

论具身学习及其设计:基于具身认知的视角

郑旭东¹, 王美倩², 饶景阳²

(1.华中师范大学教育信息技术学院,湖北武汉 430079;

2.国家数字化学习工程技术研究中心,湖北武汉 430079)

[摘要]从具身认知的观点看,学习是基于身体感知的即时性行动和借助技术工具的结构化反思两种认知模式的协调运作。它强调身心统一基础上的实践与经验的互动,主张通过“在行动中反思”和“在反思中实践”来构建个体综合性知识。在这一过程中,个体对抽象概念的理解涌现于以身体为基础的隐喻和模拟机制,并表现为人与环境相互作用的“感知—行动”循环。因此,具身学习的设计需聚焦于以具身交互促进经验建构,即要促进认知之物理、生理和心理过程的耦合循环,助力学习者身体、心灵和学习环境的彼此建构,而技术在这一过程中扮演着重要角色。

[关键词]具身认知;学习设计;反思性实践

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介]郑旭东(1980—),男,山东临沂人。教授,博士,主要从事教育技术学基础理论研究。E-mail: xudong@mail.cenu.edu.cn。

一、引言

认知科学对人类认知过程的研究一直深深影响着学习设计的理论与实践。尤其是它对身心关系的探讨,让人类学习走向了两种不同的设计之路。一种可称为“离身”学习设计。它建立在身心二元的观念之上,将学习视为既定知识的传授,强调如何促进学习者对抽象符号的加工运算和对客观知识的永久记忆。另一种可称为“具身”学习设计。它建立在身心一体的观念之上,将学习视为个体经验的涌现,注重提高学习者身体参与的鲜活体验和促进知识意义的动态生成。随着第二代认知科学的兴起,特别是具身认知理论的发展,离身学习的设计日益受到质疑和挑战^[1]。“认知根植于身体行动,经验建构于具身交互”的观点得到越来越多的认可^[2-4],学习设计开始从离身走向具身^[5-7],而具身学习的设计离不开基于具身认知观点对学习本质的把握。

二、学习是即时性行动和结构化反思两种认知模式的协调运作

具身认知理论认为,认知存在两种基本模式。当我们沉浸在某种即时互动游戏中时,往往只是身体的

感觉运动系统在认识。如果有反思,也只是少量的。当我们停下来思考感知和行动的过程时,则采取了另一种不同于身体经验的认知模式,即反思。理解这两种认知模式——基于身体感知的即时性行动和借助技术工具的结构化反思——的差异和联系,对理解具身学习及其设计非常关键,因为教育工作者在实践中努力追求的正是引导学习者沉浸式身体行动和结构化自我反思的协调发展。

1. 基于身体感知的即时性行动

在具身认知理论看来,认知是有时间压力的。它必须在有限的时间内借由身体与环境的互动才能被理解,如果时间变了,主体面临的压力也就变了,认知也会随之改变^[8]。从这一观点看,具身认知强调基于身体感知的即时性行动。当情境要求认知主体快速、连续地做出反应时,认知主体无法形成关于环境的完整心理模型以获得行动计划。这种诱发现象被称为“表征瓶颈”^[9]。例如,食肉动物必须在极短时间内敏捷、连续地做出准确反应,以免情境将某些重要信息立即覆盖或分散,降低其捕获其他动物的可能性。生活在同一环境中的人,要想成功应付这些掠夺者,更需要同等甚至更高的反应速度——必须在多变情境将各种

细微表征冲洗殆尽之前完成整套认知工作。也就是说,认知是实时的,它必须依据主体在与环境交互作用的压力下如何活动来进行理解。

正因为表征瓶颈的存在,学习者在面对一些特殊的学习任务时,几乎没有过多时间去思考和建立最佳的反应机制和行为模式。这导致其知觉行动和学习结果往往伴随着很多偶然。学习者当下的直觉反应成为具身学习的主要形式。准确地说,这是一种混合反应,即学习者在先天本能的基础上,加上后天学习经验的积累,在某一瞬间对某一事物做出一种及时表现。它几乎是自动化的,内嵌于一个“感觉—行动”的动力循环过程中。当认知活动开启后,不断涌入的感觉信息将通过持续影响学习者的快速认知加工而影响任务完成过程中与外界环境的交互。具体而言,任务情境通过刺激学习者的身体感觉系统,经中枢系统快速加工后再由运动系统做出相应的反馈,而这种反馈又进一步引起任务情境的变化,从而继续影响学习者的信息感知和行为。正是基于感知和行动的耦合性交互和持续性牵引,学习者实现了认知活动的自动化运作。

