

# 基于具身认知理论的初中数学教学设计研究

王文雪

江苏师范大学

**[摘要]**传统数学教学强调纯粹的观念传递和心智培养,在这一过程中,学生的心智具有绝对主导地位。具身认知理论的提出使得数学教学逐渐从关注学生的心智,转为关注学生的心智、身体和环境的交互。本文以人教版初中数学的“二次函数”为例,以具身认知理论为指导进行教学设计,体会具身认知理论在初中数学教学设计中的应用。

**[关键词]**具身认知理论;初中数学;教学设计

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.1399

具身认知强调在认知过程中身体发挥着举足轻重的作用,这是与传统认知主义最大的区别。国内外的一些研究人员都尝试将具身认知结合到教育理论与实践当中,并取得了相应的教学效果。传统的教学是离身的,身体和身体经验在教学中不得到重视或被否认。从“具身”角度探究初中数学教学应有的取向,不仅响应了新课程改革以“素养”为导向的教学目标,还能为初中数学的教学带来焕然一新的景象。

## 一、具身认知理论

### (一)具身认知理论的起源与发展

在西方的传统文化中,二元思想一直占据主导地位,身体在真理的追求和知识的获得中一直处于被贬斥和受压抑的地位。随着认知心理学的不断发展,20世纪80年代以来,认知科学领域兴起了第二次浪潮,即具身认知理论(Embodied Cognition)的提出。梅洛·庞蒂<sup>[1]</sup>被认为是具身思想的开创者,他在《知觉现象学》一书中提出了具身哲学思想,其主要思想是知觉活动的主体不是内在心灵,而是活动的身体。

### (二)具身认知理论的主要观点

具身认知的主要观点是身体对认知的形成与发展具有基础性的作用。美国教育学家威尔逊构建了具身认知的基本框架,认为认知的最终目标是为身体行动提供指导。安德森在威尔逊构建的框架基础上,从身体、社会和历史的角提出了四点主张。

我国学者叶浩生认为认知是通过身体的体验及其活动方式而形成的,身体的构造、神经结构、感官和运动系统的活动方式决定了我们怎样认识世界,决定我们的思维风格,塑造了我们看世界的方式<sup>[2]</sup>。

## 二、具身认知与教学设计的关系

### (一)具身的教学设计理念

传统教学认为教学结果是可以预测的,但具身认知则认为学习和行为一般是不能预先确定的,独立的教学设计是值得质疑的。具身认知致力于使原来静态的、预设的、缺乏个性的课堂转变为动态的、生成的、充满个性的形态。具身性应该成为所有教育的出发点。

### (二)具身的教学设计原则

1. 匹配性原则:教学所选取的教学内容要与教师所设计的学生身体动作高度匹配。在教学设计时要教师首先要考虑教学内容是否可以具身化,同时要符合学生的身心发展特点,通过适当的设计将抽象晦涩的数学知识转变为具体生动的知识,以帮助学生理解。<sup>[3]</sup>

2. 情境性原则:情境创设是具身教学设计中的一个主要环节。学生的认识依附于身体,而身体又存在于特定的环境中,创设情境是帮助学生快速进入认知过程的有效途径,它直接影响学习者的投入程度。

3. 技术性原则:具身教学离不开技术的支持,从起初的多媒体设备到现今的交互式电子白板,技术在教学中的作用越来越明显,有其独特的优势。将技术应用于教学中,会使教学更加形象化和简单化,增加了学生的视、听、触觉等多种感知觉体验,使学生从更加真实的角度加深对知识的认知。

## 三、具身认知理论下初中数学教学的新取向

在具身认知理论的指导下,对初中数学教材二次开发,教学重新设计,思考初中数学教学应有的新取向。

### (一)身体回归课堂

在我国古时候,就已经意识到了身体对于教育的重要作用,俗话说“言传身教”,两者是不可分割的。尤其是在文字产生以前,学习的主要方式就是教育者和受教育者之间进行的身体互动和由此产生的身体经验。心理学家皮亚杰曾说过“儿童的身体活动是所有学习的基础”。

固定的教室,固定的座位,狭小的空间限制了学生的身体,进而限制学生的认知。因此,教室里桌椅的摆放可以不拘于传统秧田式的摆放,可以变成小组式方便小组合作交流、圆圈式方便讨论分享学习资源等,总之座位的摆放可以根据教学内容、教学活动的需要而灵活变动,给学生提供最佳的学习环境。

