

从知识结构与思维结构看思维评价

——基于皮亚杰发生认识论知识观的演绎

张沿沿, 冯友梅, 顾建军, 李 艺

(南京师范大学 教育科学学院, 江苏 南京 210097)

[摘 要] 无法理清思维与知识的关系是思维评价工作一直没有取得有效突破的重要原因。实际上,皮亚杰已经为这层关系的解释提供了答案,但一直被人忽视。文章从皮亚杰知识观出发,也即从知识与思维的内在一致性观点出发,以比格斯 SOLO 分类理论为辅助,重新认识“思维水平”问题,最终从知识结构与思维过程两个方面讨论思维的可“观察”性及思维水平的可评价性。最终所得结论为,借知识结构的间接考察和对思维过程的直接观察是思维评价的两条可能路径。

[关键词] 发生认识论; 知识观; 知识结构; 思维结构; 思维评价

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 张沿沿(1992—),女,河南商丘人。博士研究生,主要从事 STEM 教育及其相关素养测评研究。E-mail: yanerfive@qq.com。

一、引言

思维评价是思维教育中的关键问题,但因缺少可靠的理论依据,学界一直没能对其建立足够的信心。比较而言,我们对“知识”很熟悉,在对其进行评价方面,也积累了丰富的经验。但谈及思维,给人的印象总是很神秘,要么是不知所终,要么是含糊其词,其原因不外有二:一则思维是过程性的,没办法像知识一样被观察和测量,它只有在时间的直观中才能显现,过程结束,思维即停止;二则虽然我们经验性地知道思维与知识之间有一定关联,但其关联的本质机制却没有得到有效揭示,知识与思维间联通的桥梁没有真正打通,也就无法借知识这种有形的存在去严格地推及思维。

笔者团队通过对哲学认识论发展脉络的梳理发现,皮亚杰借发生学思想取得的发生认识论哲学成就,为我们提供了解答。知识与思维内在统一,原本是同一件事,是“知识发生”这同一事物的“状态”和“过程”两个方面^[1],思维以知识为基础,知识是思维导致

的结果;知识从属于思维,思维也不能脱离知识而存在^[2]。这为我们提供了一个认识思维的重要工具。

二、知识(知识结构)作为思维(思维结构)的结果

皮亚杰在接受康德范畴思想中“逻辑上先验”的基础上,将其分解为物理范畴和逻辑数学范畴,并认为,物理范畴与逻辑数学范畴一并发生发展,物理范畴从属于逻辑数学范畴^[3]。两个范畴一并发生发展,知识与思维一并发生发展;知识发生与思维发生内在关联,思维的结构必然导致知识的结构性,如皮亚杰所说“没有结构的发生”与“没有发生的结构”都是错误的^[4]。基于以上观点,我们对此问题从结构的角度进行深入考察。

(一)结构视角下对思维结构的认识

“知识结构”并不是陌生的词语,可见于原认知心理学框架。思维结构的问题,也在皮亚杰及其继承者比格斯等人的努力下有所认识。在“思维可视化”研究

浪潮的推动下,借助知识结构的外化来发展思维能力的做法已经被广泛接受并付诸实践,如华东师范大学团队围绕“学科思维导图”进行的一系列研究^[9]。但遗憾的是,知识结构的外化能够被普遍认识到,知识水平与思维水平存在相关性也已被经验性地广泛认同,但知识结构的样态、水平与思维结构的样态、水平间的关系并没有被有学理依据地、严格地建立起来。

