

具身认知理论视域下小学数学教学设计研究

刘嫣来

西华师范大学 四川南充 637000

摘要: 具身认知打破了身体边缘化的地位,把身体融于环境与认知,作为相互作用的整体。从具身认知的视角审视当前小学数学新课标,目前身心分离的教学现状不能达到培养学习数学核心素养的要求。因此,本文从具身认知理论应用于小学数学教学设计的适切性、价值、基本要求进行了探讨,并且从教学目标指向思维、教学内容基于情境、教学过程玩中创、教学交互式评价四方面提出了教学设计的建议。

关键词: 具身认知; 小学数学; 教学设计

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)指出确立核心素养导向的课程目标,核心素养的内涵是“三会”,在深度解析核心素养中,发现“数学的眼光观察现实世界”“数学的语言表达现实世界”都强调了身体回归到数学学习,也就是包含了具身要素。^[1]第一代认知科学认为学习过程仅是在大脑内进行的,有人称这种学习为“脖子以上的学习”;而具身认知的观点认为学习是全身心参与的过程。^[2]具身认知强调身体对认知过程起着重大的作用,具身认知理论与新课标的要求不谋而合。鉴于此,具身认知理论可以作为实现学生“三会”核心素养的理论依据,本文首先分析小学数学的具身要素,然后探讨二者相结合的适切性与价值,最后在教学设计中融入具身要素,帮助学生身心与知识的交互作用中,形成结构性的知识,实现其核心素养的发展。

1. 具身认知理论和小学数学教学设计的适切性

1.1 具身认知理论的基本意蕴

“具身认知”一词源于英文“Embodied Cognition”,也译“涉身”认知,具身认知理论起源于哲学、心理学等领域,是第二代认知科学提出的观点。具身认知是相对于离身认知提出的,离身认知强调认知是能够脱离人的身体而独立存在的,而1966年,神经学家在恒河猴的大脑皮层中发现了镜像神经元,当猴子执行某一指向目标的动作时,某一部分细胞会被激活,这与传统认知理论认为身体不参与信息加工的观点不一致,这为具身认知提供了生物学的依据^[3]由于研究者的背景不同,对其未形成统一的概念,具身认知主要探讨了身体、认知、环境三者的关系。叶浩生教授提

出身体的结构和性质决定了认知的种类和特性,并且认知、身体、环境是一体的。^[4]具体来说是指身体在认知过程中发挥着关键作用,认知离不开身体和环境的交互作用,认知是身体、环境、活动三种协同作用的结果。

1.2 小学数学学习的具身性

数学是一个具有高度抽象性、严密逻辑性的学科,而小学阶段的数学不仅有抽象性,还有形象化的特点。^[5]小学数学教材分为数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践四大部分。总体来说,要求学生具备一定的运算能力,以及推理方面的意识或能力、空间观念、运用数学解决问题的能力。数学内容的抽象性决定了学生学习过程需要学生身体的参与,由外在的直观经验内化为内在的抽象知识。因此在教学过程中,强调学习主体与数学知识的互动,将抽象的数学符号知识与学生已有经验相结合,转化为学生的具身体验。

而从学习主体上,根据皮亚杰的认知阶段理论,小学阶段的学生处于具体运算阶段,需要在具体事物支撑基础上进行逻辑推理,而数学知识具有抽象性,学习过程需要根植于学生身体与知识的互动生成,才能将模糊的概念清晰化,形成清晰的表征。鉴于此,在教学方法的选择上多采用探究发现法、情境教学法、角色扮演法、等学习方法,让学生身心融于课堂,才能让学习真正发生。具身认知理论,也强调教学过程中学生身心与环境的相互作用。因此,从学科特点与学习主体两个维度都体现了小学数学学习需要学生身体参与到课堂中,小学数学学习需要具身性。

