

建构主义视角下的高中数学概念教学研究

宋亚敏, 晏莉娟

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2023年6月9日; 录用日期: 2023年7月31日; 发布日期: 2023年8月8日

摘要

数学概念是学生学习其它数学知识的开端, 是学生理解和掌握数学基本原理的重要桥梁, 因此, 数学概念教学是数学教学中非常重要的环节。文章结合建构主义的基本观点对如何实施高中数学概念教学进行研究, 并给出相应的教学策略, 为教师更好地结合建构主义进行数学概念教学提供借鉴价值。

关键词

建构主义, 高中数学, 概念教学, 教学策略

Research on the Teaching of High School Mathematics Concepts from the Perspective of Constructivism

Yamin Song, Lijuan Yan

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Jun. 9th, 2023; accepted: Jul. 31st, 2023; published: Aug. 8th, 2023

Abstract

Mathematical concepts are the beginning of students learning other mathematical knowledge, and are an important bridge for students to understand and master the basic principles of mathematics, therefore, the teaching of mathematical concepts is a very important link in mathematics teaching. This paper studies how to implement the teaching of high school mathematics concepts based on the basic viewpoint of constructivism, and gives corresponding teaching strategies, which provides reference value for teachers to better combine constructivism in teaching mathematical concepts.

Keywords

Constructivism, High School Mathematics, Conceptual Teaching, Teaching Strategies

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

建构主义学习理论认为,不能由老师直接传授知识,而应该是学习者在老师的帮助下,采取积极的态度,借助一定的学习资料,通过意义建构的方式获得知识。数学概念是解决计算、证明等具体问题的基础,是学生学习所有其他数学知识的开端。新课程标准把重点放在对数学概念的理解上,要求学生认识数学概念的起源,并能运用它,提倡自主探索、动手实践、合作交流、阅读、研究等学习方式,把学生的学习过程变成在老师的指导下进行“再创造”的过程。这与建构主义学习理论的观点不谋而合。因此基于建构主义学习理论进行数学概念教学研究是非常必要且重要的,可以为概念教学提供一定的理论指导,助力概念教学更好地实施。

基于建构主义的数学概念研究从上世纪 80 年代逐步兴起,有大批学者投身该项研究中去,并取得了一系列成果。其中最为著名的是美国杜宾斯基提出了建构主义指导下的数学概念学习的 APOS 理论,该理论一经提出就在数学概念教学中得到广泛推广和应用,对概念教学具有一定的指导意义。然而目前概念教学在实际的教学过程中仍存在很多问题,需要我们引起重视并解决。一方面,受应试教育影响,大部分的老师都忽略了数学概念的教学,在教学中一笔带过[1],这也就导致学生对概念理解不够深刻,甚至不理解概念,只能采用死记硬背的方式,因此学生不仅丧失学习兴趣,而且学习效果不佳[2];另一方面,受传统教育影响,教师只是一味采用灌输式教育,背离新理念要求,使学生仍然处于被动接受知识的阶段,导致学生缺乏思考,不能将新旧知识很好联系运用起来[3]。因此,教师在进行概念教学时,一方面应采取适当的教学方式,比如创设问题情境等,重视概念的合理性和必要性教学,介绍概念产生背景,揭示概念形成过程,让学生亲自感受概念,提升学习兴趣[1];另一方面,教师应从实际出发,以学生为中心,了解学生原有的认知结构,通过精心设计,引导学生主动思考,帮助学生理清知识内涵和联系,从而搭建新旧知识间桥梁,建立完善的知识网络框架,促进概念学习并能灵活运用[4]。

2. 建构主义的基本观点及教学启示

2.1. 建构主义的基本观点

2.1.1. 知识观

建构主义的知识观认为,知识并不是一成不变的,而是在不断地发生着动态变化的。是人们对客观世界的一种解释、假设或假说,也就是说不同的人对同样的知识有不同的理解和感悟,随着社会、时代和自身经历的变化,同样的人对同样的知识的理解和感悟也会随之发生改变。知识具有情境性,在解决具体问题时,需要根据问题的实际背景进行再加工和再构造。可以说知识是情境与个性化的产品[4]。