在皮亚杰看来,不同的年龄阶段存在不同的一般思维结构。儿童的认知发展经历了感知运动阶段、前运算阶段、具体运算阶段和形式运算阶段。与之相对应的一般思维结构是感知动作逻辑结构、表象动作逻辑结构、内化的可逆动作逻辑结构和命题运算逻辑结构^[6]。但皮亚杰的这些“思维结构”并不直观,无法直接评价,比格斯称之为“假设的认知结构(Hypothetical Cognitive Structure,简称HCS)”。针对这个问题,比格斯推出SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome,可观察的学习结果的结构)分类理论^[7],将思维结构形象地表示出来^[8]。比格斯认为,学生的思维水平状态是有迹可查的,不同个体的思维水平存在差异,对个体思维质量的评价,可以用SOLO分类理论中的前结构、单点结构、多点结构、关联结构、拓展抽象结构五种不同样态(也被称为不同水平)的结构来表示^[7]。比格斯的思维结构是一个由简单到复杂的层次模型,是一个人回答某个问题时所表现出来的思维结构,它可以被检测且从个人的总体认知结构中区分开来,因此,也是思维评价可以着力的基点^[7]。

思维发生在过程之中,思维结构只能在时间的直观上得以显现。凡业已完成的思维活动的结构,必然是在时间轴上展开的由一个个SOLO分类理论所描述的不同水平或(发生)结构样态的节点串联而成的思维逻辑脉络,它应该是“线状”的,而非网状的;若是一定要说明哪个树状或网状结构是“思维结构”,则亦只能指向思维走向的可能性的集合而不是必然或者结果。

(二) 知识结构和思维结构

首先,思维结构是知识结构得以形成与发展的前提。站在发生学立场上,可以看到皮亚杰用两个范畴解释了知识何以发生的问题。物理范畴提供了将主体与客体相互作用过程中获得的感觉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自身的产物,提供了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^[9]。在过程样式规定性下运行的思维,以各种“逻辑”的形式展现,逻辑不仅有范畴意义上的分类,而且有直观结构,在思维发生的那个当下所显现出来的逻辑结构即是

思维的结构。知识的状态也呈现出某种结构,显然这种结构既是物理范畴之“状态样式规定性”规定下的结果,从发生的意义上,又是由于知识发生过程中逻辑数学范畴所提供的过程样式规定性所导致的,也即是思维逻辑的运行所导致的。所以我们认识到,思维结构是知识结构得以形成和发展的前提。

其次,也必须看到思维以知识(知识结构)为基础动态发生。从两个范畴说可以得到:虽然我们可以从逻辑数学范畴所规定的思维中抽象出单纯的逻辑形式,但从逻辑数学范畴本身实现的意义理解,也必须认为它与内容相关,也即与物理范畴中的知识和知识结构相关。思维结构与符合状态样式规定性的知识密不可分,该结构必然以知识或知识结构为基础,即与知识相伴随并呈现出某种过程性样式。比格斯在谈及思维结构时,也特别强调其是“解决具体问题时表现出来的具体的思维结构”^[7]。从状态与过程的立场上看,知识结构是一种状态性结构,而思维结构是一种过程性结构。从实际发生的意义上说,不可能有与具体知识无关的思维结构发生,思维结构是以知识或知识结构为基础动态发生的结构。这一结论可以从皮亚杰的发生认识论知识观中得到解释,与所谓后皮亚杰学派的“逻辑的领域特殊性”问题密不可分^[10]。逻辑的领域特殊性在发生学的意义,即是逻辑的发生必须以具体的领域知识为基础,虽不排除逻辑形式经抽象可以迁移到其他领域,但跨领域之后,逻辑依旧必须在跨领域以后的具体知识的基础上发生,知识是思维运转所必备的“材料”。

所得认识可简单概括为:知识结构是思维结构化运行的结果,思维又以知识(知识结构)为基础动态发生,知识结构会影响思维结构的发生和发展。皮亚杰说:“每一个结构都是心理发生的结果,而心理发生就是从较初级的结构转化为一个不那么初级(或较复杂的)的结构。”^[11]所以实际上,思维和知识的发生发展本质上是以结构的形式不断扩展和螺旋上升的过程^[6]。知识与思维结构在状态与运动的循序转换中螺旋上升、共同发展。

