



SHUXUE

邮发代号: 28-424

主办单位: 扬州大学

- 实用性
- 可读性
- 资料性

初中数学

教与学

11 2025

江苏省一级期刊 ISSN 1007-1849

CHUZHONG SHUXUE JIAOYUXUE

初中数学教与学

(教研版)

1994 年创刊

2025 年 11 月 20 日出版



主管单位 江苏省教育厅

主办单位 扬州大学

名誉主编 李尚志

主 编 李立斌

副 主 编 朱家生 周扣华

本期责编 焦荣政

责任校对 董琪翔

出版单位

中学数学教与学编辑部

地 址

江苏省扬州大学瘦西湖校区

邮 编 225002

电 话 0514-87975297

印刷单位

扬州市机关彩印中心

总 发 行 扬州邮政局

订 阅 全国各地邮政局

发行范围 公 开

代 号 28-424

定 价 7.60 元



ISSN 1007-1849

CN 32-1392/G4

著作权使用声明

本刊已许可中国知网以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。本刊支付的稿酬已包含中国知网著作权使用费,所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明。如有异议,请在投稿时说明,本刊将按作者说明处理。

2025 年 11 月(总第 562 期) 目次

► 教研员讲堂

抓特征 重通法 探路径

——2024 年长沙中考数学试卷 24 题赏析与研究 周 川(1)

► 数学教育研究

落实教材 整合教材 拓展教材

——以“二次函数复习”为例 张彩华(5)

数学眼光理念下的初中函数概念学习

..... 孙智文(9)

聚焦数学“阅读力”

——有感于一道简单题的教师解法 朱昌宝(13)

多模态视域下数学综合实践教学的探索

——以“汽车盲区问题”为例 俞吟炜(15)

大概念统摄下的学习进阶教学实践与研究

——以“圆的对称性”为例 刘 佳 黄玉华(19)

► 教学研究

“三教”理念下数学专题整体化教学的研究

——以“二次函数几何专题”为例

..... 黄 梅 牛晓琴 零庆霞(23)

回归教材本源的变式教学

——基于课本习题的深度解构与拓展 宋盛华(27)

GeoGebra 与 U 型深度教学模式下的实践研究

——以“隐形轨迹”可视化为例 刘护灵(31)

“网络画板+教育数学”的几何教学路径探索

——以“探索直线平行的条件”为例 陆兴华 孟国弟(35)

实施以导促学 培育创新意识

——以“一次函数与二元一次方程”教学为例

..... 曹建英 邹 涛(38)

教学评一致性导向下单元教学设计与思考

——以一元二次方程的解法教学为例 程 杰(42)

► 习题课案例

尺规作图多元解法的策略研究

——以“过直线外一点画已知直线的平行线”为例

..... 高 冀(45)

► 中考研究

前世 今生 未来 反思

——2024 年陕西中考数学第 13 题的深层次思考

..... 张贤卓 袁世凤(47)

“网络画板 + 教育数学”的几何教学路径探索

——以“探索直线平行的条件”为例

陆兴华 孟圆弟

(四川省成都市棕北中学, 610041)

摘要: 本文通过教育数学重构知识体系降低教学起点, 结合网络画板动态功能实现几何知识的直观化, 将课程内容与教学方式双维度创新. 以“探索直线平行的条件”为例开展教学实践, 验证“网络画板 + 教育数学”路径促进几何易教易学的有效性, 为教学优化提供可借鉴的实践范式.

关键词: 教育数学; 网络画板; 几何教学; 直线平行的条件

如何将几何变得容易学一点, 是教育工作者不懈的追求. 张景中院士认为“熟悉了就容易, 简单了就容易, 想通了就容易, 直观了就容易”^[1]; 李晨霞认为“‘结构化’对于教师教学效果的提高和学生知识体系的建构都大有裨益”^[2]; 李艳丽指出“使用几何画板可以把抽象的内容直观化、具体化, 使知识简单、明了, 既能让学生易于接受, 又能大大提高课堂教学效率”^[3]; 陈琪强调“几何图形的学习考验学生的几何直观和推理能力, 数学教师利用几何画板教学可以起到事半功倍的效果”^[4]. 由上述研究可知, 把几何变容易的方法有二: 一是优化课程内容与结构, 使其更符合学生的认知水平; 二是运用软件变革教学方式, 使抽象内容直观呈现. 本文以“探索直线平行的条件”为例, 研究“网络画板 + 教育数学”的教学实践, 从课程内容与教学方式优化这两个影响学习效率的因素入手, 以期实现几何的易教易学.

