

纵观科学史不难发现,成熟的科学理论,如牛顿力学、进化论、相对论、量子力学等,无一不是对目标系统即世界某方面的适应性表征的结果。所谓适应性表征,就是主体使用中客体如概念、命题、模型、数学方程等人工工具对目标系统的似真的、可靠的、一致的描述或刻画,并随着目标系统的变化而实时地做出调整,即对表征做出修正。科学表征的最终结果是形成知识体系,即科学理论。因此,适应性表征是科学认知的核心问题,是关于科学发现和科学创造的大事。

适应性表征的优先性

在科学认知实践中,对于一个特定目标系统,客体或现象,表征它的方式不止一种,诸如图像、模型、数学方程、逻辑刻画、语言描述等。那么,这其中有没有最适合或最佳表征?如果有,哪一种是最优的?如果没有,如何才能更有效地表征?假设存在最佳表征,就意味着我们要做选择。这是一个难以抉择的问题,也是个见仁见智的问题。例如,对于一棵树的表征,画像和照片哪个更好?对于天气现象,语言描述与模型呈现哪个更好?定性描述与定量表达哪个更好?这的确不好选择。选择哪种表征方式,要根据表征主体要实现的目的和表征对象的特点来确定。对于画家,可能选择绘画;对于摄影师,可能选择照片;对于普通人,可能选择语言描述;对于气象学家,可能选择模型表达;对于文学家,可能选择自然语言定性描述;对于科学家,可能选择数学定量刻画。最常见的情形是多种表征方式的混用,比如量子力学的数学刻画、图解表示和自然语言说明的结合,其中有一种是主要表征方式,如数学表达。这就是表征要依据认知目标的特点和达到的目的适应性问题,是表征主体要优先考虑的。

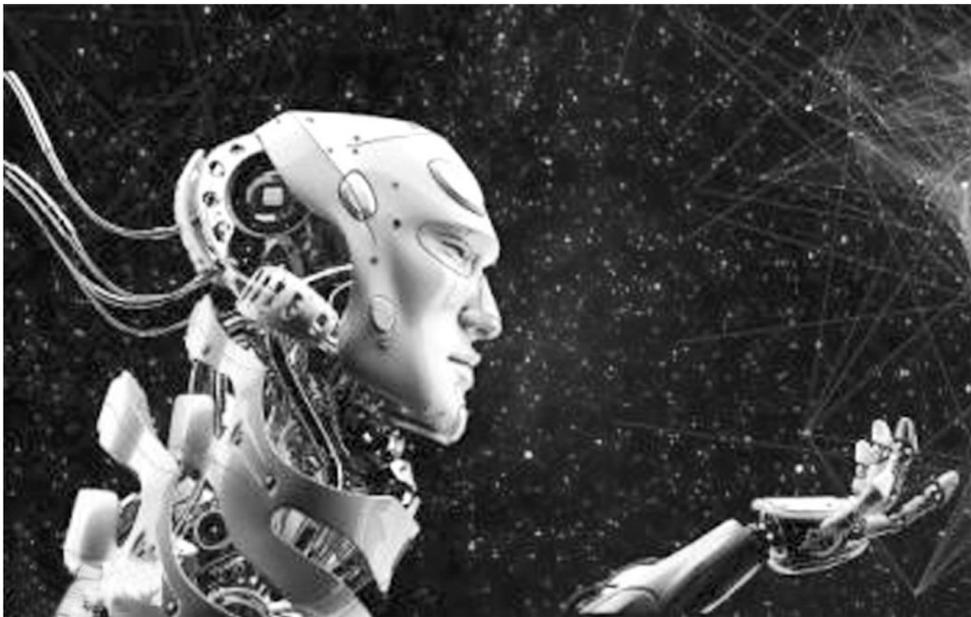
显然,表征作为一个认知过程,就是用一类事物代替或描述另一类事物。在科学探索中是用人工物(模型、方程等)描述自然现象。我们发现,一切知识都是认知表征的产物,知识要成为可靠、准确的科学陈述,就必须是真实的而非虚假的认知表征;所有表征形式,若要可靠地、逼真地描述其客体对象,就必须与它所描述的对象实质地、经验地相适应,这就是适应性表征。准确来说,适应性表征是指表征工具(语言、模型、图像)与表征对象(系统、客体、现象)之间的适当性一致性描述。不同学科进行表征的侧重点不同——认知心理学侧重心理表征,人工智能侧重知识表征,自然科学侧重科学表征,人文学科侧重自然语言表征。不论侧重哪一方面,使用哪类表征工具,形成哪一类表征,本质上都是认知过程。根据认知对象的存在与否、可观察与否,表征可分为一般表征和科学表征。一般表征也就是非科学表征,它通常使用自然语言和图像表征,如文学、绘画,其表征对象可以是真实存在的,也可以是虚构的,如神话故事及其绘画。科学表征使用的工具通常是数学、模型等,表征对象要求是真实存在的客体,包括还未发现的概念客体,如黑洞、夸克。相比而言,科学表征无论在是在表征形式上还是在表征目标上,都具有严格规范性和客观实在性,有别于一般表征的非规范性和虚构性,在表征上表现出特殊性。

