

网络画板在高中数学概念逆向教学中的有效应用

王晓聪

(东莞市万江中学,广东 东莞 523000)

摘要:传统的概念逆向教学模式受限于教学进度、学生基础和评价方式等因素,难以充分发挥其优势。网络画板凭借其动态演示、交互操作和多元数据采集等功能,为突破这些瓶颈提供了新的可能性。在此基础上,文章深入分析了网络画板在辅助学生理解抽象概念、支持学生自主探究、构建自适应学习支持系统以及实现立体化评价等方面的应用策略。

关键词:高中;数学;概念逆向教学;网络画板

中图分类号:G632

文献标识码:A

文章编号:1008-0333(2024)33-0033-03

在高中数学教学中,传统的概念教学模式多采用“定义—例题—练习”的顺向演绎逻辑,这种方式容易导致学生对概念的理解停留在表面,缺乏对概念本质属性的深度思考。为了突破传统教学模式的局限,近年来,逆向教学法逐渐走进研究者的视野。逆向教学法主张“问题—探究—归纳”的教学路径,强调学生在解决问题的过程中主动建构知识体系。《普通高中数学课程标准(2017年版)》明确指出,应注重发展学生的数学抽象、逻辑推理、数学建模等核心素养。而网络画板作为一种动态可视化的数学工具,能够将抽象的数学概念以直观、动态的形式呈现出来,帮助学生在“操作—观察—发现”的过程中,逐步抽象概括出概念的本质属性,从而实现对概念的深度理解。

1 网络画板在高中数学概念逆向教学中的优势

1.1 帮助学生直观地理解抽象概念

借助网络画板的动态演示特性,高中数学概念逆向教学得以突破传统教学模式下静态、抽象的局

限,为学生构建起通向抽象概念的直观桥梁。与静态的板书或课本插图不同,网络画板能够将概念的生成过程、图形的变换过程等以动态的形式展现出来,将原本抽象、难以理解的概念具体化、可视化,有效地降低了学生理解的难度。例如,一些涉及图形变化、轨迹生成的概念,通过网络画板的动态演示,学生可以清晰地观察到每一个步骤的变化过程以及最终结果,从而更直观地理解概念的本质属性,而非仅仅停留在对概念定义的机械记忆上。

1.2 支持学生自主探究和合作学习

网络画板的操作界面简洁直观,学生可以轻松上手,快速构建所需的几何图形、函数图象等数学对象。相较于传统的纸笔作图方式,网络画板极大地降低了操作难度和时间成本,将学生的注意力从繁琐的操作过程中解放出来,更加专注于对数学概念本质的思考和理解^[1]。更重要的是,网络画板为学生搭建了一个开放、自由的探究平台。学生可以根据自己的学习节奏和方式,自主设计实验步骤,验证猜想,探索规律,并在这一过程中不断反思、总结、提

收稿日期:2024-08-25

作者简介:王晓聪(1991.7—),男,广东省韶关人,本科,中学一级教师,从事信息技术与应用数学研究。

基金项目:东莞市拟推荐广东省教育科学规划2023年度中小学教师教育科研能力提升项目“逆向教学设计下基于网络画板的高中数学概念教学的策略研究”(项目编号:2023YQJK412)。

升。此外,网络画板还支持多人协作学习,学生可以在平台上共同构建模型、进行实验,并实时分享彼此的思考和发现。这种合作学习的方式不仅能够促进学生之间的思维碰撞,还有助于培养学生的团队协作能力和问题解决能力,使他们在互动和交流中共同进步。

