

思维可视化工具在初中数学几何教学中的应用研究

吴小凡

湖南科技大学数学与计算科学学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2024年5月6日; 录用日期: 2024年7月4日; 发布日期: 2024年7月16日

摘要

新课标对现代信息技术应用于数学学习内容提出了明确要求, 在初中数学教学中有效运用思维可视化对提升学生自身的数学能力而言具有重要意义, 能够提高学生的学习数学和解决问题能力。基于思维可视化这一教学方法, 沿着总结归纳教学工具的思路来探究思维可视化作为一种教学工具在初中数学几何教学中的应用, 从多个方面总结有效的教学工具, 以此提高初中数学几何教学质量。

关键词

思维可视化, 初中数学, 几何教学

Exploring the Application of Thinking Visualization Tools in Junior High School Geometry Education

Xiaofan Wu

School of Mathematics and Computational Science, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

Received: May 6th, 2024; accepted: Jul. 4th, 2024; published: Jul. 16th, 2024

Abstract

The new curriculum standards have clearly outlined the requirements for the application of modern information technology in mathematics learning. Effectively utilizing thinking visualization in junior high school mathematics education plays a significant role in enhancing students' mathematical abilities, improving their problem-solving skills, and meeting the demands of the curricu-

lum. Based on the teaching method of thinking visualization, this research aims to explore the application of thinking visualization as a teaching tool in junior high school mathematics geometry teaching by summarizing and analyzing teaching tools. By identifying effective teaching tools from various perspectives, the goal is to enhance the quality of junior high school mathematics geometry teaching.

Keywords

Thinking Visualization, Junior High School Mathematics, Geometry Education

Copyright © 2024 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

在当前的初中阶段教育中, 对学生的推理能力、空间想象力和逻辑思维等方面具有较高的要求。新课标提到: “要充分考虑信息技术对数学学习内容和方式的影响, 开发并向学生提供丰富的学习资源, 把现代信息技术作为学生学习数学和解决问题的有力工具, 有效地改进教与学的方式, 使学生乐意并有可能投入到现实的、探索性的数学活动中去” [1] [2]。然而, 传统的数学教学方法往往以抽象的公式和定理为主导, 给学生带来了困扰和挫折感, 影响了学生的学习热情和效果。

因此, 为了提高初中学生数学学习的学习效果, 众多学者开始关注思维可视化工具在教学中的应用。如李玉雪[3]基于思维可视化这一教学方法, 总结了有效的教学策略, 提高了初中数学课程教学质量。孔婷婷[4]对数学思维的可视化进行了分析, 提出思维可视化是一种新型教学模式, 能有效提升课堂教学效果。刘玉霞[5]认为初中数学知识体系与数学知识点较为复杂, 利用思维可视化教学策略能有效地将抽象的数学知识点与数学概念转化为具象的呈现和表达, 从而更好地帮助学生进行理解和掌握。

上述学者大都从教学策略、教学模式方面对思维可视化应用于数学教学进行了研究, 未考虑教学工具这一方面对数学教学的影响。思维可视化工具是一种强大的辅助工具, 它可以通过图形、虚拟实验和交互式教学等方式来帮助学生更好地理解数学概念和解决问题。在初中数学几何教学中, 运用思维可视化工具不仅可以激发学生的兴趣, 提高学习效率, 还能促进合作学习, 使数学变得更有趣、更实用。研究思维可视化工具的重要性在于其能够将抽象的数学概念和几何关系以直观的形式展现出来, 帮助学生更好地理解 and 记忆, 从而提升学生的空间想象能力和逻辑推理能力[6]。同时, 思维可视化工具的应用体现了《义务教育数学课程标准(2022 年版)》中提出的“促进信息技术与数学课程融合”的课程理念[7]。

本研究将探讨思维可视化工具的类型、特点以及其在初中数学几何教学中的具体应用, 旨在探索思维可视化工具在初中数学几何教学中的实际应用效果, 为改进传统教学方法、教学工具, 提供科学依据和实践参考。此外, 本研究还具有一定的创新性, 将面向初中阶段的数学教学, 为数学教育领域的实践和教学改革提供新的思路和方法。