总之,科学认知的实质就是如何可靠地、真实地表征目标对象的问题,这显然不同于文学艺术的认知方式,因此表征是一切理论创造的核心。没有表征就难以创造和发现,更遑论科学创新。适应性表征的功能就在于探讨并弄清科学认知的表征结构、机制和形式,为科学创新和科学发现提供可靠的表征理论依据。

适应性表征的思想基础

表征是一个历史悠久的概念,在哲学和科学中广泛使用。古希腊哲学家将其分为感觉的、内在的和概念的,相应形成了纯的、强的和弱的表征主义。中世纪哲学家认为表征和被表征的事物有相同的形式;表征与被表征的事物类似;表征由被表征的事物引起;表征意指被表征的事物,相应地形成了表征的同构观、相似观、因果观和指称观,构成了后来的科学表征的思想基础。

科学表征的理论主要有图像论、自然主义、结构主义、指代—替代推理主义和语义—语用论。图像论是19世纪物理学家麦克斯韦、玻尔兹曼和赫兹建立的科学模型观,认为模型是物理学理论的支柱,是世界图像的本质,科学理论就是心理图像,与物理实在具有相似性。这是最基本、最普遍的相似和同构表征观的混合,也是最受诟病的观点,因为它依据心理图像将目标客体确定为建构外在世界的图像,外在世界完全内在地存在。这导致了后来的科学实在论与建构实在论的争论。图像论不能说明根本不是图像的数学方程的表征问题,且图像具有对称性、反身性和传递性,而表征关系不是。正是图像论的这种缺陷,导致了自然主义目的语义学的产生。



科学认知需要适应性表征

■魏屹东

如果认知的核心是解决问题(目标),那么认知系统就是目标取向的,目标就是认知投射的靶子。形象点说,认知作为探讨过程,就像射击训练过程一样,是瞄准靶向的,射击者使用的工具(枪、弓等),如同研究者使用的仪器和表述语言。这个目标取向的认知,可称之为“射击隐喻”,旨在强调认知行为不仅是目标取向的,也包含了达到目标的方式。两种类型的不同在于,认知过程创造概念范畴,而且所创造的范畴依赖于背景理论,如已有的各种成熟理论。

目的语义学主张表征关系能够由生物学功能概念加以说明,旨在阐明一个完全物理的行动者的内在状态如何能够真实地表征其周围世界。这意味着表征完全不需要心灵概念,表征就是感受器接受外在信息的过程。自然主义的目的语义学(生物学)的方法取代心灵哲学的方法,用功能取代心灵,使表征可操作。然而,表征是有心理活动的行动者参与其中的过程,排除心灵概念不等于排除心理活动,缺乏心灵的表征只是自然呈现,这促使科学哲学家从数学结构主义视角探讨表征的机制问题。

