上寻找可运算性,比如说在此基础上寻找运算所需的“推理”的机会。而直接关注输入与输出的情况,是一种直奔操作(即运算)的描述,或者说是一种为了实现操作而绕过对状态的原初表征进行深入思考的做法。ACT-R 模型并不是从概念的表征开始,直接对其输入(陈述性知识)用命题进行表征,而是采用命题与产生式联系在一起的方式,使模型获得可运算性。这显然是一种急功近利的、不符合通常数学态度的做法,它也因此陷入许多困境,如不能解释熟悉效应、缺少关注概念特征等,不断遭受批评<sup>[25]</sup>。概括说,将表征和运算区分开来才是合理的:率先对表征进行深入思考,有利于更好地解决表征层面的问题,以求最佳表征水平,比如,解决表征的起点简单、具有最大的内涵承载力等问题,以求支持实现更大价值的运算;与之相对,可以独立地对运算规则(逻辑规则)进行考量,寻找针对表征方案和结果的最佳运算方案。就是说,即使 ACT-R 模型在计算意义上取得了不可忽视的成功,在“知识-思维”模型的视野中来看,ACT-R 模型中基于所谓的陈述性知识及程序性知识所实现的可计算性,也应该在进一步完善知识结构表征的基础上寻求更佳解释。

我们再以“程序+内容”下的另外一个成功实例“联结主义模型”进行讨论。联结主义模型虽还未见非常成功的计算应用方面的突破,但在其模型讨论中,也表现出忙不迭地向操作(应用)倾向屈从的现象。虽然我们同意在基本理论模型的考虑过程中,进行适当的向下展望以获得关于模型本身合理性的有效启发,但为此牺牲表征的原初性和简单性,牺牲对运算规则进行独立抽象考察的机会,便不是可接受的选择。联结主义模型直接用神经网络及其运动来说明表征问题,还借此批判以符号处理者为代表的模型中表征过于静态化,提出了“动力学客体”的概念(将表征视为一种动力学的客体)<sup>[26]</sup>。使用“动力学客体”概念无非是想设法将原来静态的客体变得可“运算”,但并不能

清楚解释联结主义模型的全部表征问题,反而进一步陷入了运算与表征混用的困境。当然也要看到,联结主义模型采用平行分布的加工方式,成功模拟了人脑并行加工处理信息,解决了符号串行加工模型存在的诸如指数激增等一系列难题,且它在考虑自身结构样式,“推演”可能“实现”的功能,并回头反思模型本身及其合理性的方式,有明显的积极之处,很可能对“知识-思维”模型的下一步发展提供启发。

从表征结构样式上来说,也可以将“知识-思维”模型与在神经科学研究下发展起来的联结主义模型进行对比。联结主义模型认为,知识不是存储在一个个单独的单元之中(这与ACT-R模型不同),而是存储在单元间的联结中,“知识-思维”知识模型的知识结构中,作为顶点的“概念”的内涵是由其与其它顶点间的联结关系决定的,这一点上两者的观点是相同的;在模型指向实际问题的解释上,联结主义模型认为,知识的获取与存储、运用与提取均取决于单元间联结的强度<sup>[25]</sup>,在“知识-思维”模型中,倾向在联结的方向性及联结强度(权重)等多重因素下考虑应用或运算问题,两者观点有所不同。

顺便说,我们从皮亚杰知识观所得的“知识-思维”模型中的过程与状态,是一种从“主体人”出发的第一人称视角的刻画方式,在强调主体性的基础上描述了那个发生在人(认识主体)内部的知识发生的过程,从指导教育实践的意义上,天然地携带了人文关怀的基质。而以ACT-R和联结主义模型为例的“程序+内容”知识模型,均是从“机械人”或“生理人”出发的第三人称视角描述方式,是一种无主体性考虑的机械过程。虽然心理学借助“机械人”及“生理人”模型,从第三人称旁观者视角,看似获得了类似于哲学从第一人称“主体人”视角获得的,知识发生过程中那个“逻辑”与“内容”之间的关系,但知识的发生终究是在那个作为认识主体的内部的过程中的发生。显然,这种认识方式,若用其来指导真实的、以人为对象的教育实践,很容易陷入忽视人性的泥潭<sup>[12]</sup>。

通过以上讨论我们看到,以“程序+内容”知识模型为起点的思考虽经过“机械人”到“生理人”的一系列完善与改进,所得也仅仅说是接近或者说逼近皮亚杰发生认识论以哲学追问的结果,并且所谓接近或逼近也只是运算意义层面的接近或逼近,距离对围绕“主体人”的“知识发生”之本质的认识,差距还很明显。这已经充分说明心理学(信息加工理论)长期与哲学分道扬镳其实是一件多么遗憾而可怕的事情。当然必须说明,本文只是从源自皮亚杰发生认识论的“知识-思维”模型出发,以ACT-R模型、联结主义模型为例,对“程序+内容”模型进行的简单讨论,必定会有局限性,且对于基于新知识观的“有效用”的具体知识模型究竟应该如何设计,可以有多少种变形,是一个非常巨大且有挑战的话题,需要在随后的时间里仔细推敲。

## 六、结 语

理论研究必须坚持向真的科学逻辑,才能保证研究品质的“向真”<sup>[27]</sup>。本文的基本逻辑形式是演绎,即从皮亚杰的发生认识论知识观开始,在将观察控制范围提升到逻辑和内容层面的基础上,借着对“程序+内容”模型的考察,逐步完成“知识-思维”模型合理性的讨论,可以期待在指导教育实践和计算应用两个方面显现出重要价值。

