

数字化教学资源在初中数学教学的应用策略

彭芷媛

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2025年11月30日; 录用日期: 2025年12月27日; 发布日期: 2026年1月4日

摘要

数字化教学资源能更直观地将抽象概念展示给学生, 还能吸引学生的注意力, 让学生更主动参与、增加互动。教师利用动态几何软件、互动课件等帮助学生实现个性化学习、丰富教学环节, 让学生更直观地了解函数、几何变换等内容。并借助数字化教学平台让学生在课前、课中、课后进行学习, 便于学生学习。但是教师利用数字化教学资源的同时, 还存在教师技能不足、学生过度依赖数字化教学资源、教学流于形式等问题。教师应合理选择教学内容, 使用适合教学目标的数字化教学资源, 运用具有互动功能的动态软件调动学生参与度, 创设有趣的生活情境, 让学生更快速投入课堂学习。在初中数学教学中应用数字化教学资源也为发展助力, 推动初中数学教学信息化。

关键词

数字化资源, 信息技术, 初中数学, 个性化学习

Application Strategies of Digital Teaching Resources in Junior High School Mathematics Teaching

Zhiyuan Peng

School of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: November 30, 2025; accepted: December 27, 2025; published: January 4, 2026

Abstract

Digital teaching resources can present abstract concepts to students more intuitively and attract their attention, making them more actively involved and increasing interaction. Teachers can use dynamic geometry software, interactive courseware, etc. to help students achieve personalized learning and enrich teaching links, allowing students to understand functions, geometric transformations, and

other content more intuitively. And by leveraging digital teaching platforms, students can study before, during, and after class, which is convenient for their learning. However, while teachers utilize digital teaching resources, there are still problems such as insufficient teacher skills, students' excessive reliance on digital teaching resources, and teaching becoming formalistic. Teachers should rationally select teaching content, use digital teaching resources suitable for teaching objectives, employ dynamic software with interactive functions to increase student participation, and create interesting real-life scenarios to enable students to quickly engage in classroom learning. The application of digital teaching resources in junior high school mathematics teaching also contributes to its development and promotes the informatization of junior high school mathematics teaching.

Keywords

Digital Resources, Information Technology, Junior High School Mathematics, Personalized Learning

Copyright © 2026 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

《教育信息化十年发展规划》特别强调需要实现现代信息技术与学科教学实践的深度整合，这不仅仅是教学方式的革命，更是教学理念、教学思想、教学方式的革命。本研究采用案例研究法，分析国内关于数字化教学资源在初中数学教学中应用的实践案例，并以认知负荷理论为核心分析框架，探讨其在优化教学结构、降低学生认知负担方面的作用。运用信息化手段来优化初中数学课堂教学也是当前中学数学教学改革的热点之一，对初中数学教师的专业发展提出了新的要求，所以对信息化在初中数学教学中的运用进行研究对数学教师的教学改革有一定的促进作用。

2. 数字化教学资源的定义与分类

数字化教学资源指的是传统教学资源通过信息技术手段进行数字转换而形成教学媒介与材料，数字化教学资源与传统教学资源的最大区别在于多样性的媒介材料、以数字化技术手段为支撑、快速的网络传输、同时具有开放共享性与便捷交互性等特点[1]。信息技术在课堂教学上的广泛应用不仅打破了传统的单一教学资源限制，而且拓展了教学资源的类型和教学资源传播的范围。

数字化教学资源按资源形式分为多媒体课件资源、网络课程、数字化教材和图书资料、教学工具软件等。教学 PPT 等多媒体课件资源以整合的图文、音视频提升教学可视性，能动态演绎数学的概念、公式、法则、原理；短视频微课等网络课程能够突破时空限制，共享名校优质教学资源、学生自主学习，更大程度实现教学公平；PDF 版电子书等数字化教材便于携带、检索和标注、阅读；几何画板、作业帮等教学工具软件能辅助探索数学规律、即时反馈学习情况等。满足学生多样化体验的学习需求，避免教师的重复劳动，突破资源限制实现终身学习。

3. 数字化教学资源的优势

数字化时代下的网络，其数字化资源突破了时空距离对人的束缚，增加了学习者接收新知识的渠道，也为教师的设计提供了参考。对学习者来说，数字化时代下的网络资源不仅有利于学生个性化知识探索，还能让学生突破时空距离为自身知识的获取提供便利，而教师则可以借助数字化下的网络资源进行