2. 借助技术工具的结构化反思

并非所有的认知活动都内在地涉及时间压力。在多数情况下,我们还是可以在相对悠闲的状态下完成认知活动。这主要体现在借助技术工具的结构化反思上。结构化反思要求学习者通过回顾和反思自己的真实体验,用一种全新方式去分析和理解同一内容。反思的对象既可以是学习发生的故事情节,也可以是学习者自身的行为、接触过的物体、观察到的现象、获得的学习结果及其他与学习经历相关的任何事物。实际上,将这些经历纳入到学习者反思的对象之中,意味着要关注并重视它们对概念理解、问题解决及经验建构等过程的影响。而反思之所以是结构化的,是因为它需要由一些即时特定的提示、循序渐进的问题、巧妙适合的情境、有组织的讨论及其他相关活动来引导,以促进学习者深层次、系统化地思考某一问题。

此外,高效的结构化反思还离不开技术工具的支持。恰当的反思工具在帮助学习者实现内部知识和外部行动之间的耦合关联上发挥着重要作用^[10]。为提高学习者反思的质量,技术一方面要有助于表达人的思维,可视化人的结构化思考、理解性记忆和自由式联想;另一方面还要有助于描述人的经验,再现出人的所见所闻、行动过程和学习结果。良好的技术工具不仅能够帮助降低学习者的认知负荷,使其腾出更多的认知空间与资源用于反思经验和思维间的互动^[11-13],而且还能有效延伸学习者的认知能力,使其获得身临

其境和记忆犹新的学习体验,进而丰富并拓宽反思的内容与范围^[14-16]。从这个意义上来说,技术工具的选用是具身学习设计中需要重点考虑的要素。

目前,各种社交媒体的迅速发展,为人与人之间的远距离互动和反思性对话创造了新的机会^[17]。社交媒体之于反思的作用不仅体现在其交流的方便性和多样化,从而在一定程度上引导并激发了学习者反思的热情和潜能上,还体现在它能够即时记录人际间的会话经过,从而为学习者事后的自我反思提供原材料上。虚拟现实、增强现实等新技术日益发展成熟,为建立人与技术之间的具身关系奠定了坚实基础。所谓人与技术之间的具身关系,即“(人—技术)→世界”:技术作为人与世界之间的中介,被视为某种“透明”的东西,它仿佛与我们的身体融为一体,共同参与到对世界的感知与经验中^[18]。这种具身关系的建立有助于增强人与环境交互的真实体验,提高学习者参与学习的在场感,让学习走向即时性行动和结构化反思协调运作的反思性实践。

3. 反思性实践:行动与反思的协调运作

行动与反思是具身学习中两个非常关键的概念。具身学习不仅需要学习者身体的积极参与和投入,同时,更需要其对特定情境中的自身行为、感受、思想和经验等进行主动反思和感悟。前者表现为快速的、习惯性的、不易做出调整的直觉反应,是一种以感性为主导的学习;而后者则表现为慎重的、精细的、旨在实现优化的深入反思,是一种以理性为主导的学习。^[19]这两种认知模式并不一定是相互矛盾的。相反,它们之间具有内在的、相互影响的深层次联系。因为行动直觉不仅来源于身心感觉,即感觉直觉,还来源于专业知识,即专业直觉。^[20]具身学习的观念不否认理性的作用,大脑中计算和表征活动所发挥的作用不容忽视,只不过这些活动“是局部的和面向行动的,而不是客观的和独立于行动的”^[21-22]。大脑通过利用局部的面向行动的内部表征来解决问题,身体作为中介调节着大脑的输入与输出,环境则以支架的形式在整体行为的融贯中施展出效应,三者之间复杂的交互作用产生了行动。可见,行动不是纯粹的身体变移,也不是单一的意念活动,而是表现为身体、心灵与环境的互动^[23]。

同样,反思也离不开行动。它涉及认知主体的感觉直觉、身体行动和内部情感等方面,可以说,理性、感知和情绪等均交织其中。在舍恩(Donald A. Schön)看来,反思具有三重含义:一是在行动中反思,这关涉直觉和经验;二是对行动中反思的反思,它关涉思考和描述;三是对反思描述的反思,它关涉理性

和建构。^[24]在以“行动中求知”和“行动中反思”为特征的反思性实践中,行和思是互补的。行动拓展思考,思考指导行动。当下的反思大多靠直觉,具有自发性和内隐性,这看似“冲动”,却凝聚了学习者全身心的关注和投入。当学习者对其行动中的反思进行描述时,内隐的默会知识就会逐步被显性化。当学习者对反思描述进行反思(主要表现为对实践的批判和对经验的检视)时,综合的实践性知识就会渐次形成。

