

核心素养视角下几何画板在初中数学中的应用研究

——以“图形的旋转”为例

陈莉

上海市行知中学附属宝山实验学校

摘要: 初中数学中的几何板块是学生学习的难点,运用几何画板的动态演示可以充分调动学生的形象思维,教师从而可以适当解放双手,更注重课堂互动,进一步提升学习效果。本文旨在探讨通过几何画板在“图形的旋转”这一课中的应用,以此作为提升图形运动教学效率与实践效果的切入点。

关键词: 几何画板; 图形旋转; 初中数学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.04.081

引言

《义务教育数学课程标准(2022年版)》提出了数学课程要培养的学生核心素养,主要包括“三会”,其中初中阶段核心素养中的几何直观和空间观念为几何板块教学指明了培养方向。所谓几何直观是指运用图表描述和分析问题的意识与习惯,能够感知各种几何图形及其组成元素,根据语言描述画出相应的图形,分析图形的性质^[1]。空间观念主要是指对空间物体或图形的形状、大小及位置关系的认识,感知并描述图形的运动和变化规律。

图形的运动属于初中阶段图形与几何领域,这一章节主要以直观与操作相结合,学生的学习从较为简单的图形的平移起步,随后深入探索图形的旋转与中心对称,最后对图形的翻折以及轴对称展开学习。图形的运动的学习对学生而言有一定难度,也是学生进入初中学习以来第一次遇到动态化的几何难点。几何画板是一款功能强大的理科教学软件,其轻松绘制几何图形,实现动态变换的功能是提升课堂教学效率的有力助手。实践证明巧妙地将几何画板与图形运动教学结合,学生可借此更为深入地理解相关知识,在观察图形在几何画板中动态的变化过程中,逐步构建起几何直观,空间观念也得以持续拓展与强化,进而稳步提升数学学科核心素养。

一、问题的提出

图形的旋转这一课时主要研究旋转的定义,旋转的三要素,旋转的性质及性质的应用。图形的运动将生活中运动的实体与抽象的数学图形建立联系是学生学习的重点。旋转对发展学生的空间观念起到了很好的渗透作用,是后续学习中心对称及其图形变化的基础,在教材中起着承上启下的作用。旋转在生活中的实例不计其数,如钟表的指针转动,风车和风扇的叶片转动等等,虽然学生并不陌生,但学生对于旋转的概念以及旋转的性质是第一次接触,理解上有一定的难度。

传统的几何教学中,基本是以老师在黑板上作图并讲解相关知识点这个形式进行,一定程度上对学生的形象思维提出了较高的要求,几何相较于代数抽象性更高,

学生很多时候只是被动接受某个图形的性质或公式定理,没有真正理解,从而可能会在学习几何的起始阶段就丧失信心。在图形旋转的教学中,这类问题变得更为明显,在旋转教学中,教师可能会有教学内容多,时间紧的困惑,排除因为学生本身学情的差异因素,可能原因就在于动态的旋转很难在黑板上呈现,在黑板上作图只能以静态呈现,很难描绘出图形的旋转,课堂效率也会在一定程度上受限,这也是笔者在备课时一直在思考的问题。

二、问题的思考

新课程标准在图形与几何板块中特别强调了几何直观意识的培养,这一理念标志着对于学生空间想象力和逻辑思维能力的更高要求。与以往相比,新课程更加注重尺规作图的教学,不仅要求学生掌握基本的作图技巧,还鼓励他们通过实践探索,深刻理解图形的本质属性和内在规律。图形运动的学习定位在操作感知、实验几何的阶段,通过贴近学生生活实例、操作试验,理解图形和图形运动的有关概念。几何画板可以将静态的问题动态化,繁杂的问题形象化,最大限度提高课堂效率。使用几何画板这一动态几何教学辅助工具,能够使抽象的几何概念变得具体可触,能够增进学生对几何知识的理解与掌握。

图形运动的学习被明确定位在操作感知、实验几何的初级阶段。这意味着教师需要设计更多贴近学生生活实际的教学案例,引导学生通过亲手操作、观察实验,来直观感受图形在运动过程中的变化规律和特性。这种教学方式不仅能够激发学生的学习兴趣,还能帮助他们在实践中构建起坚实的几何概念基础。

几何画板正是这一教学理念的实践者,它能够原本静态、平面的几何图形转化为动态、立体的展示,使得学生能够直观地看到图形的旋转、平移、翻折等运动过程,从而深刻理解图形运动的本质^[2]。因此,运用几何画板进行教学,不仅能够最大限度地提高课堂的教学效率,还能够有效培养学生的几何直观意识、空间想象力和逻辑思维能力。

三、行动实践

(一) 旋转的性质探索

师：上节课在探索的平移的相关性质时，探讨了图形平移前后的对应线段和对应角之间的关系以及图形的大小和形状是否发生了改变，并且最后得到了相应的性质。同学们，请你们猜测图形的旋转有什么性质呢？