课前、课中、课后的引导，依据学生的学情进行个性化的课堂教学。网络中的数字化资源，最大的特征便是“以学习者为中心”，它借助技术为学习者带来更多便捷、丰富、个性化知识与学习渠道。为了更具体地阐述数字化教学资源的优势，本节将结合一个项目式学习案例进行分析。该项目旨在探究 250 mL 牛奶包装盒的优化设计，充分运用了生成式人工智能、动态数学软件、在线问卷平台等数字化教学资源，生动体现了数字化教学资源在教学中的革命性作用[2]。

3.1. 抽象概念直观化

初中数学中涉及到很多抽象概念的理解，比如函数、几何图形变换、代数运算等抽象概念的理解，这些理解需要很强的逻辑思维能力和空间想象能力，而初中学生的认知水平仍处在具体运算的水平，抽象运算能力不足，很难对概念深刻的理解[3]。动态几何软件、交互动画等数字化教学资源能够将数学知识动态化、情景化，抽象的数学概念更容易被学生理解和掌握。在“牛奶包装盒”案例中，为探究“包装盒表面积最小”的优化问题，学生需要建立表面积与长、宽、高之间的函数模型[2]。传统教学中的静态图像难以展现参数动态变化的过程。在该项目中，学生可利用 GeoGebra 软件绘制函数图像，例如利用拖动参数观察二次函数图像中的图形变化，能让学生更直观地理解开口大小、顶点位置和系数变化的关系，化抽象为具体。认知负荷理论认为，在复杂的概念教学中，因人工作记忆的容量有限，可能造成信息加工量过大。但是将抽象的符号语言和复杂的极值问题转化为可视化的探索过程，有效降低了学生的内在认知负荷，使其对函数性质的理解超越了机械记忆，达到了意义建构的层次。

不仅如此，抽象知识的具象化对学生数学理解的重构，更体现在数学抽象概念对学生认知的影响上。学生在生活经验基础上可能产生错误直觉，例如四条边长短相等都是正方体。通过动态几何软件拉动菱形的边长表示角度变化的反例验证，可以打破学生生活经验带来的刻板印象，重构正确的思维认知。

3.2. 促进课堂互动，提高学生参与度

传统数学课堂中教师提问一学生回答的教学互动环节过于单一，因个体差异和时间约束，学生只能被动地听取教师讲授。以网络在线平台、反馈管理系统、互动型课件等网络教学为依托的课堂互动结构，使数学课堂教学从单向传授转变为多元化的教学互动。

传统的课堂局限于物理课堂环境，师生、生生之间很少有互动，数字化载体则使师生、同学之间实现了点对面的互动。比如学生通过平板回答一道代数方程式的题目，提交答案后系统生成答案分布图，教师可根据学生的回答分布情况来决定讲哪些内容。全班同学共同参与了起来，数字化载体解决了少数活跃学生“霸占”课堂的问题。

在“牛奶包装盒”项目中，互动贯穿始终。课前，学生使用问卷星进行消费者偏好调查，生成真实数据。课中，教师利用平台即时收集并可视化学生关于“影响成本因素”的选择题答案，据此精准调整教学焦点，组织小组讨论。在核心的建模环节，各小组使用 GeoGebra 探究不同尺寸下的表面积，并将本组的优化方案上传至共享平台进行展示[2]。

数字化教学资源重新塑造互动时空、支持个性化参与，数学课堂从静听走向互动，使得每个学生都受益于课堂、受益于数学，数学课堂整体的教学效率得到提升。此外，教师还能利用平台监测学生学习状态，及时发现课堂教学问题并予以解决。

3.3. 促进学生个性化学习

传统的数学课堂教学模式，难以契合学生在个性学习方面的诸多需求。在此情形下，学生们的学习效率也相应地出现了差异状况。像自主学习平台、智能导学系统以及学习分析工具这类数字化教学资源，为实现个性化学习开拓了一定的可能性。学习平台所具备的分析技术，能够依据课前相关数据以及过程

性作业等方面的数据，将学生知识掌握方面的薄弱点展现出来。例如，有某位学生在解一元一次方程时，存在的是去分母这一运算环节的问题，而并非对整体观念理解方面的问题。

认知诊断理论认为，相对考试总分评价，数字化的诊断更为具体，比如几何证明能力被划分为识图、定理运用、合乎逻辑等细化的能力[4]，学生可以有的放矢地学习。同时，数字化的教学资源也能自动地为学生推荐练习，例如，当学生掌握平行四边形判定基础题后，自动推荐干扰项较多的开放性的变式题。维果茨基的最近发展区理论在此能够得到技术实现，技术化地计算推荐题与学力的匹配程度，确保推荐题在跳一跳够得着的范围。