一、“网络画板 + 教育数学”的实践路径

1. 教育数学的起点低使几何易教易学

张景中院士创立的教育数学, 是为了教育改良数学, 即改造数学以更适宜教与学. 难学的几何知识虽然经千锤百炼, 仍可再创造,

使教师易教、学生易学. 现行初中数学教材有九条“基本事实”, 这些“基本事实”均不进行证明, 其中判定平行线的条件包含一条: “同位角相等, 两直线平行”. 教育数学提出了优化初等数学课程内容与组织形式的新思路, 重构几何体系, 仅保留两条“基本事实”: 一是“三角形内角和为 180° ”, 二是“三角形的面积等于底与高积的一半”, 在此基础上进行“准公理”化的演绎论证. 这两条内容小学生都已经掌握, 教育数学通过降低几何学习门槛, 将新知识与学生已熟悉内容串联, 温故知新, 使几何内容更熟悉、更简单、更易想通, 从而实现几何易教易学.

2. 网络画板直观呈现使几何易教易学

网络画板是张景中院士团队为适应互联网环境开发的“动态数学”教学平台, 具有写、画、测、变、编、演、推、算八大功能, 能快速、精确绘制大量图形, 为几何概念与定理的形成提供支撑, 并可演示图形运动变化过程使抽象数学直观化. 此外, 网络画板还具有“互联网 +”与“多终端”特点, 便于储存、提取、交流、协作, 方便开展数学实验, 具备云资源库 (拥有海量教学资源) 等优势, 为开展探究性学习提供条件. 虽然几何画板也是“动态数

学”软件,但缺乏“互联网+”的优势,难以实现团队协作与资源共享. 相较几何画板,网络画板更能助力几何的易教易学.

综上,本研究实现几何易教易学的实践路径为“网络画板+教育数学”:在课程内容层面,通过教育数学的“准公理”化体系重构几何知识框架,减少“基本事实”数量;在教学方式层面,借助网络画板动态直观的特性实现抽象知识的可视化呈现. 二者协同作用于教学实施过程,系统发展学生的推理能力、抽象能力、空间观念与几何直观等核心素养.

二、探索平行线的条件教学设计

1. 教学设计思路

现行初中数学教材将“同位角相等,两直线平行”作为不证明的“基本事实”. 本研究基于张景中院士教育数学的新思路设计“探索直线平行的条件”,以“三角形内角和为 180° ”(小学生已熟悉)为“基本事实”,探索并证明平行线的条件. 此设计起点更低,教学更简单,学生更容易理解,且逻辑更严密. 判定两直线平行的三个主要方法(“同旁内角互补,两直线平行”“同位角相等,两直线平行”“内错角相等,两直线平行”)在教育数学体系里,三个命题均为定理,都需要通过证明得出. 教学关键在于第一个定理的探索与证明,另外两个定理由此推导. 由于三个命题等价,本课选择“同旁内角互补,两直线平行”作为第一个判定定理,目的是更好地与“三角形内角和为 180° ”相关联. 对该定理的推导,通过具体情境发现结论,以“三角形内角和为 180° ”为依据,由特殊到一般进行合情推理,用反证法严格证明,既全面发展学生推理能力,又深化其理解. 网络画板不但绘图精准,而且在运动变化中保持性质不变,可方便地改变角的度数与直线的位置,且形象直观,还能降低理解的难度并激发学习兴趣.

2. 主要教学环节

(1) 情境引入——发现结论

如图1,装修工人向墙上钉木条. 问题:如果木条 a 与墙壁边缘垂直,那么木条 b 与墙壁

边缘所成的角为多少度时,可使木条 b 与 a 平行?如图2,如果木条 a 不与墙壁边缘垂直呢?



图1

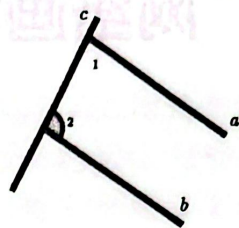


图2

设计意图 通过生活情境引入,探索线段 a, b 被 c 所截形成的同旁内角的数量关系与两线段的位置关系之间的联系. 运用网络画板改变 $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 的度数与线段 a, b 位置,出现三种的角度类型:①两角均为直角;② $\angle 1$ 是锐角, $\angle 2$ 为钝角;③ $\angle 1$ 是钝角, $\angle 2$ 为锐角. 观察表明,使两条线段平行的条件为 $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$. 操作网络画板,改变角度与线段的位置,从特殊到一般,直到探索出线段平行的条件.

(2) 合情推理——直观体验

将前图中的线段延长为直线,两两相交于点 A, B, C ,得到 $\triangle ABC$,如图3和图4所示. 观察提问:何时直线 a, b 平行?为什么?

