

基于建构主义理论圆的标准方程教学设计

张婷¹ 张传军²

1 贵州师范大学 数学科学学院 2 贵州师范学院 教育科学研究所

DOI:10.32629/er.v3i3.2548

[摘要] 建构主义教学以符合学生认知规律为基础,以创设情境生成过程性知识为目的,本文通过对建构主义教学思想进行分析,将建构主义理论应用于圆,从宏观研究圆的教学思维方式,确立教学方向,最后从微观进行圆的标准方程的教学设计。

[关键词] 建构主义; 圆; 教学设计

引言

圆是高中基本的几何图形,在整个高中几何的学习中起到了领航的作用,平面几何很多图形归根到底是圆的问题,因此圆的教学是举足轻重的,虽然学生从初中就在学圆,对于圆的了解不够透彻,不能把握圆的本质,学生对圆知识的主动建构能力弱,除了与学生本身知识的内在体系不扎实外,还有一个重要原因就是教师对圆的整体框架的把握不到位,基于此,本文以建构主义教学为基础,以创设情境生成过程性知识为目的,将建构主义理论应用于圆,从宏观研究圆的教学思维方式,确立教学方向,再从微观进行圆的标准方程的教学设计。这样做,使学生掌握整体框架,又能在此基础上进行微观的学习,符合学生的认知发展规律,有利于知识的同化和顺应。

1 建构主义的数学教学思想

当今,教育心理学建构主义的学习理论正在蓬勃发展,皮亚杰可以看成是建构主义的先驱。认知主体现有的认知水平和认知形式、风格是认知活动基础,而一个人数学知识的获得必须来源于基本活动经验,即与周围环境的沟通交流,并且在获得相应的活动经验后通过反思自身主动建构。因此,建构主义数学教学思想包括三方面:

1.1 强调以学生为中心

学生是有意建构的主体,以学生为学习的中心,使得学生自主思考,理解知识的本源性问题,发掘知识的隐性知识,教师应当充分发挥主导作用,促进学生有意义的知识建构,是学生获得数学基本活动经验。

1.2 强调“问题情境”对有意建构的作用

情景教学能贴近日常生活,因此情景教学对于学生有意义的学习建构起了重要的作用,创设问题情境,从生活中直观的感受数学知识,使得形式化的数学知识变得生动形象,使得数学从枯燥的学习变得光彩照人,从情境中建立起学生头脑中的认知结构后,学生对于数学的本源性知识有了深刻的理解,对于数学学习也有了深刻的认识,所以,问题情境对于学生的学习起到“脚手架”的作用,问题情境的建立缩短了学生的最近发展区,转化学生思考问题的角度,直观全面的感受到知识的内在顺序,因此,在进行有意建构时,要从问题情境出发,将严密形式的数学问题转化为学生日常生活问题,促进学生有意义、主动积极的对知识进行建构。

1.3 情调“协作学习”对意义建构的作用

建构主义教学观强调在教师的主导下,学生通过合作学习,探究交流,共同探究知识的发生发展过程,分享彼此的看法,实现“知识的共同体”和“学习共同体”,在这样一个合作学习的氛围中,学生的学习动机变得更加强烈,自主学习意识增强,激发有意义的建构,探究知识之间的脉络关系以及知识的外延。

2 研究圆的思维教学方式

圆的教学,既要从宏观角度整体的、系统的研究,又要细化知识章节,

对一章、一节内容进行深度剖析,找出知识内在逻辑顺序和知识的本质属性^[1]。基于此,本文从圆的内容结构对圆教学方式进行了阐述,旨在新课标的引领下宏观的全方位的提高学生数学核心素养,使学生学习数学真正做到有章可循,做到心中有“数”。

2.1 圆的内容结构

圆是高中基本的几何图形,在整个高中几何的学习中起到了领航的作用,平面几何很多图形通过细分、做辅助线等很多问题归根到底是圆的问题,因此圆的教学是举足轻重的,所以学好了圆就领会了平面几何的精髓^[2]。