数字化的教学材料令数学个性化学习由理论迈入生活，数字化的平台通过各种模式的设计，提升学生学习的自主性。首先，可以自选微调易中难，比如基础版、进阶版；在几何画板拖动参数来探究二次函数的性质，学生自己动手试验更容易加深印象；还能自主安排每日的练习量，学生在学习中的自主权是内在动因产生的关键[5]。

3.4. 优化数学教学结构

信息化环境下数字教学资源的应用使传统数学课堂教学模式在形式上发生了一些变化，从教学手段上来看，数字媒介突破传统课堂教学的时间空间束缚，教师利用多媒体手段、平台把数学知识形象化，例如在教学函数图像转换时利用几何变换图软件就可以直观看到图像中的各项参数变化，省时省力地简化了学生学习的过程。

在课堂教学串联上，使用数字化教学资源贯穿整个教学过程。在“牛奶包装盒”项目式学习中，课前，学生通过微课和豆包以及 DeepSeek 生成的资料，自主学习长方体表面积和体积知识；课中，学生继续利用 AI 进行小组协作、数据建模和方案优化等活动；课后，学生在平台上完成拓展任务。这不仅优化了课堂时间结构，更让学生亲历了完整的数学建模过程。

另外，数字化工具可以为教师设计课堂提供选择，比如：统计知识的教学过程中可以使用数据收集工具，利用数字资源为学生提供活动，在激发学生学习数学积极性的同时，让学生应用能力得到提升。数字化资源是为高质量数学课堂奠定基础，随着教育教学技术的不断更新，数字化资源对课堂教学的优化作用会更加明显，数字技术在融入过程中需要不断融入教学，才能起到优化教学的作用，提高教学有效性，这需要教育工作者对技术赋能课堂教学不断创新。

4. 初中数学教学存在的问题

4.1. 教师缺乏应用数字化资源技能

对几何画板、动态课件等数字化资源的使用与操作不熟悉，导致一些教师把时间浪费在调试上，而非对知识的解读。同时，针对数字化资源与教学目标的关系，教师没有进行深入的思考，例如用 PPT 来取代板书，没有体现数字化资源的互动性。

还有选择教学资源和学情不符现象，选择过于花哨的动画、游戏教学资源是为了吸引学生，却耽误了学生对数学本质的理解。使用高中阶段的 GeoGebra 动态模型讲述函数，忽略学生的认知水平，容易让初中生感到理解困难。

4.2. 学生重视数字化资源而忽视课堂

数字化教学资源的使用对于学生学习兴趣的提升是有目共睹的，使用数字化教学资源的数学课程中大多数学生课堂参与度更高，通过播放对数学公式的讲解动画使数学中几何变换、函数图像等难点知识更容易理解，通过运用交互软件，数学课程中的数学练习也不再是枯燥乏味。

然而信息技术的弊端也不容忽视，学生过度关注技术手段本身，比如多媒体的使用，教学中声画效果等，而忽略了教学内容的核心价值，对关键知识点的掌握不够扎实[6]。

4.3. 课堂融合信息技术刻意追求现代化

受到教育信息化时代的影响，初中数学教育教学正在经历着技术的变革。有些教师追求数学教育形式，以 PPT 课件的使用频率和复杂程度论水平。部分教师对信息化教学理解模糊，将教学创新等同于技术的使用，缺少教师培训中关于技术使用恰当性的指导。例如，在函数概念教学中，动态图的直观呈现有利于对函数概念的理解，但缺少了教师对逐步推导的思维引领，学生很难把握函数概念的本质。

5. 数字化教学资源的应用策略

5.1. 合理选择数字化资源，技术服务学生发展

数字化资源在教学中应用，要为教学目标服务，不能为了用而用，只流于形式，教师要根据教学内容、学生思维、功能选择和整合资源。首先要看资源是否和所学知识点具有一致性；其次看是否和学生思维认知发展一致，皮亚杰认知发展理论指出初中生是处于形式运算阶段，但其抽象思维需要具体形象支撑；最后，教师要清楚资源是为知识传授服务，还是为了能力提升服务，或是素养培育服务。

以二次函数为例，在分析课标和学生的基础知识诊断后，针对教学内容和学生认知现状，教师确定教学重难点。数字化资源平台在概念教学中能够快速按照要求生成图像，在函数图像中利用 GeoGebra 动态演示，要求学生动手操作对比二次图像中顶点式与标准式中的参数，如图 1、图 2，便于学生对比二次函数的不同形式，避免抽象符号记忆，通过直观观察归纳规律。