由此我们可以认为,具身学习是一种“学习中行动→行动中反思→反思中实践→实践中建构”的螺旋式上升过程。学习者在特定思想、观念的引导下展开对世界和人自身的多方面作用,即“学习中行动”。其间不断对思想观念、行动本身及其成效进行思考和自省,即“行动中反思”。在此基础上,将反思的结果转化为现实的行动,即“反思中实践”。最终,在实践中建构出更实质、更综合的知识框架和行动经验,即“实践中建构”。显然,这是一个行动与反思协调运作的过程。它注重身与心的统一,强调实践与经验的互动。处于这一过程中的学习者就是一名“反思性实践者”。他积极地通过“在行动中反思”和“对行动的反思”构建身心合一的个体实践性知识。

三、抽象概念的理解涌现于以身体为基础的隐喻和模拟机制

具身学习的效率受制于基于身体感知的即时性行动经验和借助技术工具的结构化反思质量。然而,学习赖以发生的思考和行动却受制于人类以隐喻为基础的概念系统。^[25]具身认知理论认为,表征和计算并不是理解和建构人类认知活动的唯一方式,隐喻和模拟才是映射和建立概念意义的最根本基础。因此,揭示概念理解的隐喻和模拟机制,是认识和设计具身学习的前提。

1. 隐喻:赖以生存的认知方式

“隐喻”是指人们用某一个认知域中的概念,如温度、空间、动作等具体、有形和简单的始源域概念,来表达和理解另一个认知域中的概念,如心理感受、社会关系、道德修养等抽象、无形和复杂的目标域概念,从而实现抽象思维的一种认知方式。在很多情况下,隐喻化的表达甚至已成为该语词的本义,人们只有通过隐喻,才能表达这些概念,如山“脚”(身体范畴表达地理概念)、“重”要(知觉范畴表达价值概念)、“高”兴(空间范畴表达情感概念)等。^[26]

莱考夫(George Lakoff)和约翰逊(Mark Johnson)提出了“认知隐喻理论”。他们认为,人类的概念系统本质上是隐喻性的,人们的日常思维和经验活动在很

大程度上也是隐喻性的,隐喻不仅建构了我们的语言,还塑造了我们的思维、态度和行为。^[25]隐喻不只是一种语言文化现象,还是一种认知现象。^[27]隐喻作为一种植根于经验的认知方式,构建了大部分的日常概念系统,形成了我们认识事物的基本概念结构。这些基本概念结构有着强大的语言生成力。以“争论是战争”为例,它可以衍生出很多其他表达,如“你的观点无法‘防御’”,“我‘粉碎’了他的论点”等。

人类通过这些基本的概念隐喻来认识世界,并形成了很多具体、生动的语言表达形式,但这一过程却往往不被人察觉。认知科学家认为,人类95%以上的认知都是无意识的,隐喻就像一只“看不见的手”,将我们的经验不断概念化。^[28]一般而言,人们用身体经验来概念化非身体经验,用界定明晰的来概念化界定模糊的,使自己的概念系统得以不断扩充和完善。但需要注意的是,每一项身体经验都是在一定广泛深厚的文化前提下获得的,而不只是拥有某种类型的身体那么简单,文化早已隐含在经验之中,人们正是用这样的方式去体验生活的“世界”。^[25]

抽象概念通过隐喻与我们的身体经验建立联系,人类的知觉运动经验是抽象概念形成和表征的基础。^[29]概念表征不是一种独立于身体的符号表征,而是一种与身体密切相关的神经表征,是一种主体经验客体时的知觉、运动及内省体验。^[30]人以体认的方式认识世界,概念只有通过身体对世界的知觉运动经验才能被理解。“身体特有的自然属性为我们概念化认识、理解与分类塑造了独特的可能性”。这些特性赋予了人一套与众不同的建立系列基础概念的心理机制,这些基础概念影响着对熟悉概念的意义理解,而熟悉概念又制约着抽象概念的意义建构。^[31]从这一点看,身体(准确而言是身体经验)在概念理解之隐喻机制中扮演着重要角色。