从圆的内容机构看,按照基本事实、概念、性质、外延这样的逻辑体系进行教学,层层递进,呈现一个系统的、全面的、层次分明,逻辑严密的教学顺序,将冰冷的形式化数学知识转化为学生火热的思考的过程。

(1) 在圆概念教学中,概念教学是反映数学本质关系的教学,一个几何的本质属性即组成要素之间的基本关系,圆的定义采用发生式定义,通过这种动态定义方式,展现圆的动态形成过程,之后通过归纳后用严谨的数学术语表示,就得到了圆的定义。概念的定义还有属+种差,关系定义,外延定义几种形式,都是从不同角度突出几何各组成要素之间的关系,即几何的本质属性。圆的表示:即用数学符号表征圆及其组成要素;对象的表征形式多样,无论哪种形式,其数学对象的本质属性不会改变,在圆表示,一般采用文字符号表征^[3]。

(2) 研究圆的性质中,一般采用定性和定量两种方法进行。

从定性的角度,一般考虑图形的定性的性质,图形之间的关系与性质。圆的定性性质从圆的要素和相关要素着手考虑。

①圆的要素(即圆的基本组成成份:圆心和半径)。②相关要素(即与圆有关的要素:如切线,弧长,弦长,圆心角,圆周角,圆与直线的位置关系,圆与圆之间的位置关系)。

从定量的角度主要是研究图形的度量以及相关要素的定量关系。研究圆的半径长度,直线与圆的距离等。

圆的定性的性质可以通过具体的函数进行刻画,一旦定性的东西可以定量刻画,那么我们就可以运用数学的角度,数学的思想方法去研究,也就能轻松的掌握图形的变化规律,我们也可以就计算机将其表示出来。

(3) 研究圆的外延。圆作为常见的简单几何图形,圆的方程属于解析几何学的基础知识,是研究二次曲线的开始,这节为后面直线与圆的位置关系、椭圆、双曲线、抛物线等内容的学习提供了基本模式和理论基础。

总之,研究圆的思维教学方式,我们应先从宏观进行把控,系统的、全面的、客观的对圆进行剖析,学生把握了圆的基本框架,对于微观章节的学习才能起到奠基作用,优化学生的数学认知结构,将学生学习冰冷的数学形式化内容转化为学生对知识的火热思考的过程。

3 基于建构主义理论圆的标准方程教学设计

3.1 教学目标

3.1.1 知识与技能

- (1) 掌握圆的标准方程;
- (2) 会由圆的标准方程写出圆的半径和圆心坐标、圆的标准方程;
- (3) 根据圆的标准方程解决实际问题。

3.1.2过程与方法

(1) 通过实际问题的探究, 逐步推导出圆的标准方程, 使学生感受到几何知识发生发展过程, 提升学生对知识的建构能力;

(2) 引导学生结合坐标法进行探究, 使学生体会数形结合思想在数学中的运用, 发展用代数方法解决几何问题的能力。

3.1.3情感态度价值观

(1) 经历从生活到数学的情景, 让学生感受到数学来源于生活, 也运用于生活, 培养学生“学数学、用数学”的信心;