生1：我猜测图形的旋转也有类似的性质。图形旋转后图形的形状和大小不变，对应线段的长度相等，对应角大小也是相等的。

师：你们会用什么方法来验证猜测呢，这样的猜测正确吗？

生2：量一量，发现是对应线段的长度以及对应角大小是相等的。

师：好的，现在用几何画板中的测量功能来验证一下你们的发现，（几何画板中拖动三角形的一个顶点，改变三角形的形状后再旋转），你能得到什么结论？

生3：确实有这样的性质，我们的猜测是正确的。

师：经过验证发现图形旋转后，对应线段长度相等，对应角大小相等，这个图形的大小，形状不变。这就是图形旋转的第一条性质（几何画板上点击“隐藏性质”按钮，显示图形旋转的性质1）那不妨再思考一下，除了研究对应线段，对应角之间的关系外，还可以研究什么？

生4：对应点，就一个点好像没有什么性质。

师：这个方向是正确的，想一想怎么研究对应点，思考一下能不能转化为可以测量的量？

生5：图形中有旋转中心，可以和旋转中心联系起来，可以将对应点与旋转中心相连，考虑连线段的长度。

师：用几何画板显示连接线段，并测量对应点与旋转中心连线段的长度，经过测量发现长度相等。那么旋转的这个性质如何描述呢？

生6：图形旋转后，每一对对应点到旋转中心的距离相等。

设计意图：这一教学片段侧重于探究图形旋转的性质，利用几何画板的测量功能辅以动态演示清晰直观，为学生提供了一个真实的图形操作环境。在演示界面中，图形可以自由拖动，学生亦可在教师的指导下亲自操作图形，进行观察、猜测和验证，从而帮助学生借助几何直观在探索的过程中加深对旋转图形性质的直接理解，从运动变化的角度学习几何图形运动前后的变化关系，体会运动前后的变与不变^[3]。旋转的性质是解决图形旋转相关问题的核心依据，学生只有深刻理解而非死记硬背，才能在解题时活学活用。

(二) 旋转作图例题分析

师：同学们，学习了图形旋转的概念和性质后，接下来我们就来尝试一下如何利用图形旋转的相关知识作图。首先从最简单的一个点开始，请画出点A绕点O按

顺时针方向旋转60度后得到的点（老师在几何画板上分步点击动画按钮，逐步演示作图过程，边演示边叙述作图步骤，学生同步作图，学生作图完毕或遇到困难时），我们再一起熟悉以下步骤，自己尝试叙述作图方法。（过程中可重复演示）

师：学习了点的旋转作图后，下一步尝试画一画线段的旋转，能不能借助刚才学习的经验思考一下如何作图。

生1：可以先画出线段的两个端点旋转后对应得到的两个新的点，将这两个点联结，就是我们要画的旋转后的线段。

师：思路很清晰，现在请画出线段CD绕点O按顺时针方向旋转60°的图形。（与画点的旋转类似，利用几何画板演示过程，学生同步练习）

师：现在难度进一步升级，画出三角形ABC绕点O按逆时针方向旋转45°的图形，同学们想一想第一步做什么？

生2：我认为可以类比线段的旋转，画出三角形的三个顶点旋转后得到的三个新的点，顺次联结就可以。

师：想法非常好，请尝试作图。（学生先自主尝试，几分钟过后在几何画板上动态呈现步骤）

设计意图：旋转作图是本节课的教学重点之一，这部分内容考查学生对旋转性质的运用能力以及动手操作能力。在实际画图过程中，学生容易在确定对应点位置、测量旋转角度等环节出现错误，故而明确画图步骤和方法是最为重要。在画三角形的旋转作图之前，先引入了点和线段旋转的作图，意在由浅入深，循序渐进，便于学生理解掌握。无论是画出线段还是三角形在旋转后的对应图形，本质上都需先画出点的旋转。因此在开展教学设计时，应将重点倾斜至点的旋转作图环节，分配更多时间用于实践。几何画板在这一教学环节也起到了至关重要的作用，可以多次动态演示相应的作图过程，帮助学生快速掌握作图方法。另外在教学时也要多请学生描述作图的步骤，锻炼学生的数学语言表达能力。动手操作是提升思维的重要工具，同时通过口头表达，能够规范地阐述对旋转作图步骤的理解，从而更完整地发展独立思维能力。

(三) 点和线段的运动轨迹

师：点A绕点B按逆时针方向旋转90°后，它经过的路线是什么图形？

生1：是扇形。（学生想象后可能会回答错误）

师：注意旋转的对象是什么？

生2：是点。

师：所以题目问的是不是就是一个点旋转后的路径，那是什么呢？让我们一起跟随几何画板在追踪一下点的路径吧（几何画板制作追踪路径动画），通过刚才的演示，我们可以看到点A绕点B按逆时针方向旋转90°后经过的图形是什么呢？