2. 思维可视化工具的类型和特点

2.1. 图形软件(如 Geogebra、Desmos)

这类软件能够生成动态的几何图形, 允许用户操控图形元素并观察其变化。例如 Geogebra 可以绘制各种几何图形、测量角度和边长、计算面积和体积等。学生可以在软件中探索几何性质, 发现定理, 见图 1。

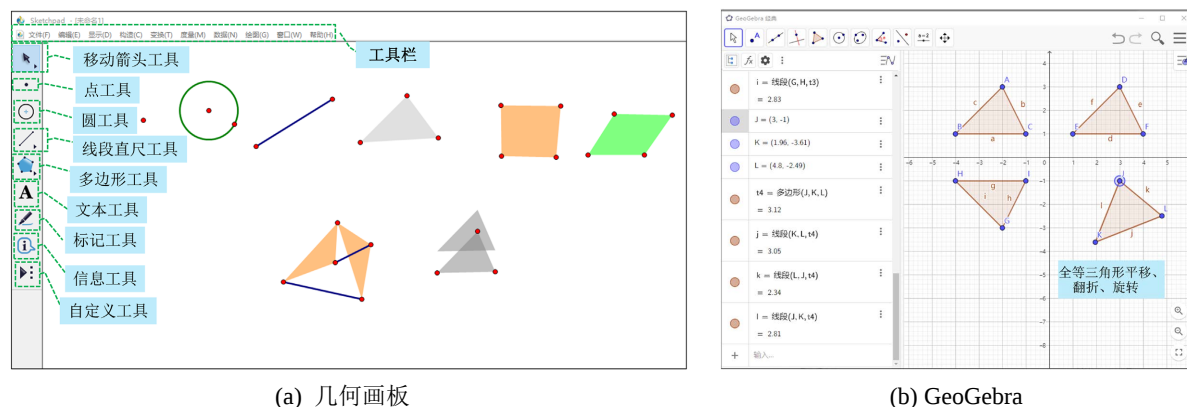


Figure 1. Common graphics software operation page and geometric drawing display
图 1. 常见图形软件操作页面及几何绘图展示

2.2. 虚拟实验平台(如 GeoGebra 3D)

这些平台提供身临其境的三维几何模拟环境, 让学生能够直观地观察和操作平面、立体几何图形。学生可以通过拖拽、旋转等方式, 亲身体验几何图形的性质变化, 加深对空间关系的理解。

2.3. 交互式教学网站(如 Khan Academy)

这类网站提供丰富的几何教学资源, 包括互动式课件、练习题、教学视频等。学生可以根据自身需求选择合适的学习内容, 教师也可以利用这些资源进行个性化教学, 全面提高教学效果。

3. 思维可视化工具在初中数学几何教学中的应用

3.1. 基于思维可视化的几何教学相关理论基础

可视化工具在教学中的应用, 其理论基础植根于认知主义与建构主义两大教育学流派[8]。认知主义学习理论强调学习过程中的信息处理与知识结构构建, 可视化工具通过直观呈现抽象概念, 助力学生深化理解与记忆, 进而促进认知结构的形成。建构主义学习理论认为学习是学生主动构建知识的过程, 可视化工具提供丰富的情境与互动体验, 激发学生的探究兴趣, 支持其在实践中构建并验证理解, 从而增强学习成效。

例如, 通过 GeoGebra 这样的工具, 学生不仅能够观察和操作几何对象, 还能够自主探索和发现几何规律, 从而在实践中构建和检验自己的理解。这种探究式学习方法能够激发学生的学习兴趣, 提高他们对几何概念的掌握程度。

结合认知主义和建构主义的理论, 教师在选择可视化工具设计教学活动时应:

- 1) 确保可视化工具能够帮助学生有效地处理和组织信息, 同时促进学生主动构建知识;
- 2) 鼓励学生通过主动探索和实验来构建知识, 而不是被动接受信息;
- 3) 利用可视化工具创设情境, 使学习内容与学生的实际经验相结合, 增强学习的相关性和实用性;
- 4) 设计合作和互动的学习活动, 让学生在社会环境中共同构建和分享知识。