2.1.2. 教学观

建构主义的教学观认为,教学不能无视学生的经验直接灌输新知识,而是要在学生已有知识经验的基础上学习新的知识。也就是说,教师需要完成身份的转变,化身为学生学习的引导者和组织者,在教

学中始终以学生为中心, 体现学生的主体地位, 充分调动学生学习兴趣, 引导学生从引导学生在已有知识经验的基础上, 通过内部的思维活动来构建新知识, 使新旧知识之间建立联系, 形成自己的框架, 使学生最终成长为能够自我教育的社会主体[4]。

2.1.3. 学生观

建构主义的教学观认为, 教学不能无视学生的经验, 从外部装进新知识, 而是要把学生现有的知识经验作为新知识经验的生长点引导学生从原有的知识经验中“生长”出新的知识经验。也就是说, 教师要转变自己的角色, 成为学生学习的引导者和组织者。在教学过程中始终以学生为中心, 尊重学生的主体地位, 充分调动学生学习兴趣, 将学生的主动性和创造性发挥到最大限度, 引导学生从引导学生在已有知识经验的基础上, 通过内部的思维活动来构建新知识, 使新旧知识之间建立联系, 形成自己的框架, 使学生最终成长为能够自我教育的社会主体[5]。

2.1.4. 学习观

建构主义的学习观认为, 学习是学生积极主动构建的过程, 而不是教师单纯传授的过程。因此建构主义的学生观点强调学生新旧知识经验之间的矛盾和冲突, 学生根据已有的知识经验, 在老师的引导帮助下, 通过学习资料, 引起认知冲突, 进而激发学生的学习兴趣, 然后逐步探索新知, 最后搭建起新旧知识间的桥梁, 完善自身知识框架[6]。

2.2. 教学启示

根据建构主义的基本观点, 发现建构主义强调学生的主体性, 教师承担引导者的角色, 帮助学生主动生成和构建知识。所以, 在高中数学概念教学过程中需要注意以下几点: 1) 教师需要改变传统教学思维, 将学生作为教学主体, 根据学生已有知识经验进行教学。2) 教师要完成角色转变, 从传授者变为引导者, 帮助学生搭建新旧知识之间的桥梁, 构建完善的知识体系。3) 教师要改变教学方式, 不再单方面传授知识, 而是让学生主动生成和构建。在课堂教学过程中, 通过创设合理有效的问题情境, 来引发学生认知冲突, 从而激发学生的学习兴趣; 通过有效的提问和互动环节引导学生积极参与, 主动思考, 从而搭建学科结构和学生内在知识结构之间的桥梁, 逐步意义构建自身知识体系[7]。

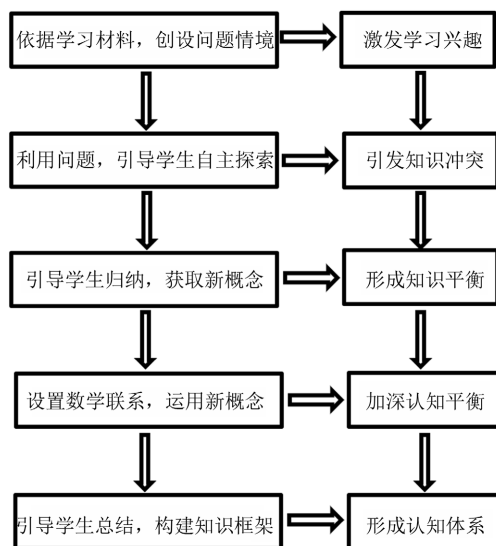


Figure 1. Teaching mathematical concepts from the perspective of constructivism

图 1. 建构主义视角下数学概念教学环节

3. 建构主义视角下高中数学概念教学策略

3.1. 建构主义视角下数学概念教学环节

根据建构主义理论的基本观点,可以发现建构主义视角的概念教学具有以下特点:1) 学生是课堂的主体;2) 教师是课堂的引导者;3) 知识由学生主动生成和构建。因此,本文结合概念教学的主要环节,归纳出建构主义视角下的数学概念教学环节,见图1。