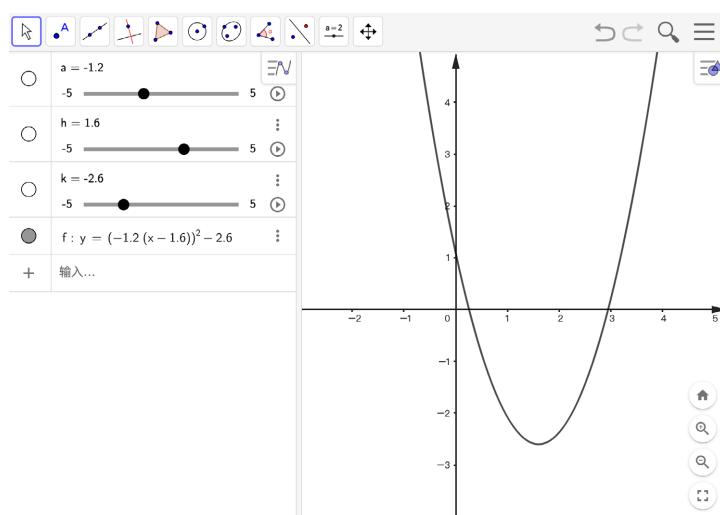


Figure 1. The vertex form of quadratic function graphs in GeoGebra change with parameters
图 1. GeoGebra 中顶点式二次函数图像随参数变化

教师将学生分组，每组分得不同的二次函数，要求学生指出开口方向，对称轴，顶点坐标。互动环节，学生比较互相讨论，总结出二次项系数的正负号决定开口方向，其绝对值的大小决定函数图像的开口大小。这种探究式学习，学生自己探索性质，教师引导总结。

在课后的学习反馈中，雨课堂等平台发布练习习题，检查知识点掌握情况，平台会即时检测正确率，教师针对错误率高的知识点当堂讲解，这样的针对性讲解，可以提高学生学习效率。数字化资源选取目标、内容、认知为重，系统分析、设计、评价为轻，让技术真正服务于学生数学思维发展。

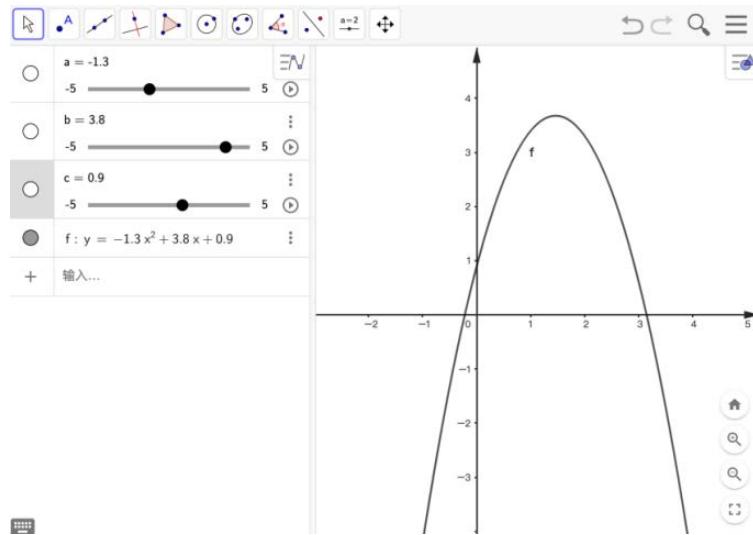


Figure 2. The graph of a general form quadratic function in GeoGebra changes with the variations of parameters
图 2. GeoGebra 中一般式二次函数图像随参数变化

5.2. 构建互动课堂，促进个性化思维

维果茨基认为，社会互动促进认知发展，数字化互动工具搭建最近发展区，在同伴分享、教师点拨中升华认知。在平行四边形的判定学习中，如何判定平行四边形是教学关键，学生依托数字化教学平台将自己发现的判定方法上传，其余小组同学补充案例，教师点评，形成群体智慧。

若穿插课中的题目，由平台显示学生正确率，方便教师查看全班情况，调整进度；由小组合作使用GeoGebra 探究教师发布的问题，如图 3 利用 GeoGebra 探究直线与圆相切，方便教师组织小组进行讨论，训练逻辑思维。