(三) 知识结构可作为思维结构评价的依据

知识的发生实际上是因思维发生导致的知识结构的发生,思维的结构决定了知识的状态或结构,思维的实现又以知识结构为基础,且必定依托特定领域的内容。从过程的视角看,知识(知识结构)从一个状态变成另一个状态的过程,是思维的过程,也是知识发生与建构的过程。每一次思维过程都伴随着知识结构的形成或发展,因此,知识结构上必定留有思维结

构的印迹。

思维发生过程中呈现出的过程性样式,可由一组节点串联而成的逻辑线条来表示,将知识以节点和说明其间关系的边的方式串联起来,思维过程结束后,这个逻辑线条被“存放”在网状的知识结构之上,不同的逻辑线条会导致不同的知识结构变化或生成。对思维作用于知识结构而留有的“痕迹”进行观察和测量,并以此反推思维,是思维评价的一条可能路径。

三、思维水平问题讨论

思维水平问题讨论的目的有二:一是为了更加清晰地看清“思维水平”概念的内涵;二是为了在结构的意义上重新理解高水平思维究竟应该是什么样子的,为思维评价工作的展开做好铺垫。

(一)思维水平的双重内涵

比格斯认为,随着知识结构的不断积累,思维结构也会变得更加复杂和完善,思维结构越复杂,思维能力的层次就越高^[7]。对于这个观点,我们需作更加深入的解读。知识结构不断积累意味着知识节点越来越多,节点与节点之间的“关联”越来越复杂,节点的内涵越来越丰富,思维水平才能越来越高级。毫无疑问,思维运行时,要以知识或知识结构为基础,即要从调用知识节点(集)开始。因此,思维水平的考量,也要从其调用的知识节点和知识节点间关联的丰富性开始。因此,我们看到,高水平的思维有两层含义:一层是结构意义上的高水平,即是用 SOLO 分类理论表示的思维过程中“关联关系”以上的结构形式的高水平;另一层是内容意义上的高水平,即是因知识节点和知识节点间关联的厚重而导致的高水平。

以初等数学和高等数学中的“加减乘除”为例,虽然在初等数学的加减乘除运算中可以实现关联思维和拓展抽象思维,但是高等数学除了以加减乘除为基础外,还有进一步抽象所得的微分、积分等节点,微分、积分这些节点既是知识结构中新的节点,又赋予了加减乘除节点更丰富的意义,知识节点和知识节点间的关联关系因此变得厚重,同样在关联或拓展抽象结构水平的情况下,显然实质上可实现更高水平的思维。因此,无论是小学生还是大学生,都可以实现关联或抽象拓展思维,但是由于知识积累的差异,小学生进行关联思维所依托的知识(知识结构)明显不同于大学生。考虑到结构与内容两个方面,SOLO 分类理论直观下的高水平思维可以在较厚重的知识的基础上发生,也可以在较薄的知识的基础上发生;换一个角度说,较薄的知识的基础上可以发生 SOLO 分类理论

直观意义上的高水平思维,而即使在较厚重的知识的基础上,也不见得必定会发生该种高水平思维。

必须说明,我们将思维水平分解为结构意义上的和内容意义上的,但不代表将思维截然分为两个部分,思维水平是一个整体的原物,结构意义和内容意义无非是观察思维的两个角度。

(二)关于布鲁姆教育目标分类理论的“高阶思维”

与本文中高水平思维含义相近的一个词是高阶思维,本文视其为同义。以往关于高阶思维的理解受布鲁姆教育目标分类理论影响最大。记忆、理解和应用通常被视为低阶思维,分析、综合和评价通常被视为高阶思维^[8]。以布鲁姆教育目标分类理论为理论模型进行高阶思维评价的实际操作时,教育工作者需依赖每一层目标的内涵和与每个目标相对应的特定学习结果的词汇进行测试题的编写,回答“学生在回答问题时使用了什么能力”的问题。虽然以布鲁姆教育目标分类理论为依据的评价研究与实践取得令人瞩目的成就,但依然有很多研究表明,一些接受过布鲁姆教育目标分类理论分类结构培训的教育工作者,始终无法在解题所需的目标能力判断上达成一致^[9]。虽然布鲁姆教育目标分类理论中的目标具有层级梯度,但层级之间互有重叠。这无疑增大了评估实施的难度。

