

“输出课堂”模式在初中数学教学中的实践探究

高玲玲

新乡工程学院附属学校, 河南新乡, 中国

【摘要】基于驻马店市教研员邱亮提出的“输出课堂”教学模式, 结合人教版九年级“圆周角”教学实践, 搭建“情境浸润—深度探究—迁移拓展—行动创生”四阶输出路径, 力求破解传统几何课堂“重听轻讲”的结构性失衡困境。在教学实践中, 指导学生通过画图观察、度量猜想、合作论证、自主表达、互助讲解、实践外化等行动, 循环渐进梳理知识脉络, 层层递进拆解圆周角位置分类和定理证明两大难点, 逐步完成逻辑推理与思维沉淀, 最终实现几何证明类内容的逻辑内化及几何逻辑思辨能力的提升。

【关键词】输出课堂; 初中数学; 圆周角; 小组合作; 以教代学

1. 引言

《基础教育课程教学改革深化行动方案》(教育部)核心要求是: 推进课堂教学革命, 落实新课标素养目标, 并明确指出要建立以学生素养发展为核心的课堂评价体系, 严禁满堂灌、机械刷题。《义务教育数学课程标准(2022年版)》中也强调中小学几何教学需弱化单向讲授模式, 要将学生课堂表达、实操展示纳入常态化过程评价。圆周角定理融合图形感知、分类推理与严谨证明, 圆周角教学适宜搭建分层输出任务[1], 输出课堂可打通学生数学知识内化路径[2], 以输出为导向的教学模式则可以重塑学生的学习思维链条[3], 该模式主张的自主实践活动是落实学科核心素养的核心载体[4], 动手体验也是学生建构抽象数学认知的必经路径[5], 通过设计层层递进的探究任务, 依托具象教具简化复杂定理理解难度[6,7]。结合“圆周角”的教学实践经验来看, 实操探究能有效破解几何证明学习困境[8]。综上, 输出课堂的实践探索为初中几何教学提供了有效突破口, 而这一突破的实现, 离不开清晰的育人逻辑与合理的小组架构。

2. 输出课堂的育人逻辑和小组架构

传统数学课堂“输入为主”的“满堂灌”的授课方式, 极易割裂学生对知识“知”与“行”的有机联合, 尤其在几何学习中, “概念孤立化”、“逻辑推理断层”、“辅助线添加困难”三大问题长期存在。《义务教育数学课程标准(2022年版)》强调“让学生经历数学概念的抽象过程和结论的探究过程”。而“输出课堂”教学模式契合课标理念, 为破解知行分离难题提供了全新可实施路径。它是由邱亮老师提出的一种以学生输出为本的课堂教学模式,

该模式融合王红、张倩所概括的“输出为目的、输入为手段”、“以输出倒逼输入”、“以输出表现评价输入质量”[9]三大核心主张, 结合费曼“以教代学”[10]学习内核, 实现教学从静态传授向动态交互与实践创造转变, 学生在讲解中深化理解, 在讨论中碰撞思维, 在展示中获得反馈, 在应用中实现迁移-输出贯穿始终, 学习因输出而真正发生。

圆周角概念抽象、定理推导探究性强的教学特性, 与输出课堂以自主探究、表达输出发展逻辑思维的核心理念高度契合。输出课堂具体操作要素如下:

(1) 异质分组[11]: 本次教学对照实验选取九年级两个前期学情均衡(最近测试两班均分仅差 0.53 分)的平行班, 每个班级固定 54 人, 课时统一 40 分钟。对照组采取传统授课方式, 实验组则采用输出课堂模式: 统一采用 4 人异质分组[11], 共计 13 个学习小组, 其中 12 个标准 4 人组, 第 13 组为 6 人拓展小组, 组内严格遵循“1 名优生+2 名中等生+1 名学困生”的分层配比, 并设置层级编号, 采取兵教兵互助机制。