2. 具身认知应用于小学数学教学设计的价值

教学设计亦称教学系统设计,是面向教学系统解决教学问题的一种特殊的设计活动,既是一门艺术,又是一门科学。^[6]具身认知强调身体对认知活动的主体性影响,以及身体与环境的动态交互是认知生成的基础。^[7]具身认知应用于小学数学教学设计为教学设计提供了新的思路和新的价值。一方面,主客体环境交互改进传统数学与生活割裂。儿童的已有经验来自于生活,而生活化的情境为儿童学习建立了学习支架。情境可划分为知识情境与课程情境两大类。在知识情境中,教师在进行教学设计时需着重强调动态学习的重要性,通过创设问题情境以引发学生的认知冲突,进而激发学生的学习兴趣。而在课程情境中,教师则应致力于构建和谐融洽的课堂氛围,借助宽松的课程环境来调动学生学习的积极性。为了将数学从抽象且枯燥的形式中解放出来,构建生活情境教学显得尤为重要。这种方法旨在降低人为制造的抽象难点,将原本陌生抽象的数学知识转化为具体可感的体验和感受,从而再现数学与大自然之间错综复杂的关系。另一方面,全身总动员学习助力深度学习,全身总动员学习是指一种全身心投入、多感官参与的学习方式,是指学生在学习时保持身心一体化。应用于数学领域是指能突破点状学习,实现线状学习,掌握新知识与旧知识的内在联系并实现迁移,触类旁通运用于生活。在传统地教学设计中,具有多预设少生成的特点,把学生当成容器,单线性地灌输知识而忽视了学生的主体性和知识的深度。身体参与与抽象的数学概念相结合有利于小学生对数学概念的理解,根儿童认知过程需要身体的回归与参与,通过身体参与的探究,让儿童在对数学世界充分地探索中找到各种数量关系,空间变化形态的规律。

3. 具身认知视角下的小学学科教学活动设计的运用策略

3.1 依据数学核心素养,指向具身的数学教学目标

新课标的核心素养要求是制定数学教学目标的重要依据,小学数学核心素养为“三会”具有以下三个特征。其一,连续性,从一年级到六年级,其核心素养的要素保持不变。其二,阶段性,不同阶段的核心素养有所差异,低年级的核心素养在于具体感知,高年级的则是抽象思维。其三,整体性,在跨学科大单元教学背景下,数学不只是单一的学科,更应当与相关学科的核心素养有机耦合,如数学和语文、思政等。而具身教学目标与现有的教学目标不同,离身教学目标只重视目标的预设性,而具身教学目标无法

既定,只能在教学过程中与学生共同建构,或者说教学目标应该是预设性与生成性的统一。^[8]具身认知理论从身体与环境的互动中深刻地理解知识的本质,以及知识和知识之间的联系,并在头脑中串成知识链、织成知识网,从而形成知识的结构体系。因此,在具身认知视角下,教学目标理应鼓励学生积极探索、大胆质疑和创造性地解决问题。同时关注问题的本质和规律,而不是单纯的记忆和计算。充分理解数学核心素养和具身目标的基础上,目标设置应该符合以下三个原则,目标具有指向性:教学目标应明确指向课程标准,多感官交互学习的目标是高阶思维的基础,因此在教学目标中应该将多感官的参与具体化,具体到每个课题应着重哪部分感官参与,在目标中进行量化交互程度有利于教师具体的实施与学生的核心素养的发展。目标具有具身性:具身性致力于搭建课堂的情景框架与注重课程知识的生成性,在目标设置上,要注重情景搭建的量与质,量方面是指情景搭建的频率,质是指搭建的质量,如情景是否与教学目标、重难点相匹配,是否融合了跨学科的情景搭建等。目标具有测量性:教学目标应可测量和评估,特别是在学生身体开发的部分,以便教师对学生的学习效果进行评价。目标可测量性体现在过程性和结果性两方面,过程性目标体现在学习学习的过程和学习方法,学习过程中的情感与价值观,这部分注重质性测量为主。而结果性目标,如知识与技能方面,注重量性测量为主,总之量与质相结合测量目标。

3.2 增强学生具身体验,构建“玩学创”的数学教学过程

从无身走向具身,在具体情境中将学生的身体加入学习和利用信息技术实现学生的身心互动的虚拟学习。所谓的虚拟式学习,就是技术环境提供了缩短与实际现象差距的虚拟情境,虚拟情境能体现出不同于日常生活的更强的学习结构性。^[9]实现学生“全身总动员”学习的方法是丰富教学设计中的教法和学法,在教法中,除了传统的讲授法,还应该增强项目式学习、练习法、实践活动法、等多种方法在课堂中的运用,挖掘出课程内容的具身要素与学生的身体紧密结合,通过充分调动身体的各个感官,将个体的身体行为明确外化,可以真正实现全身投入式的学习模式。此外,在与学生日常生活相脱离的数学课程学习中,可以引入虚拟现实技术,以此营造出更具沉浸感的学习体验,