比较发现,在理论依据上,布鲁姆教育目标分类理论是个经验模型,无学理依据^[10],虽后期被认知心理学“接收”,但学理解释上依然捉襟见肘。本文所言高阶思维(高水平思维),基于皮亚杰发生认识论思想并借助 SOLO 分类理论使之更加充实,包含结构高水平 and 内容高水平两个部分,理论依据清晰。且 SOLO 分类理论的提出者比格斯及其同事在澳大利亚和中国香港开展过大量实验,使该理论与历史、地理、数学、英语等学科的评价结合起来,使 SOLO 分类理论具备了坚实的实践基础与较强的操作性。

实际上,我们可以从本文所说的高水平思维的视角去观察基于布鲁姆教育目标分类理论的思考和尝试。比方说,在结构的意义上,在记忆、理解、应用、分析、综合和评价这样的概念组合中,似乎可以将记忆、理解和应用解释为 SOLO 分类理论中的低水平结构上的行为,即在前结构、单点结构或多点结构水平上的行为,而分析、综合和评价,则“自带光环”地属于高水平结构上的行为。进一步的认识或可用于解答以往布鲁姆教育目标分类理论在应用中出现的困扰,即使是记忆、理解或应用,也完全可能是发生在关联结构或拓展抽象结构水平上的活动。更不用说,布鲁姆教育目标分类理论对于内容高水平问题更无法施以特

别关注,进而言之,无法施以关于结构高水平和内容高水平相协调、相一致层次上的有效关注。

四、思维习惯问题讨论

需要进一步讨论的是,思维作为历时性活动,既因时而生,也因时而变。即使在发生过程中进行观察,其样式或水平是否具有恒常性?若不具有恒常性,评价就会成为空话。

(一)思维习惯的持久性及其原因

布迪厄认为,惯习是由“‘积淀’于个人身体内的一系列历史的关系构成,其形式是知觉、评判和行动的各种身心图式”^[14]。而图式在皮亚杰理论体系中是动作的结构或组织^[15],这里的“动作”不仅指物理活动中的物质性动作,也指思维活动中的精神性动作^[16],最终指向皮亚杰所说的运演。思维也会有习惯,思维习惯的内在形式是图式,即思维的结构或组织是思维习惯的内在形式。换言之,思维的结构或组织是思维习惯的内在机理,思维习惯是由占据主导地位的思维结构作用导致的。

“习惯”在心理学上一般的定义都包含“长期养成不易改变”这一特点,因此,思维习惯具有持久性。经典皮亚杰理论中的核心观点认为,发展是个质变过程,呈现一定的阶段性^[17]。在前面已经提到与皮亚杰关于儿童的思维发展四个主要阶段相对应的一般思维结构,也就是说在一定的时间段内,思维结构都会维持一定的稳定性,这也支持了思维习惯具备持久性的观点。思维的结构发展不是一蹴而就的,在思维发展进入下一个层次之前,占据主导地位的思维的结构与样式会保持恒常,思维习惯保持恒常。需说明,恒常的思维习惯并不影响新知的形成,与上述思维水平的结构高水平和内容高水平的说法相比照,思维习惯的恒常是结构性恒常而非内容性恒常。

(二)思维的结构与表现样态

在结构意义上,SOLO 分类理论中的这种螺旋式、层级化的立体结构能够清晰地对应思维水平由浅层到深层的复杂过程,从而为学生的学习“应达到什么目标”“目前处于哪种水平”“该如何发展”的评价提供理论支撑^[18]。SOLO 分类理论以五个不同认知水平层次而闻名,层次划分的标准便是思维结构的水平,也就是说,SOLO 分类理论是从结构角度呈现的思维的不同水平层级。