3.2. 基于思维可视化的几何概念直观化学习与探索

在初中阶段, 数学知识的难度相较于小学而言有所增加, 并且对学生的思维品质也提出了更高的要求, 许多学生在新知探究与理解过程中出现了问题, 为后续的学习、练习造成了阻碍。针对此, 教师可以借助思维可视化工具将抽象具象化、内隐外显化、复杂简单化, 从而帮助学生视觉化几何概念, 提高其知识理解效果。

通过图形软件和虚拟实验平台,学生可以直观地观察各种几何形状、关系和性质,使抽象的几何概念变得更加具体易懂。例如,师生借助几何画板等图形软件绘制三角形平移、翻折和旋转三种变换,来探索三角形的性质。通过借助几何画板的动态演示,将思维过程可视化地呈现给学生。这种生动直观的呈现模式使得隐性的思维显性化、抽象的知识形象化。这种视觉化的学习方式有助于激发学生的兴趣,提高他们对几何概念的理解(见图2)。



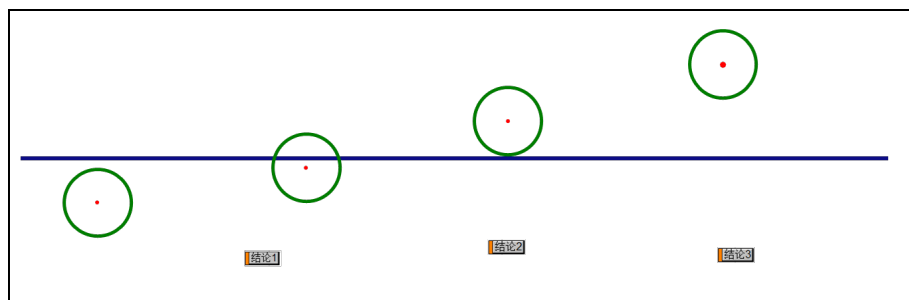
Figure 2. The geometer's sketchpad shows the triangle transformation diagram
图2. 几何画板展示三角形变换图

此外,思维可视化工具还能够支持学生通过交互式探索来发现几何定理和规律。学生可以使用交互式教学网站或虚拟实验平台进行操作,尝试调整几何图形的大小、形状或位置,从而观察并探索不同条件下几何性质的变化。比如,进行“圆与直线的位置关系”的教学时,可以将抽象的圆、直线分别具象化为太阳、海平面。展示海边日出视频,让学生直观感知圆与直线的位置变化,再应用几何画板进行直观的、具体的圆与直线的位置变化过程演示。这种交互式的学习方式鼓励学生主动思考和实验,培养他们的探索精神和问题解决能力(见图3)。

4. 思维可视化工具在提升学生数学学习效果方面的作用评价

4.1. 激发学生兴趣：生动的图形和交互式操作吸引学生的注意力

通过生动的图形和交互式操作,思维可视化工具可以吸引学生的注意力,从而激发学生的兴趣,让学生更加投入到学习过程中。思维可视化工具能够帮助学生更直观地理解抽象的数学概念。通过可视化展示数学问题的解决过程,学生可以更清晰地看到数学概念之间的关联,从而加深对知识的理解。此外,思维可视化工具还可以促进学生之间的合作和交流。学生可以通过共同使用思维可视化工具来探讨问题、分享思路,从而增强彼此之间的学习效果,并培养合作精神和沟通能力。