2. 模拟:抽象概念的具身理解

身体尤其是大脑在概念理解的模拟机制中也发挥着不可替代的作用。镜像神经元的发现为概念理解之模拟过程的理论建构奠定了生理基础。研究表明,主体在表征、加工或运用抽象概念时,“由对物体的观察或操作而诱发的运动系统的激活”过程,实际上就是“镜像神经系统的激活”过程。^[32]巴萨卢(Lawrence W. Barsalou)在其“知觉符号理论”中提出,可以将主体经验客体时的身体经验视为一种知觉符号,但它不是一种物理图像或心理图像,而是主体感知当下的神经状态的记录。知觉符号是多模态的。它综合产生于多种感觉通道、本体感觉和内省经验,但表征的却不

是全部过程的整体经验,而是动态激活、彼此关联的经验组分。^[33]大脑感觉运动区域的神经系统将主体在周围环境和自身身体中感知到的事件捕捉下来,存入长时记忆,并通过汇合区域或大脑的联合区域整合在一起,使相关的知觉符号组成一个模拟器,从而使认知系统在客体或事件不在当前出现时仍能建构出它们的具体模拟。^[34]

巴萨卢还进一步指出,认知主体在通过模拟机制实现对抽象概念的具身理解过程中,抽象概念的建立有三个核心特征。一是类型标识解释,指将带有特定属性的模拟器绑定到大脑的某种知觉或模拟区域,实现经验组分的归类。二是结构化表征,指以集成的方式将相关模拟器及其属性的组合配置绑定到多个区域,实现不同经验的相互关联。三是动态实现,指将不同模拟器及其属性构成的关联子集应用到不同场合,实现抽象概念的完整理解和灵活运用。^[35-36]从具身认知的基本过程看,抽象概念的具身理解遵循着模拟和复现的原则。^[37]当知觉过程进行时,认知主体的感觉运动系统进入活跃状态——视觉、听觉、触觉、运动、情感等均被激活。这些知觉和身体状态被部分地保留下来,表征着客观世界的刺激情境。在以后的认知活动中,保持在记忆中的相关状态再次被激活,并进入抽象和创新思维的认知加工过程,通过模拟原有的动作特征,复现当时的刺激情境,实现概念的具身理解。

3. 涌现:概念意义的动态生成

隐喻和模拟机制为抽象概念的意义涌现提供了动力。无论是认知隐喻理论提出的“身体特性→基础概念→熟悉概念→抽象概念”的概念理解进路,还是知觉符号理论提出的“神经表征→状态模拟→情境复现”的意义建构过程,都离不开学习者身体、心理与环境的交互作用。从具身认知的观点看,思维依赖于身体,而非独立于身体,认知始于身体与心灵的统一;人是环境的一部分,而不是外在于环境的对象,理解源自环境与人的互动。身体、自然与文化环境的本质属性,赋予我们的经验以结构,复现的经验导致范畴的形成,即经验的完形。这些完形通过共享隐喻蕴涵和建立交叉隐喻来界定经验中的连贯,进而构成一个复杂的隐喻系统。因此,看似孤立、随意的隐喻表达,实际上潜藏着紧密、深刻的隐性逻辑。它们是整体隐喻系统的一部分,共同服务于从各个方面来刻画某一抽象概念的复杂目的。而刻画的过程就是概念意义之动态生成的过程。

当依据直接源自与环境和在环境中互动而获得的经验完形,认为经验具有连贯的结构时,我们就是在直接理解经验。如“从对话的完形到争论的理解”。

当一个经验域的完形来结构化另一个域的经验时,我们就是在隐喻式地理解经验。^[25]如“从战争的完形到争论的建构”。当一个概念通过不止一种隐喻被建构时,不同的隐喻结构化就以连贯(即建立交叉隐喻)的方式联系在一起。抽象概念的完整意义就是在这样一些不同维度、直接或间接的经验活动中不断涌现出来的。我们的概念系统建基于生活世界中的各种经验,直接出现的概念和隐喻建基于和自然与文化环境的持续互动。同样地,用以建构经验的各种维度也自然地我们在世间的日常生活和特殊活动中涌现。因此,我们拥有的概念系统是作为人类和自然与文化环境相互作用的产物。^[25]

从模拟的视角看,大脑是一种具有涌现性、复杂性、自组织性的动力巨系统。它通过构架低层次的神经网络来达到高层次的认知效果。因此,学习者对抽象概念的理解涌现于其大脑内部模拟的感知行动经验。具身学习的观念认为,概念推理起始于学习者与环境的物理交互,并内化为神经系统的模拟行动,在外部互动与内部模拟的彼此映射(Mapping)和相互协调下,逐渐形成对概念的完整理解。由此可见,概念意义动态生成于复杂系统的涌现活动。学习者对抽象概念的理解是感知和行动相互适应的结果,且感知和行动神经结构及其组织过程是在具体经验中创造的。这是在神经元不断激活、选择和重组过程中形成的一种自组织机制。