(2) 历经实际问题探究与解决, 使学生感受获取新知的喜悦, 激发学习兴趣。

3.2教学重、难点


教学重点: 掌握圆的标准方程及其运用。

教学难点: 圆的标准方程的推导过程。

3.3教学方法

本节课主要采用讲授启发式、合作探究式教学, 同时借助多媒体、几何画板等借助信息技术创设实际问题的情景^[4]。

3.4教学过程设计

教学环节	教学过程	设计意图
创设情境引入新知	问题 1: 已知隧道的截面是半径为 4m 的半圆, 车辆只能在道路中心线一侧行驶, 一辆宽为 2.7m, 高为 3m 的货车不能驶入这个隧道? 	用实际问题创设问题情境, 让学生感受到数学来源于生活, 也应用于生活, 促进知识的有意义建构 ^[5] 。这样获取的知识, 不但易于保持, 而且易于迁移。
逐步探究获得新知	探究 1: 初中时我们是怎样给圆下定义的? (几何画板动态演示) 探究 2: 如何确定一个圆呢? (几何画板动态演示) 探究 3: 如何用集合语言描述以点 A 为圆心, r 为半径的圆? 探究 4: 圆上任意点 M(x, y) 与圆心 A(a, b) 之间的距离能用什么公式表示?	通过“问题链”引导学生合作探究交流, 结合坐标法、圆的有关知识、两点间距离公式等进行推导, 最终推导出圆的标准方程。突出本节课重点。
反馈练习引用拓展	1. 根据圆的标准方程口答出它的圆心和半径。 $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 5$ $(x+2)^2 + y^2 = (-2)^2$ $(x+2)^2 + (y+1)^2 = m^2 (m \neq 0)$ 2. 写出下列各圆的标准方程。 (1) 圆心在原点, 半径为 3; (2) 圆心是 C(1, 2), 半径为 $\sqrt{5}$ 3. 回归情景, 解决实际问题(即问题 1) 4. 利用待定系数法已知三个顶点的三角形的外接圆的标准方程。 $\triangle ABC$ 三个顶点的坐标分别为: A(5, 1), B(7, -3), C(2, -8), 求它的外接圆的标准方程。	通过练习题 1、2, 巩固圆的标准方程, 加深学生对圆的标准方程特征的理解和认识。 通过练习题 3 利用圆的标准方程解决实际问题, 引导学生通过坐标法从生活实例抽象具体熟悉问题, 培养学生分析问题和数学抽象的能力。 通过练习题 4 强化学生对“待定系数法”和“公式法”在数学解题运用中的认识, 使学生对于知识点做到自主建构, 融会贯通。

教学环节	教学过程	设计意图
课堂小结反思提升	问题 2: 通过今天的学习, 你有什么收获? (1) 知识层面: (2) 思想方法层面	教师引导学生先对本节课从知识、方法两个层面进行总结, 及时的了解学生的掌握情况, 根据学生的学习情况进行适当的补充, 进一步巩固本节内容及蕴含的思想方法。逐步培养学生数学核心素养。
布置作业分层落实	必做题: p120 练习题 1, 2, 3 选做题: p124 习题 A 组 3, 4	通过分层练习, 即面向全体学生, 起到巩固圆的标准方程基本内容的作用, 设置选做题, 又能使得学有余力的学生得到不同程度的发展。

4 总结

建构主义教学以符合学生认知规律为基础, 以创设情境生成过程性知识为目的, 本文通过对建构主义数学教学思想进行分析, 将建构主义理论应用于圆, 从宏观研究圆的教学思维方式, 确立教学方向。最后从微观进行圆的标准方程的教学设计, 学生把握了圆的基本框架, 对于微观章节的学习才能起到奠基作用, 符合学生的认知发展规律, 有利于知识的同化和顺应, 优化学生的数学认知结构, 将学生学习冰冷的数学形式化内容转化为学生对知识的火热思考的过程^[6]。

[参考文献]

[1] 章建跃. 研究三角形的数学思维方式[J]. 数学通报, 2019, 58(4): 1-10.
 [2] 赵静. 在教学细节中实现核心素养的落地——以“圆的标准方程”教学为例[J]. 数学教学通讯, 2019, (15): 14-15.
 [3] 陈冰. 翻转课堂在中职数学教学中的应用初探——《圆的标准方程》的教学实践有感[J]. 职业, 2017, (35): 100-101.
 [4] 冉宪宇. 基于建构主义学习理论的大学生学习动机的研究[J]. 才智, 2019, (18): 56.
 [5] 章建跃, 郭丽华. 建构观下的数学教学[J]. 数学通报, 2000, (6): 12-14.
 [6] 章建跃. 建构主义及其对数学教育的启示[J]. 数学通报, 1998, (4): 4-9.
 通讯作者: 张传军。
 作者简介:
 张婷(1991--), 女, 汉族, 山东省德州市陵城区人, 研究生在读, 研究方向: 数学教育。
 基金:
 2019年贵州省理论创新联合课题贵州师范学院联合项目(GZLCLHZZD-2019-03)。
 2019年贵州省高等学校教学内容和课程体系改革项目(2019083)。