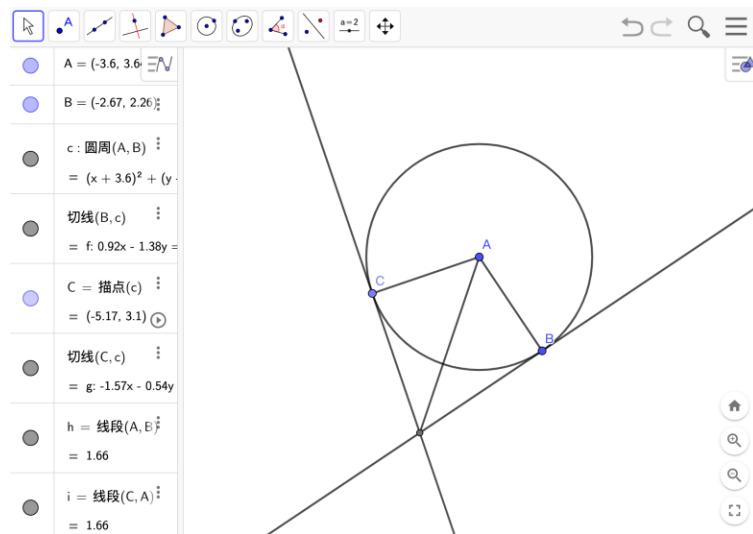


Figure 3. A circle is tangent to a line in GeoGebra
图 3. GeoGebra 中圆与直线相切

但是互动任务要有学习目标，不能为互动而互动，教师在进行课堂互动任务设计中要以课堂教学的教学目标为首要目的。另外也要保证参与的机会均等，要有随机点到的功能，避免活跃的学生控制教学。

数字化互动工具的优势体现在构建“思维可视化”的数字化课堂，教师应根据教学目标进行有针对性地设计内容、分层提优、及时评价，将技术真正转变为学生参与互动的手段而不是课堂教学的装饰。

5.3. 创设真实情境，联系生活经验

生活化情境教学基于建构主义学习理论，在真实情境中建构知识，杜威提出的“做中学”也说明当教给学生的知识与生活经验发生联系时，才更能使学生接受。数字教学资源为生活化情境的创设开辟了新途径，通过创设真实情境，将抽象的数学概念放置于一个可感知的情景中。情境的创设应来自学生生活中的真实情境，情境中应嵌入数学问题，引导学生进行猜想、验证、推理等高阶思维活动。创设的生活情境应该是可操作的数学活动，几何画板可创设装修房子需要铺设地砖的情景，学生可根据铺设瓷砖的大小理解公因数在生活中的应用。学习一次函数的应用时，教师以打车软件计价界面为例设计“如何选择最优惠的打车方案”项目，学生使用表格、图像等多种方式分析起步价、里程价与总价的关系，并通过 GeoGebra 进行可视化验证。

数字化教学资源为初中数学生活化提供的技术力量是巨大的，但技术是为数学本身服务的，未来数学教学应该是生活、数学、技术的“三教融合教学”，回归生活、回归数学，以精心设计的数字生活情境激发学生的学习热情、发展数学核心素养。

6. 结论与展望

数字化教学资源较之传统教学资源在课堂效率的提升上有较为显著的优势，其可视性、及时反馈性、个性化指导等优势可减少认知的消耗，提高课堂知识的传递效率。在具体的教学过程中可以通过合理使用数字化工具使抽象的数学知识具体化，加深学生对知识的理解。数字化的资源使教学结构得到完善，便于老师将更多的精力用于教学的设计。

最后，基于信息化背景新的教学方式逐步构建，包括翻转课堂、项目式学习等新型教学模式依靠数字化的支撑，得以顺利开展，这在一定程度上推动了教学方式向多元化的转变，突出体现在生活化情境的构建上。随着教育信息化行动的开展，数字化教学资源将进一步拓展。

参考文献

- [1] 景建平. 以数字化教学资源提升初中数学教学有效性[J]. 数字通信世界, 2020(9): 248-249.
- [2] 金雯雯, 张宗余. 生成式人工智能赋能初中数学跨学科项目式学习的实践——以“牛奶包装盒的秘密”项目式学习为例[J]. 中国数学教育, 2025(19): 17-22+29.
- [3] 李欣悦. 基于 GeoGebra 培养中学生几何直观的图形与几何教学研究与实践[D]: [硕士学位论文]. 济南: 济南大学, 2024.
- [4] 蒲容. 高中学生综合素质评价学校支持体系研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2021.
- [5] 韩荣. 数字化教学资源在小学数学教学中的应用策略探究[J]. 数学学习与研究, 2025(8): 98-101.
- [6] 郑钰. 信息技术与初中数学教学融合的问题与改进策略[J]. 中国新通信, 2024, 26(8): 170-172.