SOLO 分类理论的五种结构水平对应于相应的表现样态。前结构水平就是不呈现“可见”的结构,处于此水平的学习者思维混乱,对所检测的内容一无所知

或者不明白问题所在,关联没有发生。对于单点结构水平,比格斯基于特定的思维结构给出以下行为特征描述:“学习者只能联系单个素材解决问题,因此,没有一致性的感觉,只接触到一点就立刻跳到结论上去。”^[19]在结构的意义上,就是单点对单点的思维结构。或者说即使发生关联,但关联的丰富性较低且不够合理。关联结构水平的外显行为特征为“学习者利用问题线索、相关素材及素材的相互关系解决问题,并能在设定的情境或已经历的经验范围内利用相关知识进行概括,在设定的系统中没有不一致的问题,但因只在一个路径上收敛,在系统外可能会出现不一致”^[19]。从结构视角来看,这便是多点对单点的结构,若学习者能够在特定学科视角,结合若干定律解决特定问题,但不能解决需要结合多学科视角或知识的问题,那么其思维便处于关联结构水平。关联结构水平的关联局限在具体经验和给定的情境上,多条关联之间可以发生关联,知识网络初步形成但有所欠缺。多点结构水平介于单点结构水平与关联结构水平之间,处于此水平的学习者“能联系多个有限的、孤立的素材解决问题,虽然想做到一致性,但由于基本上只注意孤立的素材而使收敛太快,解答不完整”^[19]。例如:若学习者能够结合若干定律解决问题,但考虑不全面,其思维便是此水平。多点结构水平的关联相互孤立,多个关联之间缺少更进一步的关联,未能形成相关问题的知识网络。拓展抽象结构水平的学习者能够“利用问题线索、相关素材、素材的相互关系及假设解决问题,能对未经历的情境进行概括,解决了不一致性的问题,认为不必使结论收敛,即结论开放,允许多个在逻辑上相容的解答”^[19]。与之相对应的便是多点对多点的思维结构,也可称作覆盖或游刃于多角度、多层面的辩证思维结构,复杂的设计、规划或决策类问题的成功解决便需要达到拓展抽象结构水平。拓展抽象结构水平的关联更加丰富,可跳出给定的情境发生抽象概括且能够迁移到其他领域。

五、思维评价的可能路径

以前文为基础,我们找到了思维评价的两条可能路径:一是知识结构可以间接反映思维;二是可以直接对思维过程进行观察。

(一)通过知识结构间接考察

一个思维过程结束之后,其结果以内容和形式相结合的方式将知识确定下来,最终表现为知识结构,而作为多次思维反复作用的结果,知识结构呈现为由顶点和边构成的网状结构。认知心理学认为,顶点是用

主体人能理解的所有语言来描述的概念、原理等最小单元,此处依然成立,边即是顶点与顶点间的关联关系。皮亚杰认为,“客体的性质是各种动作的源泉,也是各种动作的场所和结果,主体只有通过客体施加动作,才能对他们之间的相关关系进行认识”^[20]。至此我们认识到,顶点与顶点之间的边能不能建立则要看顶点之间的关联关系。顶点到边的过程是逐步发展的,不难想象,建立初期的边与长期存在并得到强化的边是存在差异的,所以边有强弱之分。顶点、边形成发展的过程与结果即是思维的过程与结果,思维水平不同导致知识结构的丰富性和多样性有所差异,差异体现在顶点的数量、顶点与顶点之间边的连接方式。这便是在知识与知识结构的意义上对思维水平的判断和期待。

在此意义上,知识结构的形成与发展其实是顶点和边的变化。顶点和边的状态上记载了思维水平的印迹。在内容层面考察顶点的丰富性,在结构层面考察边的建立与连接情况。在具体操作中首先关注知识节点是否有效掌握,即看顶点是否建立;其次,看学生是否能够关联已有知识进行问题解决。当学生大脑中的知识点还是独立、没有连接的时候,便没有发生结构层次上的知识;当知识节点之间开始建立日渐丰富的边的时候,结构便发生了,继续发展则进入多点之间连接成更丰富结构的阶段。当不同的顶点与边构成方向明确、清晰的立体结构的时候,学生可以利用这个立体结构进行更复杂问题的解决。这些过程中经历了顶点的生成与调整、边的生成与强化等。