结构主义表现为同构论、部分同构论和经验结构主义。同构是指数学的映射,它将研究对象描述为结构化系统,科学的“客体”被描述为“结构化系统中的位置”,科学理论是通过共有结构描述这样的客体或系统的。这种将现象结构看作世界本身的观点受到了强烈批评,因为同构是数学上的,实际的表征工具与目标之间根本不是同构关系。为此,弗雷赫将同构弱化为部分同构,使其作为理论模型与数据模型之间的基本关系起作用。鉴于物理表征通常是描述或表达而不是同构或部分同构,范·弗拉森提出经验结构主义,主张测量及其理论化就是表征,测量结果不表示被测量实体是什么,而是在测量结构中“看起来像”什么。

休斯发现科学表征具有“指代”“证明”和“诠释”作用。指代是模型的元素指称现象,证明是使用者运用模型得到一个结果,诠释是这个结果得到物理上的说明。弗雷赫认为这种模式对于表征是不充分的,表征还应该包含认知和推理,本质上是一种类似于“力”的推理力,有程度的差异——准确表征、真实表征和完全表征,从而形成了指代—推理主义。按照这种观点,X表征Y仅当X的表征力指向Y,X允许有能力、有知识的行动者得出关于Y的推论。若X是模型,则必须满足两个条件:一是指代,即模型被用来表征系统;二是替代推理,即模型允许它的使用者执行从模型到系统的具体推理。然而,指代—替代推理的实质是结构映射的功能替代,更强调指称关系和推理过程,忽略了表征的语义内容。

语义—语用论是语义论的语用化。语义论始于萨普斯的集合—理论形式主义,主张理论是通过模型与世界发生联系的,而模型与经验以复杂的方式相联系,理论的标准框架以“一个抽象的逻辑运算”表征理论,并提供运算的“对等定义”。这意味着科学理论由(数学)模型家族构成,包括经验模型以及阐述经验模型与经验系统之间联系的假设集。这种基于集合的语

义论不过是数学结构主义的翻版,依赖的还是相似与同构,不能完全说明理论与模型关联世界的方式。

语用论者吉尔认为,表征是主体S出于目的P使用工具X表征世界W的认知过程。这种语用论强调主体S基于目的对表征工具模型的使用。康特萨认为一个表征应该是一个有效认知推理,当使用者能够使用表征工具进行关于目标的有效替代推理时,表征工具才是目标的一个认知表征。这等于将语义—语用论与替代—推理主义相结合。问题是,这种混合的语用论仅规定替代推理有效,没有规定结论是真是假,结论的真假与推理是否有效无关。由于语义—语用论在表征结果真假上的模棱两可性,使得它在真理问题上受到了批判。

在笔者看来,这些科学表征理论之所以会有这样或那样的缺陷,根本原因是忽略了表征的适应性。适应性表征才是科学认知的本质。

适应性表征的自然和文化根源

根据生物进化论,由于生物是适应环境而生存的,这种基于身体的自然认知系统(大脑)也应是适应环境的,其认知表征必然是适应性的。人类基因组计划已经破解了基因遗传的分子组成成分。这等于在生物学水平上重建了我们是谁,弄清了人类进化的生物物质的细节,进一步验证了达尔文和孟德尔的理论。整个人类基因组破译是生物学上一次革命性事件,正如爱因斯坦对牛顿物理世界的重构一样。然而,这一具有革命性的成就并不能解释人的有意识认知现象。

假如将基因或基因组合看作一个行为体或行为组合体,其行动能否说明更高层次的心智和认知现象?现在,我们知道我们是生物体由基因组成,我们也知道我们有意识和期望,也知道他人像自己一样有意识和期望,但基因理论及其理论化却不能解释认知行为吗?这些层次之间是如何相互作用的?生物组织的脑如何就产生了意识和心智?迄今的生物学、认知科学、神经科学还不能给出令人信服的答案。这就给有意识认知和心智现象蒙上了一层神秘的面纱。