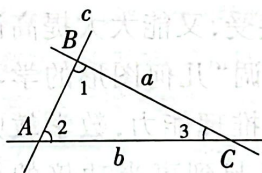


图3

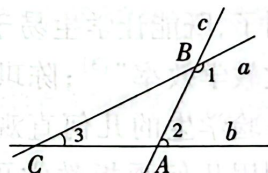


图4

设计意图 固定直线 b, c ,则 $\angle 2$ 度数固定不变,将直线 a 绕点 B 为逆时针旋转. 如图3,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ - \angle 3$,则 $\angle 1 + \angle 2 < 180^\circ$,此时直线 a, b 不平行;如图4, $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ + \angle 3$,则 $\angle 1 + \angle 2 > 180^\circ$,此时直线 a, b 也不平行;当 $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ 时,有 $a \parallel b$. 可作如下直观解释:在图3中,使点 C 远离点 A ,则 $\angle 3$ 逐渐减小, $\angle 1 + \angle 2$ 逐渐增大;当 $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ 时,点 C 在无穷远处,则直线 a, b 不相交,即是说直线 a, b 平行,类比于无穷远处的太阳发出的光线是平行

的.运用网络画板将直线 a 绕着点 B 的旋转,角度和直线位置随之变化,结合极限的思想直观想象,实现学生的深度体验.

(3) 逻辑推理——证明结论

如何证明上述结论呢?

设计意图 通过反证法证明.假设当 $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ 时,直线 a, b 不平行,即直线 a, b 相交,设交点为点 C .如图3,当点 C 在点 A 右边时,则 $\angle 1 + \angle 2 < 180^\circ$;如图4,当点 C 在点 A 左边时,则 $\angle 1 + \angle 2 > 180^\circ$,均与已知相矛盾,故假设不成立,直线 $a \parallel b$.观察 $\angle 1, \angle 2$ 的位置关系,它们在两条直线 a, b 之间,在第三条截直线 c 的同一侧,称为同旁内角,于是得到判定平行线的第一个定理:“同旁内角互补,两直线平行”.此证明以“三角形内角和为 180° ”为基本事实,相较现行教材直接以“同位角相等,两直线平行”为基本事实,知识起点更低,学生更熟悉、更容易理解,逻辑上也更加严谨.

三、研究结论

课堂观察显示,学生全员参与、积极发言、思维活跃,课堂氛围良好.从学生练习表明,其能够正确识别“三线八角”、能推导平行线的三个判定定理并能简单应用,且书写规范,达成了教学目标.

1. 教育数学让几何易教易学

(1) 知识起点具有基础性

本课以“三角形内角和为 180° ”为依据证明首个平行线的判定方法,易教易学.教育数学依赖的知识基础少,只有两条:“三角形内角和为 180° ”“三角形的面积等于底与高的乘积的一半”.这两条基础知识,小学高年级的学生就已经掌握.同时,减少了初中数学的九条基本事实,降低学习难度,体现知识起点的基础性.

(2) 知识形成具有高效性

本课由“三角形内角和为 180° ”推出“同旁内角互补,两直线平行”,并由此推导另外两个判定定理.以“三角形内角和为 180° ”为依据,还可推出“经过直线外一点,有且仅有

一条直线与已知直线平行”“平行线的传递性”等结论.教育数学通过一个概念串联多个知识点、一个定理解决一类问题,使知识形成呈井喷状态,体现知识形成的高效性.

(3) 知识发生具有教育性

教育数学关注学生探究数学结论的过程.本课通过情景引入发现结论、合情推理直观体验、逻辑推理证明结论,让学生经历“操作—猜想—验证—证明”的过程,发展科学素养.教育数学依赖的“基本事实”少且熟悉,符合认知规律,能激发学生的学习热情,体现知识发生的教育性.

2. 网络画板让几何易教易学

在本课中,通过网络画板改变角度,同步呈现直线位置的改变,教学兼具操作性与互动性,有效激发学生的学习兴趣;学生通过观察同旁内角度数与直线位置的动态关联,猜想“同旁内角互补,两直线平行”,并进一步推理论证,深化对定理本质的理解;作为数学学科专用工具,网络画板凭借精准的绘图功能,提供丰富的图形支撑教学,推动知识从特殊到一般的进阶,助力学生的抽象能力、空间观念与几何直观等核心素养的发展;其“互联网+动态数学”的特性,支持教学资源的便捷储存、提取、分享、交流、协作,为探究性学习与数学实验提供平台支持,有效培养学生的创造精神和实践能力.

四、结束语

本文作为教育数学理念与网络画板技术融合的几何教学案例研究,揭示了教育数学在知识起点基础性、知识形成高效性、知识发生延展性等方面的独特价值;网络画板的介入则有效实现了抽象数学的直观化呈现,显著提升学生的学习兴趣.目前,教育数学的理论研究已到较高水平,实践的的区域、学校亦不少,未来可依托网络画板“互联网+”技术优势,系统开发并持续优化教育数学课例,为中学教师开展教育数学实践提供借鉴.

(下转第34页)