(2) 领学人制度: 采取轮换制和申报制相结合的方式, 每节课由一位或多位学生担任“领学人”角色, 承担原本由教师主导的课堂任务, 领学人认领任务之后, 在教师帮助下提前梳理教学内容, 完成自主备课, 课上带头开展知识领学、组织大家开展互动探究活动以及落实对后进生的课后帮扶工作。

(3) 积分激励: 课堂积分采取小组捆绑评价原则, “圆周角”输出课堂学生积分量化奖惩标准如表 1 所示, 分别在领学、输出、互动、创作、检测、扣分等维度将个体输出成效

与集体荣誉绑定,将个人课堂表现获得的量化积分,统一汇总计入对应小组总分,最终将小组量化结果纳入单元综合学情评价,这样既落实课标多元过程性评价要求,又实现了费曼

“以教代学”[10]的深度学习路径,维持小组输出的持续驱动力的同时,引导学生树立团队协作的集体意识。

表 1. “圆周角”输出课堂学生积分量化奖惩标准

积分维度	积分行为	分值	量化标准
领学积分	主动担任领学人	+3	流程推进顺利时间把控合理
输出积分	组内讲解	+3	准确清晰、讲清道理
	全班展示讲解或板演	+5	语言清晰、板书规范
	补充讲解	+2	对已讲内容有实质性补充
互动积分	追问、纠错、互评	+2	追问有效、准确指出错误并给出解释、评价需包含优点和建议
创作积分	新方法、新角度、新思路	+3	被教师选中后在全班展示
	小组实践作业被采纳	+4	
检测积分	全组当堂检测正确率 $\geq 80\%$	+4	组长统计、教师检查
扣分项	全程沉默、不参与	-4	经教师或同学提醒后仍不改正
	小组活动期间闲聊或做无关事项	-3	
	讲解出现重大逻辑错误且拒绝组员纠错	-2	

3. “圆周角”教学的四阶输出路径

3.1 情景浸润：描述性输出，组内交流触发概念感知

利用贴近学生生活的几何情境，创设“圆情境盲盒”，给每组投放圆形花坛、车轮、剧院环形座位、足球场等生活简图，以及顶点分布在圆心、圆内、圆上、圆外的多组几何图形，布置两项输出任务：自主绘制顶点在圆上的角，口头对比其与圆心角的图形差异；标记存在争议的图形，小组轮流口述判断理由。

学生在作图、交流过程中自发产生疑问：顶点在圆上的角是否一定是圆周角？为什么圆心角的定义只规定了顶点在圆心，没有限制角的两边？教师巡视、解疑，并适时提出问题：哪位 4 号同学愿意给大家分享一下你对圆周角的理解？本环节全员参与浅层输出，能够从圆的图形情境中抽象出圆周角概念，建立圆中角的认知体系，同时发展数学语言的精准化表达能力。

3.2 深度探究：阐释性输出，组内互助突破证明难点

该研究借鉴于音（2024）关于圆周角教学的设计思路，将探究过程划分为初阶猜想、中阶分类与高阶证明三个递进层次，引导学生通过作图度量、动态演示及分类推理逐步建构定理。

初阶输出-圆周角定理猜想：领学人让学生利用学习任务单，以小组为单位按照要求，合作完成画图、观察、度量、猜想等步骤，其中 1 号解读任务单，最后依据数据提出猜想；2、3 号画图并度量数据；4 号记录测量数据，并作为代表展示组内成果。教师组织各组 4 号

通过希沃白板展示组内作图、陈述本组测量数据和猜想，同时汇总各组表述存在的高频错误：忽略“同弧”这一前置条件，并再次重申“同弧”的基本内涵。本环节学生通过作图，加深对圆周角概念的理解，同时初步体会圆周角、圆心角与其所对弧之间的关系[12]，为后续内容做铺垫。