并充分利用数字化的课堂环境。而“玩学创”这一理念，则强调的是在玩乐中学习，在学习中进行创新。具身认知理念下的“玩学创”数学学习，将资源、素材、主客体在活动情景中有机组合，融环境、身体、心智于一体。^[10]学生具身体验是“玩学创”的实施基础，“玩学创”是学生具身体验的实施途径。只有在“玩学创”的学习环境，是学生的身体与教学要素的整合通道。多通道的信息的准确性、可靠性高于任何一个单信息通道。鉴于此，在教学过程中，一方面，打开学生的信息通道，注重学生的身体参与程度与情绪参与程度。重视每个知识点中学生视听触味嗅觉，手势等与知识的链接，同时关注学生的情感体验，积极的情绪体验有利于学生的参与积极性。另一方面，是丰富教师的肢体语言。镜像神经元当人们感知他人活动时也能够被激活，在课堂中，微笑、点头、击打等教师肢体语言都影响学生的学习效果。因此，教师应该创设丰富且得体的肢体语言，让学习多维度、全方位体验知识。

3.3 关注学生学习过程，聚焦交互式反馈的数学教学评价

新课标中指出要从关注学生的学习结果到学生的学习过程，基于小学数学的学科特点，小学生数学的学习具有循序性和渐进性，需要经历从感知到理解及运用多个阶段，学生学习的思考过程是隐形的，复杂的，看不见的。学习的结果是显性的、简单的。若只是从学生的结果去评判学生的学习，一方面，从知识的角度来说，不能完全把握学生的学习成效，以错题为例，只从结果进行评价，不能准确评价出学生推理哪个环节的误差，也就不能找出错误的成因，无法发挥错题的评价价值。另一个方面，从评价的来看，单从结果进行评价，忽视了学生学习的过程与方法、情感与状态，忽略了评价的育人价值。因此，无论是从数学学科特点还是评价的体系方面，都应该关注学生的数学学习过程。具身认知理论强调认知、身体、环境的关联性，交互式评价强调人、物、境三方面多维评价。基于具身认知的评价应该基于两方面：一方面关注具身体验，注意及时反馈。关注具身体验中，教师不仅要关注学生认知的发展，也要着眼于身体体验，以“身体”作为评价的核心要素，不仅关注学生的具身体验是否得到激发，学生的身体被调动的程度，也要关注教师的教学行为是否有助于学生的具身体验。进而将评价及时反馈给学生，反馈时注意事实与评价相结合，强化学生好的行为，负强化不当的行为。例如除

了学习的另一方面，交互评价，强调具身。在学生为主体，教师为主导的教育理念下，师生间的评价应该是双向的，打通学生评价教师的通道，对教师的教法、理念、教学情境的打造进行有效反馈，在学生评价教师过程中，需要动脑、动心、动手，再次体现了评价的具身性。总之，利用具身评价增强教学效能，以评促教。

4. 结论

综上所述，具身认知理论为实现数学核心素养给予了理论基础，为落实“三会”中具身性提供了有力的实践路径，应该在教学设计实践中将二者有机契合，推动新课标理论的落实以及学生核心素养的发展。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 181, 181.
- [2] 殷明, 刘电芝. 身心融合学习: 具身认知及其教育意蕴[J]. 课程. 教材. 教法, 2015, 35(07): 57-65.
- [3] 叶浩生. 镜像神经元: 认知具身性的神经生物学证据[J]. 心理学探新, 2012, 32(01): 3-7.
- [4] 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, 36(04): 104-114.
- [5] 李亚坤. 小学数学学习特点对教学的影响[J]. 中国校外教育, 2016, (25): 120-121.
- [6] 李晓梅. 如何进行有效的小学数学教学设计[J]. 课程. 教材. 教法, 2007, (02): 50-54.
- [7] 李敏娇. 基于具身认知理论的教学活动设计研究[D]. 江苏师范大学, 2014.
- [8] 杨子舟, 史雪琳, 苟关玉. 从无身走向有身: 具身学习探析[J]. 教育理论与实践, 2017, 37(05): 3-6.
- [9] 杨子舟, 史雪琳, 苟关玉. 从无身走向有身: 具身学习探析[J]. 教育理论与实践, 2017, 37(05): 3-6.
- [10] 查人韵. 具身认知视域下小学数学实验的教学策略[J]. 上海教育科研, 2021, (05): 83-86.

作者简介

刘嫣来(1997-4)女, 汉, 四川省宜宾人, 硕士在读, 研究方向: 小学教育

课题结题: 西华师范大学——四川省教育厅人文社会科学基础研究基地: 成渝地区教育与经济社会协同发展研究中心”立项课题; 项目编号: CYJXF24050