### (二)情境创设保真

“情境学习”“情境来源于生活”“情境来源于现实”这些话术在现在已经被经常提起,但何为“真”情境,需要进一步思考。教学情境的“真”需要包含三个方面:程序性真实、社会性真实与实践性真实<sup>[4]</sup>。程序性真实指的是教师所创设的教学情境可以实现逻辑上的自洽,内容不前后矛盾;社会性真实是指在情境学习的内容上与真实社会挂钩,符合生活实际;实践性真实则离不开学生身体上的参与,是检验教学情境真实性的重要指标,也是加强学生对知识进行深层理解的重要保障。例如,在数学课中,经常会遇到“注水排水”的问题,学生对此很疑惑,一边注水,一边排水,这个问题在现实生活中很难遇到,并且被认为是一个不合理的行为。

### (三)技术营造环境

学习环境是具身教学中一个必不可少的因素,借用技术将”身体“融入课堂学习已成为如今营造具身学习环境的一种趋势,也是最有效的手段之一。

一方面,技术可以作为学生学习的一种工具,通过技术的支持,学生能够在教师所创设的真实的教學情境中提高身体的参与度,加强学生的身体与教学环境的联系,获得更加真实的身体体验。另一方面,技术是锻炼学生思维能力的一种可视化工具,教师可以充分利用多媒体技术,在设计课件时增添动画演示的过程,从而提高思维发展水平。结合新型的信息技术进行教学设计,教学将会更加生动有趣,对学生也能产生更大的帮助。

## 四、结合具身要素的教学设计——以“二次函数”为例

具身教学认为学生、教师、学习环境、学习内容是教学的基本要素,教师在进行具身教学设计之前需先对学生的现状进行了解、对教学内容提前熟悉并选择适合具身化的内容、对学习环境进行创设,最后设计教学过程。研究将以人教版初中数学“二次函数”为例,在不推翻传统教学设计的前提下,结合具身要素,进行具身教学设计。

### (一)学情分析

从心理特征来说,初三阶段的学生已经具有较强的探究

能力、思维能力和语言表达能力。因此,在教学设计中可以给予学生更多的时间合作交流、自我探究,培养学生的探究精神和合作精神。从学生的知识基础来看,在之前学习过变量、函数等概念,对一次函数、反比例函数也有所理解,在这些基础上,对于二次函数都是很好的铺垫性知识。因此,在教学设计中可以选择学生最近发展区的教学内容,同时还应注意学生能力发展的差异性。

## (二) 教学内容分析

“二次函数”这一章是初中阶段所学的有关函数知识的重要内容之一,学生学习了正比例函数、一次函数和反比例函数以后,进一步学习函数知识,这是对函数及其应用知识学习的深化和提高,是今后学习其他初等函数的基础。因此,在“二次函数”第一课时的教学中,就要加深学生对二次函数的认识,同时要让学区分二次函数与之前所学过的函数有什么区别,通过讨论交流,提升学生的合作交流能力。由于二次函数是生活中重要的数学模型,因此在教学设计中选择学生生活熟悉的情境与问题,让学生感悟二次函数模型在生活中的应用。

## (三) 教学环境的分析

具身指导下的环境是灵活多变的、充满活力的,学习环境也不再是一成不变的。针对自主式、讲授式和协作式的学习要提供不同的教学环境。比如,“二次函数”章节的学习涉及对二次函数图像的探究,因此,可以将课桌摆放为马蹄形或者圆形,便于学生合作交流。

此外,教师还可以充分依靠技术的支持,将交互式电子白板的作用发挥到最大。利用数学软件,如几何画板、Geogebra软件演示“二次函数”的图象,让学生更加直观的了解二次函数图象的性质。同时通过制作有趣的课件,生动地教学,改变枯燥无味的数学学科特点,从而让学生喜欢研究数学、探索知识。

## 五、教学过程设计

### (一) 温故知新,引出课题

1. 大家还记得我们学过哪些函数吗?
2. 它们是如何定义的?
3. 我们分别从哪些方面对它们进行了研究?

### (二) 情境导入,探究新知

问题1: 正方体粉笔盒的棱长与其表面积有什么关系?