四、具身学习的设计需聚焦于以具身交互促进经验建构

具身的学习在外部表现为即时性行动和结构化反思的协调运作,在内部表现为以隐喻和模拟为认知机制的概念意义的动态生成。不论是前者外显的反思性实践模式,还是后者内隐的神经系统涌现机制,都蕴含着具身交互促进经验建构的教育本质。从认知的动力系统理论所揭示的具身学习的动力机制看,具身学习的设计应促进认知之物理、生理和心理过程耦合性交互的系统循环,助力学习者心灵、身体和学习环境之互利共生的彼此建构。

1. 具身学习的动力机制:基于复杂动态系统视角的理论考察

具身学习是一个从混沌到明晰、从细碎到完整之不断演进的过程。它强调学习过程与环境事件的紧密联系,主张学习者最大限度地利用内部心理资源和外部环境条件,以达到心智、身体和环境之间的动态平衡。^[38]因此,与其说学习始于外部环境的刺激或自身

动力的建立,不如说始于认知动力系统的失衡,即心智、身体和环境之间的不平衡。在学习者成长和发展的过程中,由于其本身或环境条件的变化,原有认知动力系统的平衡会被打破。为适应外界学习文化,系统因子会针对这些变化作出及时调整,产生一系列连锁的复杂反应,以求在更高水平上达到新的平衡。

认知动力系统理论认为,心智、身体和环境之间的动态平衡离不开系统内相关因素的交互作用。这些交互作用对学习来说反映在其感知与行动、行动与反思的协调运作上。感知、行动和反思既具有相对独立的意义,又具有相互关联的系统关系。具体而言,感知、行动和反思建立在身心统一的基础上,展开于人与世界的关系,其内在的指向是通过人之身体、心灵与世界的互动,使人和世界发生一定的变化。这种变化包含两重含义:一是感知、行动和反思作为特定的存在形态,其发生和展开本身体现了人和世界的变化,这是它们的基本意义;二是感知、行动和反思在发生和展开的过程中,也使人和世界发生了不同形式的变化,这是其系统性的体现。

感知、行动和反思总是归属于一定的认知系统,并构成其中的某一环节。它们也唯有置于其从属的系统中,才具有完整的意义,才能体现出自身的价值。用生态心理学的话来说,这是一种“共生”的概念。因为脱离感知的行动是盲目的,脱离行动的反思也是肤浅的;反之亦然。行动的产生既有来自感知的引导,也有来自反思的启发。它们相互促进,又彼此限制。具身学习以身体及其感觉运动系统的活动方式或经验为主体,在身体及其感知系统与外界环境相互作用的过程中,根据交互产生的物理、生理和心理变化,自组织地做出与之适应的系列反应,不断推进具身交互的耦合循环,从而实现环境、身体和心灵的自我建构。此处需要说明的是,交互维系的物理、生理和心理之耦合循环分别对应于环境、身体和心灵的复杂活动。

2. 具身学习的三元交互:物理、生理和心理过程的耦合循环

理解维持物理、生理和心理过程之耦合循环的交互机制,是设计具身学习的重要前提。物理过程是指外界环境对人体器官的刺激过程,如冷暖、阴暗、色彩、气味、动静等物理刺激。生理过程是指神经系统的激活过程,即神经冲动形式的信息传导与经验模拟过程。心理过程则包括感知、记忆、思维等形式的认知过程,对客观事物的某种态度体验的情绪过程,以及有意识地克服各种困难以达到特定目标的意志过程。这三大过程是耦合循环的。外界物理刺激作用于人体器官后,将转

化为神经冲动传入大脑而产生感觉和知觉,大脑调动先前经验的记忆、思想、情绪和意志等,以神经模拟的形式对各种知觉状态进行深度加工,综合形成对客观事物的整体认识,并继续影响对未知事物的探索。

认知之物理、生理和心理过程的耦合循环形成了一个动态的有机系统。耦合是指外界环境、神经系统和个体心智的输入与输出之间存在紧密配合与相互影响,并通过交互作用从一侧向另一侧传递信息的现象。循环是指“物理刺激—生理反应—心理加工”之间的循环,以产生对事物之螺旋式上升的认识。只是,由于身体和心灵之间的密不可分,人们往往将生理反应和心理加工视为一个协同作用的整体。二者基于内部神经网络的自组织涌现,产生出应对外部环境刺激的身体行为。这些行为又进一步影响学习者接下来获得的环境“给养”(信息资源、认知工具、学习空间、人际氛围等的统称),并诱发产生相应的学习者“效能”(学习者采取行动的能力),进而涌现出新的行为……如此形成学习者视角下的“感知—行动”循环^[39]。