生3：一段弧。

师：具体来说，应该是一段 90° 圆心角所对的弧，点旋转后形成的轨迹是一段弧，可以用点动成线来描述。

师：线段CD绕点C按逆时针方向旋转 45° 后，它所扫过的平面图形是怎样的图形？

生4：是扇形。

师：补充完整，应该是圆心角为 45° 的扇形，让我们再借助几何画板看一下线段的旋转轨迹。我们刚才说点动成线，那么现在可以描述为“线动成面”。

设计意图 这一教学片段的设计主要是帮助学生理清点和线段绕旋转中心旋转后形成的轨迹。学生可能理解错误的点在于误以为点的旋转轨迹是扇形。通过借助几何画板的“追踪轨迹”的功能，学生可以直接获得感性认识，在头脑中形成画面感，把问题形象化，清晰直观地看到点和线段的运动轨迹，深化理解和认识。通过这两个问题的讨论，学生可以感悟到“点动成线，线动成面”的轨迹思想，可为立体几何中面动成体的概念理解做铺垫，帮助学生顺利构建起从二维到三维空间的认知跨越，培养空间观念的核心素养。

四、成效分析

图形的运动章节的教学内容属于直观几何与实验几何阶段，主要以直观与操作相结合^[4]。在旋转教学中，通过动画推导旋转的定义及其三要素，学生能够在变化的图形中发掘不变的几何规律，并尝试加以归纳总结。此外，在例题讲解及思考点、线段的旋转轨迹时，动态效果的呈现能够基于学生的认知水平，设计出观察与操作相结合的教学环节，学生更易理解知识形成的过程，并激发他们积极参与学习的热情。

受限于课堂教学时间，旋转作图的板演不可能多次，这无疑提高了对学生的要求。同时，教师在黑板上的缓慢作图过程也耗费了大量宝贵的课堂教学时间。而通过几何画板的运用，同一过程可以重复多次演示，显著提升课堂效率，助力学生更为迅速地掌握作图技巧^[5]。教师可以在备课时利用几何画板准备好逐步演示的动画，这样不仅节省了在黑板上演示的时间，还能够更加清晰地展示作图步骤，进而提升教学质量与学生的学习成效。另外，借助几何画板，点和线段的旋转过程得以更为直观地展现，轨迹追踪功能则生动地呈现出“点动成线，线动成面”的动态变化。

在几何的学习过程中，动手实践的学习活动尤为关键。本节课聚焦于操作与观察的基础之上，揭示图形旋转的奥秘。旋转作图的学习应当构建在师生共同探讨的平台上，教师边讲解，边演示，学生边试着动手操作。课堂上，学生应成为主导者，唯有教师敢于放手让学生积极参与，学生才能在实践中深刻领悟数学知识，增强学好这门学科的信心，并体验到在“动手做”中学习数学的无限乐趣。在实际教学中，学生通过亲自动手和实

践操作才能真正理解图形旋转，教师要做的就是引导学生通过操作获得知识，感知图形的运动以及几何变换的思想。

在这堂课中，几何画板的运用成功地将图形运动可视化，极大地丰富了学生的感性认知。从课堂教学的流畅性以及后续的教学反馈来看，相比传统教学模式，其教学效率有了显著提升。然而，任何直观形象的教学手段都应当紧紧围绕课程知识点展开，避免本末倒置。几何画板应针对常规教学难以突破的瓶颈问题，起到画龙点睛的作用，而非画蛇添足。准确把握几何画板与教学的结合点至关重要，必须注重适时适度。在课件设计时，应避免陷入形式化的误区，并非使用越多越好，而是要恰到好处。

结语

学生常常在日常生活中见到旋转现象，对于图形运动在生活中的应用也并不感到生疏。七年级的学生正处于感性思维向理性思维转变的重要阶段，这个年龄段的孩子们的思维方式正在发生显著的变化，他们开始逐渐摆脱对直观感受和具体经验的依赖，转而发展出更为抽象和逻辑的思考方式。学生对几何有一定的好奇心和求知欲，可以通过老师的引导独立学会分析图形运动的基本要素并会画经过运动后的图形。图形的运动的定义、性质的探索是学生学习中会遇到的难点，由于七年级的学生将形象思维与抽象思维的联系能力还在起步发展的阶段，所以借助几何画板动态显示图形的运动，学生可以对图形的运动有更清晰直观的认识。

现如今，几何画板作为现代信息技术在数学课堂中的应用典范，不仅改变了传统的教学方式，还为学生提供了更为直观、生动的学习体验。在未来的教学实践中，应当继续挖掘几何画板等信息技术工具的潜力，不断创新教学方法，以适应新时代学生的学习需求。在“双减”背景下，作为教师，更要不断地在教育教学中探索与实践怎样打造高效的数学课堂，培养学生的自主学习能力和创新思维，学生可以在轻松愉快的氛围中学习数学，感受数学的魅力。

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)[M].北京:北京师范大学出版社.
- [2] 张素元.例谈几何画板与中学数学教学融合的实践与思考[J].中小学信息技术教育,2022(S2):64-66.
- [3] 章苗.几何画板,让初中数学课“活”起来[J].数学教学通讯,2023(29):85-88.
- [4] 林城.几何直观导向下的初中几何教学策略探讨[J].数学学习与研究,2024(9):41-43.
- [5] 孙海凤.几何画板辅助初中平面几何教学的现状与对策研究[D].哈尔滨师范大学,2023.