然而,一个不可否认的事实是,有意识认知和心智现象是寓于身体的,没有身体就不会有意识和心智。这是传统哲学中一直坚持的观点,因为人在认知、在思考,不是大脑,大脑只是思维的大脑,正如是我在看,不是眼睛在看,眼睛只是视觉器官,人在认知(思维)时,除大脑外的器官如心脏等也会对认知(思维)有或多或少的贡

献。比如心脏供血不足,我们就会感到头晕,这势必影响思维效果。当代认知科学中的“具身认知”纲领之所以强调认知的具身性(embodiment),主要是针对人工智能中的离身认知的观点,即智能机是不需要身体的,也不遵循生物学规律。在笔者看来,认知(思维)本来就是人作为整体呈现的功能,而不是人体哪一组成部分特有的功能。虽然眼睛有看的功能、大脑有思考的功能、胃有消化的功能,但不能因此而忽视每个器官与其他器官的整体协作功能。在治疗的意义上,人体是可以分离的,如换心脏、换肾,但在认知的意义上,人体(主要器官)是一个不可分割的整体,即使将来有一天,医学技术发达到大脑也可移植了,也不意味着意识和心智也可移植。尽管如此,我们理解和创造生物体的取向,以及理解他人的具身状态的神经支撑物的取向,离不开现代认知科学和生物学的成就。生物学使我们能够区分有生命和无生命的东西,认知科学使我们认识他人的信念和期望以及个人认知的历史。这两方面蕴含了一个相关的但明显不同层次的适应性——生物的适应性和认知的适应性。

如果认知的核心是解决问题(目标),那么认知系统就是目标取向的,目标就是认知投射的靶子。形象点说,认知作为探讨过程,就像射击训练过程一样,是瞄准靶向的,射击者使用的工具(枪、弓等),如同研究者使用的仪器和表述语言。这个目标取向的认知,可称之为“射击隐喻”,旨在强调认知行为不仅是目标取向的,也包含了达到目标的方式。两种类型的不同在于,认知过程创造概念范畴,而且所创造的范畴依赖于背景理论,如已有的各种成熟理论。

而目标取向的系统一定是认知适应性系统。原因并不复杂。在认知过程中,一旦我们选取了目标(问题),就会围绕目标想方设法达到目标,即解决问题,其间会遇到各种意想不到的不确定性、偶然性等,这就需要认知者及时调整研究策略,以适应变化的环境。仍以射击为例。在射击运动中,运动员要根据靶向的位置、距离、观众的氛围甚至自己的呼吸速率及时调整,才可能射得准。特别是在户外移动靶向的射击中,对射击者适应能力的要求更为突出,射击者不仅要随着移动的靶子及时调整,还要考虑风速和风向,这一过程特别凸显了身体的敏感性和协调性。这种射击过程就是运动员不断调整、适应的过程,其中身体敏感性起到核心作用。目标取向的认知过程与此类似。在认知过程中,对目标的感知是植根于认知者身体的,特别是大脑。在科学研究中,设计实验就是为了在

一定范围和程度上控制目标对象,这就是受控实验。控制的目的是要达到稳定性,减小不确定性,找到某些规律性的东西。而且在探讨未知的过程中,经验不是被动而是主动参与其中,通过观察、假设、检验、修正来展现认知的适应性和探究性。这就是认知的具身性和目的性的统一。

显而易见,人类进化中的一个适应性特征就是向外延伸,用哲学术语讲就是意向性,即指向外在目标客体的属性。指称他物就是向他物学习,在学习某物后,我们就创造了环境中的一个支柱来激活执行系统,如认识一个事件、一个人如何做某事。在这个意义上,我们的记忆不总是严格存在于我们的头脑中,外记忆记录在日常生活中或许更为明显,并持续与内生的认知系统相互作用。这就是认知科学中的“延展认知”。