另外,理论知识始于经验知识^[21],学科新知的获得往往是从生活经验迁移到学科知识中形成的。从这个意义上,知识结构的考察不应局限在学科内,还应该拓展到学科外、超出学校到家庭乃至社会生活经验之中,当然必须以相对明确的学科边界意识(领域意识)为基础。从实际情况及测量的角度说,仅仅关注学科内知识关联的丰富性是远远不够的,必须跨出学科、跨出学校乃至跨入社会和生活。

(二)对思维过程直接“观察”

对于可变的历时性思维来说,恒常的思维习惯使当下的思维样式与思维水平具有了历史与未来的含义,保证了直接“观察”思维过程进行思维水平评价的合理性。思维过程的直接“观察”,所观察的是学习者可观察的行为。“逻辑的领域特殊性”特征提醒我们,思维的发生一定是基于具体知识的发生。此处获得的启发是,千万不要让学生脱离实际问题,凭空地“告诉”教师自己的思维水平或思维结构,脱离具体知识的思维是有悖逻辑的领域特殊性基本准则的。所谓的

“可观察的行为”,即在解决具体问题的情境下,与具体知识相关联的行为。经验中,主观题有利于观察学生的真实思维过程,在思维评价上有更多优势,而客观题若使用得当,同样可有成效。例如:为进行有效的思维评价,在客观题的设计中,可以用描述高阶思维(关联结构或抽象拓展结构)的动词来使情况有所改变,如联想、关联、对比、类比、回溯、概括、归纳、抽象、拓展、反思等,在客观题的题干或答案的设计中,充分利用这类词汇增强这类题目对过程的考量,可以在一定程度上收到预期的效果。

思维的过程是动态的,只有在时间这一直观形式中才会展现出来,所以在时间维度上的直观依然重要。终结性评价发生在教学活动告一段落后,为了解教学活动的最终效果是否达到教育目标而进行。对思维评价来说,如果要回答通过教学使学生的思维发生何种变化这一问题,终结性评价不可或缺。而形成性评价发生在动态的学习过程中,更多的是一种诊断,旨在说明学生在学习过程中哪些方面需要改进,而不是直接告诉一个结果^[22]。形成性评价可以针对学习过程中某一个时间节点的思维过程及其导致的结果进行评价,成为反映学生思维、理解及问题解决的一个窗口,为学习者和教育者提供实时反馈。评价者需要根据目标调整思维评价展开的时间节点。

无论是终结性评价还是形成性评价,对主观题而言,建议在接受既有关于评价答案“正确性”的积极理解基础之上,亦可将联想的丰富性纳入其中,即在考虑到“正确”与“丰富”两个要素的基础上建议对答案质量重新形成一种统筹意义上的理解和解释。这对思维评价而言,既是机遇,又是挑战。

六、结 语

理论研究的逻辑必须合理^[23],才能保证研究的“向真”品质。本文以演绎为逻辑方法,以皮亚杰“两个范畴说”的知识观内核为演绎的理论前提,而后以比格斯的SOLO分类理论为辅助,说明思维水平和思维习惯的相关问题,从而说明思维的“可观察性”,最终演绎得到思维评价的两条可能路径。至此,本文从皮亚杰的发生认识论出发,对思维评价的两个路径的学理依据进行了论证,希望能够为思维评价工作稍尽绵薄之力。但是思维评价工作任重道远,一方面,是理论与实践的距离,另一方面,实践中会遇到各种各样的问题,如测试工具问题、学科与学段问题等,评价问题的真正推进,需要更多的同行深入实践之中一并发力。