问题2: 多边形的对角线数 $d$ 与边数 $n$ 有什么关系?

问题3: 水滴激起的波纹,不断向外扩展,所形成的圆周长 $C$ 与半径 $r$ 有什么关系?圆的面积 $A$ 与半径 $r$ 之间又有什么关系?

师生活动: 学生自主学习教材第4-5页,发现书中显性问题,找出隐含问题,提出新问题,并尝试解决,记录解决问题的方案。然后,以小组为单位进行合作探究。教师可以对关键点进行引导,思维接龙,旨在突破难点。教师通过多媒体演示波纹逐渐扩大的过程。

### (三) 通过观察,形成概念

问题4: 观察:

$$y = 6x^2, d = \frac{1}{2}n^2 - \frac{3}{2}n,$$

$$A = \pi r^2$$

思考上面三个函数有什么共同点?

师生活动: 针对问题4,教师追问: 同学们,三个函数关系式究竟表示的是哪种函数?能否给这种函数命名?学生仔细观察,讨论函数的共同点,由此给函数命名。当学生取名困难时,老师可以从方法的角度进行诱导: 根据函数表达式与自变量的关系,类比一次函数的命名,让学生对函数

$y = ax^2 + bx + c$ 进行命名,引出二次函数概念。

### (四) 合作学习,理解概念

问题5: 探讨二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  自变量 $x$ 的取值范围及  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 的取值问题。

练习: 判断下列函数中哪些是二次函数?哪些不是?若是,请指出  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 。

$$S = 5\pi r^2, y = 2^2 + 2x,$$

$$y = -6x^2 + 5x + 2$$

师生活动: 学生围绕问题5进行小组讨论,并把讨论结果进行组间交流。教师给予指导。

### (五) 练习编题,运用概念

让学生根据生活实例,编一道含有二次函数关系式的应用题,并在课堂上展示交流

师生活动: 教师在教室来回走动,巡视学生的练习情况,并根据学生的反馈信息,作简要点评

### (六) 课堂小结

通过本节课的学习,你收获了什么?还有什么疑惑?与师生交流

### (七) 布置作业

教科书习题26,复习题26

## 六、总结与反思

本研究结合具身要素对“二次函数”的第一课时进行了教学设计,包括教学设计之前的分析和教学流程的设计,但本节课的教学设计只是结合具身要素对传统教学设计进行了改进,并没有摒弃传统的教学流程。

在学情分析方面,从学生的身体出发,不仅对学生的知识掌握情况进行了解,同时还了解了学生身心发展的规律;从选择教学内容的角度看,更加注重学生的身体体验,所选取的授课内容也大部分都是学生平日里讲过并亲身体验过的真实现象,这样更容易引起学生的共鸣;在学习环境方面,教室的整体布置根据教学活动的变化而发生变化,不再是一成不变,需要学生辅助身体动作时,为学生提供充足的活动空间,不影响学生身体动作的施展。总之,整合具身要素的教学设计更容易引起学生的认知,也更能促进学生的学习,产生更加良好的教学效果,这将成为未来教学设计发展的新取向。

## 参考文献:

- [1] 莫斯林·梅洛·庞蒂. 知觉现象学[M]. 姜志辉,译. 北京: 商务印书馆, 2001: 194, 131, 235.
- [2] 叶浩生. 具身认知: 认知心理学的新取向[J]. 心理科学进展, 2010, 18(05): 705-710.
- [3] 侯凯莹. 小学数学具身教学设计研究[D]. 山西大学, 2020.
- [4] 刘登琿, 卞冰冰. 回归与超越: 具身认知视域下的教学情境设计[J]. 当代教育科学, 2021(08): 49-54.
- [5] 刘梅. 基于具身认知理论的小学数学教学设计与研究[J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊), 2021(12): 19-20.
- [6] 刘仪辉. 基于具身认知的教学设计研究[D]. 江西师范大学, 2014.
- [7] 王悦婷. 小学具身性教学研究[D]. 陕西师范大学, 2019.
- [8] 宋耀武, 崔佳. 具身认知与具身学习设计[J]. 教育发展研究, 2021, 41(24): 74-81.
- [9] 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.

## 基金项目:

2021年江苏师范大学研究生科研与实践创新计划项目  
题目: 基于具身认知理论的初中数学教学设计与实践  
编号: 2021XKT0904