认知世界有丰富的外记忆记录,它们承担指导行为的责任,并与内认知机制相互作用。正是这一过程塑造了我们的认知敏感性,包括时间感和历史感,而敏感性产生之时,正是文化开始之日。在这个意义上,敏感性不仅仅在于记忆能力,因为动物也有,还在于文化的熏陶。人与动物的本质区别就在于动物没有形成文化。因此,最初的记忆只是敏感性的生物基础,文化才是造就敏感性的真正原因。教科书特别是历史教会了我们认识自然世界和人类本身的过去,并从历史中学到许多知识,如科学知识、地理知识、自然知识等。人类的历史或许是超越达尔文进化论的,因为它承载了太多的文化成分,这是超越生物适应性的文化适应性。如果说生物的进化是基于基因的,那么认知的进化很大程度上是基于文化的。

适应性表征的实现路径

不可否认,认知是一种探索过程,其结果就是对思想观念的表征。在这个意义上,科学表征就是认知过程,一种科学家借助某种工具反映自然或世界某方面的过程。也就是说,表征必须借助特殊工具——自然语言、符号、图形、模型等。

第一,通过命题建构意义。从语言的角度看,科学理论是命题的集合。命题是由自然语言组成的、有所断定的陈述句,如“地球围绕太阳转”“光直线传播”。因此,自然语言无疑是我们表达思想的首要工具,也是科学知识传播所必需的,因为自然语言是大众语言,是交流的工具。要让科学知识得到普及和理解,就必须将抽象的理论通俗化,让大众接受。

第二,通过形式语言刻画关系。形式语言包括逻辑和数学,是一种符号体系。科学某种程度上是使用数学语言书写的,特别是现代物理学,数学是其表征的最主要工具。近代科学自伽利略以来,就走向了数学化的道路,比如电磁理论中的麦克斯韦方程,量子力学中的薛定谔方程。可以说,没有数学,就不会有现代科学的精确描述,比如没有欧式几何就难以形成“地心说”和“日心说”的形象描述,没有黎曼几何,就不会有相对论思想的充分表达。在人工智能中,逻辑和数学构成算法语言的主要部分。

第三,通过可视图像表征展示形象。图像包括几何图形、图表、坐标表,是一种可视的图标。这种表征方式在科学文献中很常见。如宇宙学中的各种天文图像、数据曲线图、行星运行轨迹的几何图等。这些可视图是自然语言描述的必要补充,比如黑洞的图像。

第四,通过物理模型表征显示结构。物理模型在科学中也是常见的一种表征方式,如DNA模型、各种分子结构模型,其特点是直观明了,就像汽车、飞机的模型一样。模型表征是伴随我们一生的形象思维方式,是心理表征如思想实验的物理实现。思想实验作为一种思想的实验,它不仅是科学发现和论辩的工具,更是一种理想的、在头脑中设计形成的认知模型。

第五,通过复合表征呈现理论。复合表征是上述几种表征工具的混合。成熟的科学理论往往不只是使用单一的表征形式,其中既有自然语言的说明和形式的刻画,也有图像的显示和模型性的描述。所有科学杂志如《科学》《自然》刊登的论文几乎都运用复合表征。

总之,适应性表征就是建构意义(概念、命题)的过程、显现关系(数学方程)的过程、呈现结构(组成、类型)的过程、展示图景(如天文图像)的过程、最终形成科学知识体系的过程。概念、命题使得理论具有自然语言的含义,形式表征使得目标客体的关系得以简洁清晰,图像使得理论更形象,模型使得理论有了内核和框架,这些表征形式共同构筑了理论的完整体系。科学理论就是通过这些特殊工具及其复合表征得以实现的,科学认知就是这些特殊工具的集合,科学认知正是通过各种表征方式彰显意义。

(本文为国家社会科学基金项目《科学认知的适应性表征研究》(16AZX006)成果,作者系教育部人文社会科学重点研究基地山西大学科学技术哲学研究中心学科带头人、哲学社会科学学院教授、博士生导师)

学术速递

栏目主持:韩天琪

付淑琼

杭州师范大学教育学院副教授

21世纪以来,美国州立大学采取了一系列策略来改革与发展其通识教育。这些策略包括制定“跨文化、科学素养、道德的生活”等明确的通识教育培养目标;通过部分、分阶段和整体等方式整合通识教育课程资源;基于课程、项目、研究等途径加强“体验式”的通识教育学习方式;采用基于证据的电子档案袋评估、基于数据的综合评估和基于本科教育的融合评估等加强对通识教育质量的评估。由此可见,通识教育在本科教育中的地位日益重要,采取综合与多元的改革取向,展开专门的质量评估并出具质量报告等是其重要的发展方向。