2 传统教学模式下高中数学概念逆向教学的现状

2.1 教学进度压力大,探索时间不足

当前,高中数学教学面临着繁重的教学任务和紧张的教学时间,这极大地限制了教师对概念逆向教学等创新模式的探索。北京师范大学教育学部在2022年对全国500所高中的调查结果表明,76.3%的数学教师表示难以在现有课程安排中找到充足时间进行概念逆向教学的尝试。教师普遍反映,为了完成教学大纲规定的内容,不得不采用传统的“讲解—练习”模式,导致难以对学生提供足够的探索和思考空间。此外,中国教育科学研究院2023年的一项研究指出,在高中阶段数学概念教学中,平均只有25%的课堂时间用于学生的自主探究活动。这一数据凸显了当前高中数学教学中“重结果轻过程”的倾向,不利于学生深入理解和内化数学概念。

2.2 学生自主学习能力差,逆向探索难以深入

在传统教学模式下,高中数学概念逆向教学面临诸多挑战,尤其体现在学生自主学习能力不足,难以深入开展逆向探索方面。根据教育部2023年发布的《全国普通高中教育质量监测报告》显示,约67%的高中生在数学学习中表现出对自主探究缺乏兴趣和动力。这一数据反映出当前高中生在面对复杂数学概念时,往往倾向于被动接受而非主动探索。此外,《中国教育报》2024年3月发表的一篇研究文章指出,高中数学教学中,学生对概念的理解往往停留在表面层次,缺乏深入探究的意愿和能力,并且这一调查中也发现,仅有35%的学生能够主动联系实际生活情境,对数学概念进行多角度思考和应用。这一现状严重制约了逆向教学的效果,使得数学概念的深层次理解

和灵活运用成为教学难点。

2.3 评价方式单一,难以全面评估学生的概念理解

在传统教学模式下,高中数学概念逆向教学的评价体系存在明显的单一局限性,难以全面反映学生的概念理解深度。根据教育部发布的《普通高中数学课程标准》,数学概念教学应注重培养学生的理解能力、应用能力和创新思维。然而,当前的评价方式往往过于依赖纸笔测试,难以全面捕捉学生的思维过程和概念内化程度。同时,教育部基础教育质量监测中心2022年的调查报告显示,有78.3%的高中数学教师表示,现有的评价方式难以准确评估学生对抽象数学概念的理解程度。这种评价模式容易导致学生为应对考试而机械记忆概念定义,而非真正理解概念内涵及其应用。

3 网络画板在高中数学概念逆向教学中的应用策略

3.1 利用网络画板的动态交互功能,实现教学进度与学生探索的同步调整

在高中数学概念教学中,网络画板的动态交互功能为实现教学进度与学生探索的同步调整提供了极大的便利。教师可以预设一系列引导性的问题或任务,并利用网络画板构建可视化的数学模型,学生则在教师的引导下,通过自主操作、观察图形变化、分析数据规律等方式进行探索性学习。在这一过程中,教师能够实时观察学生的学习进程和遇到的困难,并根据学生的实际情况灵活调整教学进度和深度。这种基于网络画板的动态调整策略,能够有效地将教师的引导作用和学生的自主探索结合起来,从而更好地实现个性化的教学目标。

以“集合间的基本关系”为例,教师教学“子集”时,可以在网络画板上创建两个可以调整大小、位置的集合A和B,并实时显示A,B元素个数及 $A \cap B$ 的元素个数。然后教师可以通过拖拽操作,展示A包含于B的各种形态,同时引导学生观察 $A \cap B$ 与A,B元素个数的变化规律,并抛出问题:“你能发现什么规律?能否用自己的语言描述?”学生可以仔细观察和思考,再去相互讨论,从而逐渐归纳出“当 $A \subseteq B$ 时, $A \cap B = A$,且A的元素个数小于等于B的

元素个数”的答案。接着,教师可以反问学生:“如果 A 不包含于 B ,上述规律还成立吗?”并拖动集合 A ,引导学生再次观察、验证,最终否定猜想。学生在“观察—猜想—验证—总结”的过程中,经历了构建“子集”概念的全过程,深刻理解了其本质。同时,教师也能根据学生的理解情况,适时调整教学节奏,以实现教学进度与学生探索的同步。