物理刺激引发了学习者的感知,生理反应和心理加工产生了学习者的行为。具身学习“感知—行动”循环的交互机制实为物理、生理和心理过程的耦合循环。这种耦合循环不只是简单的从物理到生理再到心理的线性循环,还有复杂的三者之间相互作用推动的非线性循环。外部环境的物理刺激在使学习者产生各种生理反应的同时,也会引起不同的心理联想,造成不同的心理反应。心理加工在调动脑区生理资源进行知觉模拟的同时,也会产生作用于外部环境的特定行动,导致出现不同的物理刺激。这表明,具身学习系统的进化模式是基于因果事物复杂交互的耦合循环。它不存在任何预先制定的认知程序,而是一支自主演绎的以学习者身体、心灵和环境引导彼此脚步的动力学之舞。

3. 具身学习的经验建构:环境、身体和心灵活动的复杂演绎

学习者身体、心灵和环境演绎的动力学之舞,展现的实际上是经验建构的动态过程。具身经验涌现于学习者与学习环境之间的频繁互动。这种互动往往以学习者的身体为基础,以具身的技术为中介,通过学习者身体的延伸和学习环境具身的实现,调节着学习者的在场体验。^[40]从具身认知的视角看,学习者的在场体验有两重含义:一是处于在场的状态——学习者在准备学习时,身体和心理均做好了参与的准备;二是表现出在场的行动——学习者在学习过程中,身体和心理均参与其中。^[41]不论是在场的状态还是在场的行动,都发生在特定的学习环境中。可见,“在场”反映

的是学习者与学习环境的一种特殊关系。其中“在”强调的是学习者身体和心理的共同参与,“场”指代的是学习环境建立的综合空间。

从教育技术学的视角看,学习者与学习环境之“在场”关系的建立,在很大程度上取决于人与技术之“具身”关系的形成。技术作为学习者与学习环境互动的工具中介,在降低学习者认知负荷、提高学习环境的适应性、调节人与环境的双向建构与互利共生等方面发挥着越来越关键的作用。在认知过程中,技术经过人短期的适应之后就会“抽身离去”,与人融为一体,成为作用于世界的日常经验的一部分,形成“(人—技术)→世界”的具身关系。在这种关系中,技术不再只是一种工具,而是人身体的延伸。它通过与环境发生直接的交互作用,赋予学习者切身的知觉感受和身体体验,帮助其完成对所学知识意义建构。随着信息技术尤其是各种可穿戴技术的创新发展,学习者与学习环境之间的交互变得更加真切、自如和丰富,基于在场体验的经验建构自然也将更加深刻、完整和生动。

在具身学习的设计中,技术连接了环境、身体和心灵三大经验建构的主体。一方面,它通过增强学习者的在场体验来提高学习者的身体参与,并产生作用

于环境的具身行动;另一方面,它通过外显学习者的思维过程来可视化学习者的心智操作,进而支持学习者开展指导行动的结构化反思。技术支持的具身性行动和结构化反思,激发了学习者身体、心灵和环境之间的频繁互动,维系了认知动力系统的动态平衡,从而实现了人类经验从低级到高级的复杂建构。之所以说复杂,不单单是因为技术让环境、身体和心灵等经验建构主体间的交互变得更加活跃和频繁,更是因为经验一旦产生,就会进一步深入到认知动力系统中,反卷、融入和渗透进认知动力系统的运行,实现经验的自我生长。

五、结 语

综合来看,具身认知对学习设计的启发主要体现在两个方面。一是应着重促进学习者的反思性实践,在设计实践中通过引导学习者在行动中反思来充分调动其身体和心理的参与,从而构建身心合一的个体实践性知识。二是应基于复杂性科学的思想和方法,在设计实践中通过激发和维持学习者身体、心灵和环境间的具身交互来实现人与环境的双向建构,进而推动整个学习系统的不断进化和持续发展。

[参考文献]