简单说明,新模型两要素间使用“-”而不是“+”,也有其意义。“程序+内容”模型中“+”号使用的初衷,显然是在说认识的过程是这两者之和,明显表现出二分法的认识倾向,而在“知识-思维”模型中,知识和思维是相互关联、相伴而生并内在一致的关系,因此,必须使用“-”而不是“+”。另外在呈现顺序上,为何应用“知识-思维”而不是“思维-知识”?首先,我们的讨论终究是在“知识何以发生”问题基础上展开的,理应将知识放在前面,用于说明知识是思考问题的出发点和归宿;其次,就指导教育实践的需要而言,具体的教育必定是从知识开始的,如此表示可由知识通达思维乃至通达更加丰富教育内涵的指向。

## [参考文献]

- [1] 冯友梅,李艺.布鲁姆教育目标分类学批判[J].华东师范大学学报(教育科学版),2019(2):5-10.
- [2] 袁毓林.语言的认知研究和计算分析语言文字应用[J].语言文字应用,1996(1):61-67.
- [3] 司马贺.人类的认知、思维和信息加工理论[M].荆其诚,张厚粲,译.北京:科学出版社,1986.
- [4] 施良方.学习论[M].2版.北京:人民教育出版社,2001.
- [5] 史忠植.认知的信息加工理论[J].哲学动态,1989(6):22-27.
- [6] 人机与认知实验室.从ACT-R探讨认知智能[DB/OL].(2018-05-15)[2019-03-21].<http://www.qianjia.com/zhike/201805/151537343130.html>.

- [7] 张家华,张剑平.学习过程信息加工模型的演变与思考[J].电化教育研究,2011(1):40-43.
- [8] 王中杰,熊哲宏.评联结主义网络模型对“经典皮亚杰任务”的模拟[J].华中师范大学学报(教育科学版),2005(1):44-50.
- [9] 曾祥云.论部门哲学的性质与特征[J].湘潭大学学报(哲学社会科学版),2012(5):107-111.
- [10] 熊哲宏.皮亚杰理论与康德先天范畴体系研究[M].武汉:华中师范大学出版社,2002.
- [11] 侯宗肇.论康德先验论中的革命因素[J].求索,2001(3):91-93.
- [12] 李艺,冯友梅.支持素养教育的“全人发展”教育目标描述模型设计——基于皮亚杰发生认识论哲学内核的演绎[J].电化教育研究,2018(12):5-12.
- [13] 康德.纯粹理性批判[M].邓晓芒,译.北京:人民教育出版社,2004.
- [14] 熊哲宏.皮亚杰发生认识论的康德哲学框架[J].华东师范大学学报(教育科学版),2000(3):53-63.
- [15] 皮亚杰.发生认识论原理[M].王宪钊,等译.北京:商务印书馆,1981.
- [16] 罗素.人类的知识——其范围与限度[M].张金言,译.北京:商务印书馆,1982.
- [17] TWITCHELL D, ROBERT M, GAGNE M. David merrill: in conversation. no.6: the cognitive psychological basis for instructional design[J].Educational technology, 1990(30):35-46.
- [18] 刘喜敏.初中英语课程资源开发与利用的现状调查研究[D].上海:东北师范大学,2008.
- [19] 熊哲宏.皮亚杰理论与康德先天范畴体系研究[D].上海:华东师范大学,2002.
- [20] 李其维,弗内歇.皮亚杰发生认识论若干问题再思考[J].华东师范大学学报(哲学社会科学版),2002(5):3-10,73.
- [21] 李其维.评发生认识论的“反省抽象”范畴[J].心理科学,2004(3):514-518.
- [22] 约翰·B.彼格斯,凯文·F.科利斯.学习质量评价 solo 分类理论可观察的学习成果结构 [M].高凌飏,译.北京:人民教育出版社,2010.
- [23] 王萍萍.从 ACT-R 理论看我国的数学双基教学[D].苏州:苏州大学,2007.
- [24] 郭裕建.语感及其心理机制[D].上海:华东师范大学,2002.
- [25] 杨治良,郭力平,王沛,陈宁.记忆心理学[M].2版.上海:华东师范大学出版社,1999.
- [26] 熊哲宏,胡志东.论认知科学联结主义模型的前景[J].华中师范大学学报(人文社会科学版),1998(3):15-21.
- [27] 李艺.谈一篇论文意义上理论研究的逻辑之“真”——兼及“论证”与“议论”的分析[J].现代远程教育研究,2019,31(4):26-36.

## Discussion of Knowledge Model in Context of Epistemology

JING Yuhui, SHEN Shusheng, LI Yi

(College of Educational Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu 210097)

**[Abstract]** The knowledge model of "procedure + content", based on "robot" rather than "subject", cannot truly reveal the internal cognitive mechanism of learners as "subject". From the perspective of "how knowledge is possible" of the cognitive subject, this paper successively criticizes and reflects the knowledge model and its varieties from rationalism, empiricism, transcendental constructivism and generative epistemology. Finally, it is concluded that the "knowledge -thinking" model derived from Piaget's genetic epistemology is the best answer under the current epistemological achievements and may yield more value.

**[Keywords]** Logic; Content; Knowledge Model; Epistemology