3.2 借助网络画板的智能引导功能,构建自适应的逆向探索学习支持系统

高中数学概念的学习不应是被动接受,而是应鼓励学生主动探索。网络画板凭借其动态演示和交互操作功能,为构建自适应的逆向探索学习支持系统提供了有效工具^[2]。借助网络画板的智能引导功能,教师可将抽象的概念转化为可视化的动态模型,引导学生从习以为常的结论出发,反向探究其形成过程和内在逻辑。学生通过自主操作、观察变化、提出猜想、验证结论等环节,逐步构建对概念的深度理解。

以“基本不等式”为例,教师可以利用网络画板设计一个“探寻基本不等式”的探究活动。在活动中学生可以自由设定两个正数 a, b 的值,并观察 $a + b, 2\sqrt{ab}$ 的值及图象变化。学生可以拖动滑块改变 a, b 的值,进而观察到: $a + b$ 的值始终大于 $2\sqrt{ab}$ 的值;当 $a = b$ 时, $a + b$ 和 $2\sqrt{ab}$ 的值相等,图象交于一点。此时,教师可以根据学生的“操作路径”和“观察结果”设置网络画板,自动弹出引导性问题:“你能用数学语言描述 $a + b$ 与 $2\sqrt{ab}$ 的大小关系吗?当 a, b 满足什么条件时, $a + b$ 取得最小值?”学生可以通过思考,归纳总结出基本不等式的内容及其成立条件。这一教学模式将“学生探索”与“系统支持”进行了有机结合,并根据学生的学习进程和个体差异,提供了精准的引导和反馈,帮助学生在自主探究中发现规律,构建知识,实现个性化学习。

3.3 依托网络画板的多元数据采集功能,构建立体式的概念理解评价体系

借助网络画板灵活的数据呈现方式,能够构建多元化的概念理解评价体系,突破传统单一评价模式的局限性。网络画板支持数据记录和分析功能,可以记录学生的操作过程、解题步骤和思考时间等数

据,为教师提供更丰富的评价依据。教师可以利用这些数据分析学生的学习特征、认知水平和潜在的学习困难,并进行针对性的指导和反馈。这种基于过程性数据的评价方式,能够有效弥补传统评价方式对学生思维过程忽视的不足,促进学生对数学概念的深度理解和应用。

例如,以“三角函数的概念”为例,教师可以利用网络画板设计一个“动态单位圆与三角函数”的探究活动。学生可以拖动单位圆上的点 P ,观察点 P 坐标、对应角的大小、正弦线、余弦线、正切线的长度等元素的变化情况。同时,网络画板可以记录学生的操作轨迹、停留时间、操作次数等数据,并生成可视化的分析报告。如学生频繁拖动点 P 观察某个特定角度,说明他对该角度的三角函数值掌握不够熟练;学生在完成某个任务时,尝试了多种不同的操作路径,说明学生拥有灵活的思维和探究能力。教师可以根据学生的学习行为数据,分析其对三角函数概念的理解程度,并进行针对性的指导。如对于难以建立“角的大小与三角函数值之间的对应关系”的学生,教师可以利用网络画板进行动态演示,帮助其建立直观的认知。

4 结束语

网络画板能够有效地将抽象的数学概念转化为直观的图形和动画,打破学生对传统教学模式的依赖,激发其学习兴趣和探究欲望,但网络画板的有效性会受教师教学设计、学生认知水平等多重因素的影响。未来研究需要教师进一步探究网络画板与其他教学方法的整合模式,以及如何根据学生的个体差异进行个性化教学设计,以最大限度地发挥网络画板在概念逆向教学中的优势。

参考文献:

- [1] 彭艳梅,侯小华.基于网络画板应用的双曲线的简单几何性质教学设计[J].中国教育技术装备,2020(15):40-42.
- [2] 赵阳,李赵容,张传军,等.基于网络画板的数学概念教学研究[J].高中数学教与学,2022(06):51-53,57.

[责任编辑:李 璞]