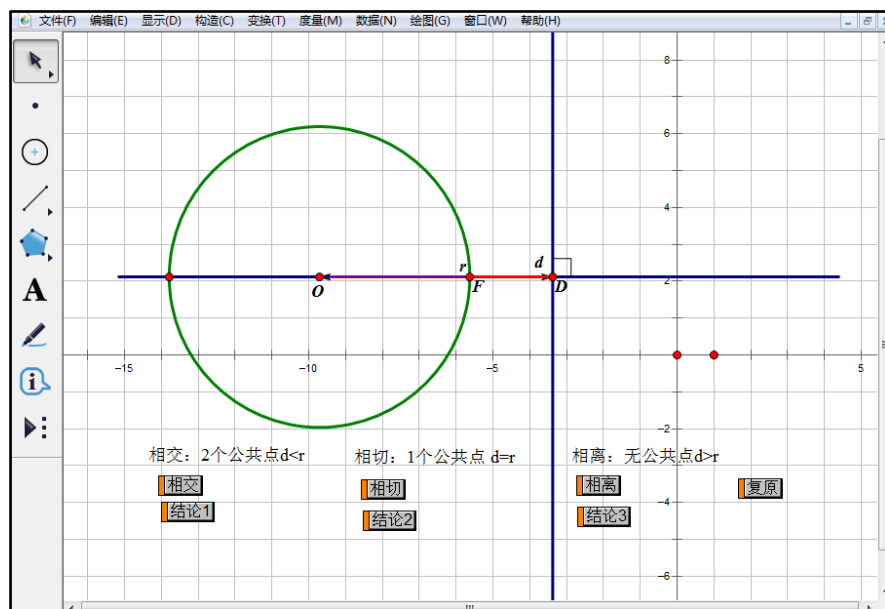


Figure 3. Dynamic demonstration of “positional relationship between circles and lines” on a geometric drawing board
图 3. 几何画板动态演示“圆与直线的位置关系”

4.2. 提高学习效率：直观的展示和探索方式有助于加深理解

思维可视化工具的直观展示和探索方式，能够帮助学生更快速的理解抽象的几何概念和定理。通过与图形的互动，学生可以深入体验几何知识，从而加深记忆和理解。研究表明，采用思维可视化工具进行教学可以显著提高学生的学习效率，让他们在相同时间内掌握更多的知识。

4.3. 促进合作学习：通过思维可视化工具进行合作探究，提高团队合作能力

思维可视化工具为学生提供了一个合作探究的平台。在使用图形软件或虚拟实验平台时，学生可以共同操作、讨论，并通过合作解决问题。这种合作学习模式不仅有助于学生相互之间的交流和理解，还培养了他们的团队合作能力和解决问题的能力。通过共同探索几何知识，学生们可以互相启发，共同进步，形成良好的学习氛围和团队精神。

综上所述，思维可视化工具通过其直观性、互动性、个性化学习和情境化学习等特点，显著提升了学生的几何理解和问题解决能力。与传统的非可视化教学方法相比，思维可视化工具在激发学生兴趣、促进深度学习和提高教学效率方面展现出明显优势。思维可视化工具的引入和应用，为初中数学几何教学提供了有效的教学工具选择，有助于提高教学质量和学生的数学素养。

5. 结论与展望

思维可视化工具在初中数学几何教学中扮演着至关重要的角色。通过引入图形软件、虚拟实验平台和交互式教学网站等工具，学生能够以一种更直观、更有趣的方式来探索数学几何的世界。从而激发学生对数学的兴趣，提高学习效率，加深对几何概念和定理的理解。

随着技术的不断发展，思维可视化工具有望成为更加智能化、创新化的学习辅助方式，这些工具将能够更好地分析学生的学习行为和反馈信息，实现个性化学习路径的指导，为初中数学几何教学带来更加丰富和多样化的体验，促进教育公平，通过技术手段弥补因资源不足而产生的教育差距，让更多学生受益。

参考文献

- [1] 杜良胤. 信息技术与小学数学学科的整合策略[J]. 黑龙江教育: 教育与教学, 2021(2): 60-61.
- [2] 方文瑜. 信息技术应用于初中数学教学的实践研究[J]. 陕西教育(教学版), 2023(3): 18-19.
- [3] 李玉雪. 思维可视化在初中数学教学中的应用探析[J]. 中学课程辅导, 2023(28): 36-38.
- [4] 孔婷薇. 思维可视化在初中数学教学中的应用研究[J]. 知识文库, 2023(2): 97-99.
- [5] 刘玉霞. 思维可视化在初中数学教学中的应用研究[J]. 启迪与智慧(上), 2022(3): 56-58.
- [6] 郑隽. 打造知识直观化构建思维可视化——以“全等三角形”的思维导图辅助教学为例[J]. 中学数学, 2023(14): 48-49.
- [7] 吴小凡, 彭卓华. 信息化教学与高中数学的理论重构[J]. 中国教工, 2022(20): 403.
- [8] 朱柯. 基于思维可视化的初中几何教学研究[D]: [硕士学位论文]. 厦门: 集美大学, 2022.