基于建构主义的数学概念教学要求教师首先从学生已有的知识经验出发,依据适合的学习材料,创设问题情境,从而激发学生的学习兴趣,然后利用问题,通过互动交流的方式,引导学生自主探索,从而引发学生的认知冲突,同时教师引导学生对知识进行总结,形成新的知识体系,进而教师可以通过设置一定的数学练习促使学生学以致用,加深学生对新知的理解,最后,在教师的引导下,学生对所学的知识进行总结,搭建起新旧知识之间的桥梁,完善自身知识体系。通过这样一个以学生为主体,教师引导学生自主探索,积极参与思考,进而获取新知、理解新知、巩固新知、归纳新知的过程,让学生掌握了解概念的本质,并会灵活运用概念解决问题,极大地提升学生的数学学习兴趣和自信心。

3.2. 建构主义视角下高中数学概念教学策略

3.2.1. 灵活创设不同问题情境

建构主义的知识观认为知识具有情境性,建构主义下的高中数学概念教学要求教师以学生已经掌握的知识经验为基础,与具体的概念相结合,创设出符合学生认知水平的问题情境。由于高中数学概念具有抽象性,不易理解和掌握,且学生个体之间存在差异,为更好地搭建学生新旧知识之间的桥梁,教师可以根据不同的教学内容,选择不同的教学材料,创设不同的问题情境,从而引导学生在特定的概念情境中开始概念学习。

1) 案例引入,创设问题情境

在学习“等差数列”、“等比数列”等概念时,由于抽象性强,学生难以直接理解,因此可以通过一些案例来创设符合学生认知的情境,进而帮助学生理解掌握。

比如,在进行“等比数列前 n 项和”的教学时,教师可以利用现代化媒体设备向学生展示国际象棋棋盘的图片,并向学生介绍国王要求在64格棋盘上按照要求放置米的故事,即在第一格放1粒米,第二格放2粒米,然后是4粒,之后每一格的量都是前一格的2倍,一直放到第64格,最后求一共放了多少粒米?通过这样一个生动有趣的故事案例引入,一方面充分调动了学生的学习兴趣,唤起学生认知结构中与新知识有关的旧知识,促使学生积极参与到课堂中去,让学生感受到不那么抽象的数学概念,感受数学的有趣之处;另一方面可以培养学生从实际生活中抽象出数学概念的能力[8]。

2) 结合旧知,创设问题情境

建构主义强调学生的主体性,学生在教师或其他教育伙伴的帮助下,借助恰当的学习材料,根据自身已有的知识背景,自主进行意义构建。因此需要教师引导学生探索发现概念之间的关系,促使学生在已有知识的基础上获取新知。

比如在学习“对数”的概念时,教师可以借助学生已经学过的指数函数知识,先让学生利用指数函数的知识解决问题,同时发现仅仅依靠指数知识是无法解决问题的,即在学生能力水平之上设置更深层次的问题,进而引发学生的认知冲突,利用学生的疑惑,推动学生继续探究。

3) 讲述历史故事,创设问题情境

数学发展历史悠久,每一个数学知识都有其发现发展历史,对于一些本身比较枯燥的知识,可以借助历史故事展现其丰富的文化内涵,帮助学生提升学习兴趣。

比如在学习“对数”的概念时,教师通过向学生讲述纳皮尔发现对数概念的历史故事,对数的运算等进行引入。用生动有趣的历史故事来开始教学不仅能够使学生的注意力更加集中,激发学生的学习热情,而且也能让学生感受到数学创造的魅力,感受数学家们思想的跳跃,进一步培养学生数学学习的意愿。

3.2.2. 加强课堂互动

构建新知识体系的基础是促使学生形成认知冲突,这种冲突往往是在教师与学生、学生与学生中产生的,所以,在进行数学概念的教学时,教师需要给课堂留足够的空间和时间去互动交流。