- [1] IONESCU T, VASC D. Embodied cognition: challenges for psychology and education [J]. *Procedia—social and behavioral sciences*, 2014, 128: 275–280.
- [2] GLENBERG A M. Embodiment as a unifying perspective for psychology [J]. *Wiley interdisciplinary reviews: cognitive science*, 2010, 1(4): 586–596.
- [3] BLACK J B, SEGAL A, VITALE J, et al. Embodied cognition and learning environment design [M]// JONASSEN D, LAND S. *Theoretical foundations of learning environments*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2012: 198–223.
- [4] LINDGREN R, TSCHOLL M, WANG S, et al. Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation[J]. *Computers & education*, 2016, 95(C): 174–187.
- [5] ENYEDY N, DANISH J A, DELACRUZ G, et al. Learning physics through play in an augmented reality environment [J]. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 2012, 7(3): 347–378.
- [6] LINDGREN R, JOHNSON-GLENBERG M. Emboldened by embodiment: six precepts for research on embodied learning and mixed reality[J]. *Educational researcher*, 2013, 42(8): 445–452.
- [7] ABRAHAMSON D, LINDGREN R. Embodiment and embodied design [M]// SAWYER R K. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2014: 358–376.
- [8] WILSON M. Six views of embodied cognition[J]. *Psychonomic bulletin & review*, 2002, 9(4): 625–636.
- [9] EPELBOIM J. Deictic codes, embodiment of cognition, and the real world[J]. *Behavioral and brain sciences*, 1997, 20(4): 746–746.
- [10] CHRETIEN K, GOLDMAN E, FASELIS C. The reflective writing class blog: using technology to promote reflection and professional development[J]. *Journal of general internal medicine*, 2008, 23(12): 2066–2070.
- [11] HALLNÄS L, REDSTRÖM J. Slow technology—designing for reflection[J]. *Personal and ubiquitous computing*, 2001, 5(3): 201–212.
- [12] MAYER R E, MORENO R. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning[J]. *Educational psychologist*, 2003, 38(1): 43–52.
- [13] HUANG Y M, HUANG Y M, LIU C H, et al. Applying social tagging to manage cognitive load in a Web 2.0 self-learning

- environment[J]. *Interactive learning environments*, 2013, 21(3): 273-289.
- [14] BIRCHFIELD D, THORNBURG H, MEGOWAN-ROMANOWICZ C, et al. Embodiment, multimodality, and composition: convergent themes across HCI and education for mixed-reality learning environments[J]. *Advances in human-computer interaction*, 2008: 1-19.
- [15] WHEELER S. Learning space mashups: combining Web 2.0 tools to create collaborative and reflective learning spaces [J]. *Future internet*, 2009, 1(1): 3-13.
- [16] BIRCHFIELD D, MEGOWAN-ROMANOWICZ C. Earth science learning in SMALLab: a design experiment for mixed reality[J]. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 2009, 4(4): 403-421.
- [17] LAMY M N, GOODFELLOW R. "Reflective Conversation" in the virtual language classroom [J]. *Language learning & technology*, 1999, 2(2): 43-61.
- [18] IHDE D. *Technology and the lifeworld: from garden to earth*[M]. Bloomington: Indiana University Press, 1990.
- [19] KAHNEMAN D. A perspective on judgment and choice: mapping bounded rationality[J]. *American psychologist*, 2003, 58(9): 697-720.
- [20] SADLER-SMITH E, SHEFY E. The intuitive executive: understanding and applying "gut feel" in decision-making [J]. *The academy of management executive*, 2004, 18(4): 76-91.
- [21] CLARK A. *Being there: putting brain, body, and world together again*[M]. Massachusetts: The MIT Press, 1998.
- [22] KEIJZER F. Representation in dynamical and embodied cognition[J]. *Cognitive systems research*, 2002, 3(3): 275-288.
- [23] 杨国荣. 成己与成物——意义世界的生成[M]. 北京: 北京大学出版社, 2011.
- [24] SCHÖN D A. *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions* [M]. San Francisco: Jossey-bass, 1987.
- [25] LAKOFF G, JOHNSON M. *Metaphors we live by*[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2008.
- [26] 殷融, 苏得权, 叶浩生. 具身认知视角下的概念隐喻理论[J]. *心理科学进展*, 2013, 21(2): 220-234.
- [27] LAKOFF G. *The contemporary theory of metaphor*[M]. London: Cambridge University Press, 1993.
- [28] LAKOFF G, JOHNSON M. *Philosophy in the flesh: the embodied mind and its challenge to Western thought* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- [29] PECHER D, BOOT I, VAN DANTZIG S. Abstract concepts: sensory-motor grounding, metaphors, and beyond [J]. *Psychology of learning and motivation*, 2011, 54: 217-248.
- [30] BARSALOU L W. Perceptual symbol systems[J]. *Behavioral and brain sciences*, 1999, 22(4): 577-660.
- [31] 郑旭东, 王美倩. 从离身走向具身: 创造学习的新文化[J]. *开放教育研究*, 2014, 20(4): 46-52.
- [32] AMBROSINI E, SCOROLLI C, BORGHI A M, et al. Which body for embodied cognition? Affordance and language within actual and perceived reaching space[J]. *Consciousness and cognition*, 2012, 21(3): 1551-1557.
- [33] BARSALOU L W, SOLOMON K O, WU L L. Perceptual simulation in conceptual tasks [J]. *Amsterdam studies in the theory and history of linguistic science series*, 1999, 4: 209-228.
- [34] BARSALOU L W. Perceptual symbol systems[J]. *Behavioral and brain sciences*, 1999, 22(4): 577-660.
- [35] BARSALOU L W. Abstraction in perceptual symbol systems[J]. *Philosophical transactions of the royal society of London B: biological sciences*, 2003, 358(1435): 1177-1187.
- [36] BARSALOU L W. Abstraction as dynamic interpretation in perceptual symbol systems [J]. *Building object categories*, 2005, 30322: 389-431.
- [37] IGNATOW G. Theories of embodied knowledge: new directions for cultural and cognitive sociology?[J]. *Journal for the theory of social behaviour*, 2007, 37(2): 115-135.
- [38] 叶浩生. 身体与学习: 具身认知及其对传统教育观的挑战[J]. *教育研究*, 2015(4): 104-114.
- [39] 郑旭东, 王美倩. "感知—行动"循环中的互利共生: 具身认知视角下学习环境构建的生态学[J]. *中国电化教育*, 2016(9): 74-79.
- [40] 王美倩, 郑旭东. 在场: 工具中介支持的具身学习环境现象学[J]. *开放教育研究*, 2016, 22(1): 60-65.
- [41] 王美倩, 郑旭东. 基于具身认知的学习环境及其进化机制: 动力系统理论的视角[J]. *电化教育研究*, 2016, 37(6): 54-60.