[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),2019,37(2):63-72.
- [2] 白倩,冯友梅,沈书生,李艺.重识与重估:皮亚杰发生建构论及其视野中的学习理论[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020(3):106-116.
- [3] 李其维.评发生认识论的“反省抽象”范畴[J].心理科学,2004,27(3):514-518.
- [4] 姜兴宏.思维结构初探[J].内蒙古师范大学学报(哲学社会科学版),1988(4):52-60.
- [5] 林书扬.为什么要给思维导图“转基因”——浅谈“学科思维导图”与“思维导图”[J].中国信息技术教育,2015(18):80-81.
- [6] 谭和平,李其维.从发生认识论看思维训练[J].华东师范大学学报(教育科学版),2005,23(3):68-73.
- [7] BIGGS J B, COLLIS K F.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,张洪岩,译.北京:人民教育出版社,2010.
- [8] 刘京莉.以 SOLO 分类为基础的学生学习质量评价初探[J].教育学报,2005,1(4):41-45.
- [9] 景玉慧,沈书生,李艺.认识论语境下的知识模型讨论[J].电化教育研究,2020(1):37-44.
- [10] 蒋京川.皮亚杰晚年的“新理论”及其思考[J].心理科学进展,2005,13(3):366-371.
- [11] 皮亚杰.发生认识论原理[M].王宪钊,译.北京:商务印书馆,1981.
- [12] FAIRBROTHER R W. The reliability of teachers' judgement of the abilities being tested by multiple choice items [J]. Educational research, 1975, 17(3):202-210.
- [13] 张春莉,高民.布卢姆认知领域教育目标分类学在中国十年的回顾与反思[J].华东师范大学学报(教育科学版),1996(1):57-70.
- [14] 皮埃尔·布迪厄,华康德.实践与反思:反思社会学导引[M].李猛,李康,译.北京:中央编译出版社,2004.
- [15] 皮亚杰.儿童心理学[M].吴福元,译.北京:商务出版社,1981.
- [16] 袁晖.试论皮亚杰与康德的图式观念[J].山东大学学报(哲学社会科学版),1987(2):81-88.
- [17] 蒋京川.皮亚杰晚年的“新理论”及其思考[J].心理科学进展,2005,13(3):366-371.
- [18] 李家清,梁秀华,朱丹.核心素养背景下以 SOLO 分类为基础的学习质量评价——以地理综合思维的单元测试为例[J].教育测量与评价,2018(8):11-17.
- [19] 吴有昌,高凌飏. SOLO 分类法在教学评价中的应用[J].华南师范大学学报(社会科学版),2008(3):95-99.
- [20] 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.
- [21] 黄浩森,张昌义.知识与思维[M].福州:福建教育出版社,1990.
- [22] 安德烈亚斯·施莱歇,王涛,肖思汉,雷浩,黄小瑞.教育要面向学生的未来,而不是我们的过去[J].全球教育展望,2018(2):3-18.
- [23] 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(4):26-36.

Thinking Evaluation from Knowledge Structure and Thinking Structure: Based on Deduction of Piaget's Genetic Epistemological View of Knowledge

ZHANG Yanyan, FENG Youmei, GU Jianjun, LI Yi

(School of Education Science, Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu 210097)

[Abstract] An important reason why thinking evaluation has not achieved an effective breakthrough is that the relationship between thinking and knowledge is unclear. In fact, Piaget has provided an answer to the explanation of the relationship, but it has been overlooked. Starting from Piaget's view of knowledge, that is, from the perspective of the internal consistency between knowledge and thinking, this paper, assisted by SOLO classification theory, reconsiders the problem of "thinking level", and finally discusses the "observability" of thinking and the evaluability of thinking level from two aspects of knowledge structure and thinking process. The conclusion is that indirect investigation of knowledge structure and direct observation of thinking process are two possible ways of thinking evaluation.

[Keywords] Genetic Epistemology; View of Knowledge; Knowledge Structure; Thinking Structure; Thinking Evaluation