对教师和学生来说,进行有效提问可以让学生们产生认知冲突,并且促进学生间交流,在这个过程中教师需要注意问题的深度和难度,把握好层次性和逻辑性。在获取新知的过程中,适当有效的师生互动和生生互动有利于学生进行知识的交流,不断分析问题,发现问题,从而产生认知冲突。然后教师继续引导学生分析问题,逐步与自身的知识经验建立联系,形成认知平衡,进而获取新的数学概念。在概念的应用阶段,教师仍可利用师生互动,来帮助学生加深概念的理解和认知的平衡。对学生和学生来说,由于学生之间存在个体差异,他们对问题、概念的理解有很大差异,因此适当的互动环节可以促进学生观点分享,发现问题并形成认知冲突,进而继续探究并不断完善自身知识体系。

3.2.3. 合理设置练习

构建知识体系时非常重要的一部分就是练习。合理的练习可以加深学生的认知冲突,进而使学生对概念理解更加深刻。

教师在设置数学练习时,一方面要注意习题的难度要遵循由易到难、由简到繁的原则,要与学生的认知相一致,一层一层地递进;另一方面,要引导学生多思考,培养学生用多种方法解题的习惯,有利于学生更好地把握数学概念本质。此外教师要对学生的回答进行一定的评价。重视引导学生都参与到概念的学习和运用中去,重视引发学生的认知冲突,帮助学生逐步构建自身知识体系[9]。

3.2.4. 加强归纳总结

建构主义视角下的数学概念教学的最终目的是使学生完成新旧知识间桥梁的搭建,从而构建新的概念知识体系,因此,教师应引导学生对所学的概念进行归纳总结,其中包括概念的引出、出现的认知冲突、概念的形成等,这有助于学生巩固完善新的概念知识体系。其中重点强调教师的引导作用和学生的主体性,要把时间和课堂留给学生,让学生认真反思总结归纳,最终使学生在原有概念体系基础上构建新的概念知识体系,完成意义构建[10]。

4. 结语

建构主义对高中数学概念教学具有重要的指导意义,充分体现了教师的引导作用和学生的主体性,在教师的引导下,促使学生主动探索,逐步完成意义构建。高中数学概念是学生其他所有知识数学的基础,概念教学是高中数学教学中非常重要的组成部分。教师承担了课堂中组织者和引导者的角色,在进行数学概念教学时要选择合适的教学策略,帮助学生搭建学科知识与自身经验的桥梁,构建并完善自身知识体系,促使学生对概念的学习不仅仅停留在表面,而是掌握概念本质,并学以致用。

参考文献

- [1] 杨启. 基于建构主义理论的高中数学概念教学探讨[J]. 新课程导学, 2011(11): 8-9.
- [2] 朱华芳. 现代建构主义下的数学概念教学[J]. 数学教学通讯, 2001(9): 17-18.
- [3] 张启林. 现代建构主义下的数学概念教学[J]. 安阳师范学院学报, 2005(2): 104-105.

- [4] 陈威. 建构主义学习理论综述[J]. 学术交流, 2007(3): 175-177.
- [5] 王月. 建构主义观下高中数学概念教学的研究与实践[D]: [硕士学位论文]. 曲阜: 曲阜师范大学, 2016.
- [6] 毛丹梅. 基于建构主义的高中数学概念教学研究[J]. 新教育, 2020(13): 63+67.
- [7] 谭奕. 数学概念教学[J]. 数学教育学报, 1995(3): 70-72.
- [8] 朱玉泉, 张乐刚. 提高教学设计有效性的三点建议[J]. 高中数理化, 2019(4): 61.
- [9] 刘广美. 深度学习视域下初中化学核心素养的培养[J]. 天津教育, 2022(29): 69-71.
- [10] Arthur, D.Y. (2019) Effect of the Constructivists Teaching Method, Undergraduate Students' Statistics Self-Concept and Other Psychological Constructs in Mediating Their Motivation for Learning Statistics. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, **15**, 129-142. <https://doi.org/10.4314/ajesms.v15i2.11>