On Embodied Learning and Its Design: From the Perspective of Embodied Cognition

ZHENG Xudong¹, WANG Meiqian², RAO Jingyang²

(1.School of Educational Information Technology, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079;

2.National Engineering Research Center for E-Learning, Central China Normal University,
Wuhan Hubei 430079)

[Abstract] From the perspective of an embodied cognition, learning is a coordinated operation of two cognitive modes: immediate action based on bodily perception and structured reflection with technical tools. It focuses on the interaction between practice and experience on the basis of the unity of body and mind, and advocates the construction of individual comprehensive knowledge through "reflection-in-action" and "practice-in-reflection". In this process, the individual's understanding of abstract concepts emerges from the body-based metaphor and simulation mechanism, and manifests the "perception-action" cycle of interaction between human and the environment. Therefore, the design of embodied learning needs to focus on promoting experiential construction through embodied interaction. It is necessary to promote the coupling cycle of physical, physiological, and psychological processes of cognition and facilitate the mutual construction of the learner's body, mind, and learning environment. And technology plays an important role in this process.

[Keywords] Embodied Cognition; Learning Design; Reflective Practice

(上接第 16 页)

Innovative Development of Smarter Education Led by Exponential Thinking

ZHU Zhiting¹, YU Jianhui², HAN Zhongmei², HUANG Changqin²

(1.School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062;2.School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631)

[Abstract] As a new development goal of education informatization 2.0, smarter education has been recognized and become a new wave of promoting innovation and informatization. With the rapid iterative update of artificial intelligence technology, as a high-end form of education informatization, all the elements of smarter education grow at exponential rate, which provides an opportunity for smarter education to leap into exponential education. Therefore, under the guidance of exponential thinking, the innovative development of smarter education has become a new demand. In view of this, this paper explores the deep integration of smarter education and exponential thinking theoretically. Firstly, it summarizes the core connotation and features of smarter education, and analyzes the innovation of exponential thinking, which needs to abandon zero-sum thinking, jumps out of linear thinking, cracks Pareto thinking, and strengthens multiple thinking. On this basis, from the perspective of top-level design and appropriateness, this paper analyzes the smarter education empowered by exponential thinking through cultural wisdom, data wisdom and teaching wisdom, and then puts forward the mapping of exponential thinking in smarter education system. Finally, some learning methods and technologies with exponential effects are listed to explore the innovations that exponential thinking can make in smart education and facilitate the iterative optimization of smart education, in order to provide an feasible design ideas and references for smarter education jumping into exponential education.

[Keywords] Exponential Thinking; Smarter Education; Human-machine Collaboration; Thinking Innovation; Exponential Effect