——《21世纪美国州立大学通识教育发展趋向研究》,载《比较教育研究》,2019年06期

李石

中国人民大学国际关系学院副教授

“应得原则”是社会各行各业普遍适用的社会分配原则,其分配的依据是:各行业的资深从业人员依据该行业的发展目标,制定出判断相关资源竞争者之“表现”(包括“能力”“品质”“业绩”“成就”,等等)的标准,越符合该行业发展目标的“表现”将获得越多的资源(包括财富、荣誉和各种机会)。这一分配原则在大多数情况下是不完善的程序正义,可能混入“运气”“社会境况”“自然禀赋”等不公平的因素。为最大限度地去除“应得原则”的各种不公平的因素,一方面,在人们的基本生活需要领域要严格按照“按需分配”原则满足所有社会成员的基本需要;另一方面,要防止教育、医疗等领域的过度市场化。同时,“应得原则”的公平应用还有赖于各专业领域从业人员坚守职业道德,抵御“金钱”“权力”和“裙带关系”等因素对社会分配的不良影响。

——《“应得原则”与社会公正》,载《北京大学学报(哲学社会科学版)》,2019年02期

程民生

河南大学历史文化学院教授

宋代僧道队伍中因为有诸多士人、举人乃至官员,其文化水平得以提升。法律规定,为僧道者须通过官方主持的严格的文化考试,出家后仍需终年钻研佛学、道学以及其他学问,这是修行的基础和重要组成部分。官方也加强对寺观僧道文化水平的监控,晋升僧官通常以考核的形式进行。这使宋代僧道整体文化水平不同以往,在宗教领域做出了不同凡响的历史贡献,显示出宋代佛道界上层高深的文化水平。此外,他们积极入世,以其博学多才在科技、文艺等方面均有成就,在文化史上颇多贡献。在北宋末期,有文化的僧道约六十万,实为一个庞大的知识阶层。可以说僧道文化是与士大夫文化并列的两大文化及思想高地。

——《论宋代僧道的文化水平》,载《浙江大学学报(人文社会科学版)》,2019年03期

陶东风

广州大学人文学院教授

本文通过回应贺玉高的《国民性论争与当代知识界的二元对立思维》一文,并结合对刘禾的《国民性话语批判的再批判》,阐发了对国民性论争的最新看法。首先,本文回应了贺玉高关于刘禾没有批评鲁迅的说法,指出刘禾反复强调传教士国民性话语对鲁迅的支配性影响,甚至断言鲁迅笔下的阿Q“一字不改地演出了”传教士书写的国民性“剧本”,本身就是对鲁迅文艺创造性的彻底否定。其次,文章反驳了刘禾关于追随鲁迅批评国民性的批评家们充当了国民劣根性看客的观点,指出阿Q是鲁迅塑造的艺术形象,不等于现实中或幻灯片中盲目的看客。第三,文章重点批驳了刘禾和贺玉高关于鲁迅对国民性话语进行了成功颠覆的观点,指出由于刘禾把西方国民性话语对鲁迅的支配性影响强调到了极端程度,因此完全否定了鲁迅对国民性话语超越的可能性,同时她把超越的原因归之于叙事人的识字能力也十分荒谬。第四,文章质问了刘禾所秉持的极端后现代主义立场和知识论虚无主义,指出刘禾文章不是充满“张力”而是充满矛盾。最后,文章对贺玉高关于中国启蒙知识分子二元对立的批评进行了反批评,指出:在没有澄清“启蒙主义”“殖民主义”等概念情况下,贺玉高没有也不可能告诉我们对国民性话语到底是不是什么关系,这使得他对启蒙的批评变得无的放矢。

——《鲁迅颠覆了国民性话语么?》,载《文艺理论研究》,2019年02期