中阶输出-圆周角位置分类：领学人利用几何画板动态演示圆周角的位置，即在弧长不变、弧长改变、半径改变三种情况下，观察同弧所对圆周角、圆心角的角度变化以及二者之间的数量关系变化，此后，让学生利用组内模型亲手操作、测量验证。在此过程中，教师引导学生思考：在圆周角顶点移动过程中，圆周角的位置也随之移动，那么圆周角和圆心角一共存在几种位置关系？你的判断依据是什么？小组进行交流，并把分类结果画在彩色卡纸上，粘贴到黑板处。本环节利用几何画板动态演示，帮助学生更好地理解一条弧所对圆周角和圆心角之间的二倍关系[12]，同时，实操教具创设具象化几何情境[13]，学生将实践操作和逻辑推理相融合，激发探究兴趣，并有效突破分类难点。

高阶输出-圆周角定理证明：定理证明分为圆心在圆周角一边上、圆心在圆周角内部、圆心在圆周角外部三类，是本节逻辑推理重难点。分层要求：基础层完成圆心在圆周角一边上这一类证明，提高层完成完整三类推导。1 号负责梳理逻辑、组内讲解；2、3 号追问和纠错；4 号负责在导学案上标注已知条件与弧、角符号。全员理清逻辑后独自在导学案上完成推导过程。教师巡视指导，并适时给出提示：

是否可以利用辅助线,把圆心在圆周角内部和外部这两种一般情况转化为圆心在圆周角一边上这种特殊情况[12],通过构造等腰三角形利用外角等于不相邻两内角之和或外角之差来推导?其中针对学生“辅助线为什么要从圆心连到圆周角顶点?”这一疑点,教师通过折纸拆分角度化解学生疑惑,同时视觉上又强化了二者之间的二倍关系。最后领学人组织3位小组代表上台讲解以上三类证明,并进行板书,老师则针对步骤缺失、逻辑跳跃等问题补充完善,强调几何语言书写规范。最后全班一致得出:“一条弧所对圆周角等于其所对圆心角的一半”这一圆周角定理。

3.3 迁移拓展：价值性输出，组间互辩实现推论内化

兑继华提出：“借助问题串开展圆周角教学，能够持续驱动学生开展深度思考。”[14]领学人利用卡片展示同弧、等弧、直径所对的圆周角三类图形，让学生组内分工协作开展推论探究输出：1号结合测量和圆周角定理进行逻辑推理，并组织大家研讨；2、3号推导过程、规范推论的几何语言；4号完成测量和数据记录。

(1) 同弧或等弧所对的圆周角之间有什么数量关系?为什么?几何语言怎么表述?

(2) 直径或半圆所对的圆周角是多少度?为什么?几何语言怎么表述?

(3) “直径(或半圆)所对的圆周角是直角”这一推论的逆命题是什么?它是真命题吗?

依托圆周角定理推论设置思辨辩论任务，组织组间互辩，发展学生数学理性思维，培养学生严谨的论证习惯。

3.4 行动创生：应用性输出，组内实操实现知识迁移

书面输出-基础检测：针对圆周角概念辨析、圆周角定理、圆周角定理推论内容呈现课后改编题、中考真题、实际应用题三类分层限时练，帮助学生巩固知识，夯实基础。

实践输出-能力拓展：以小组为单位课下观察校园圆形设施，组内分工合作绘制平面图、设计角度测算方案，共同撰写实践报告，并结合该实物自主设计一道圆周角定理习题并录制讲解视频。本作业强化知识的实用价值，培养学生对知识的应用意识，鼓励学生探索创新，学生会用数学的眼光观察现实世界，会用数学的思维思考现实世界，会用数学的语言表达现实世界。

4.输出课堂模式的实践效果

圆周角教学实践表明，输出课堂相对于传统数学课堂实现了三个方面的结构性突破。在参与结构上，54名学生共产生有效积分为50次，课堂统计数据如表2所示，数据显示人均输出行为0.93次，较传统课堂人均发言不足0.3次的基线数据有显著提升；在思维结构上，上台讲解、补充讲解、课堂评价、课外实践、自编习题等高阶输出行为合计占比24%，认识活动从“识记、理解”延伸到“分析、评价、创造”；在互动结构上，有效追问或纠错占18%，生生对话取代了传统的“教师问-学生答-教师评”的封闭式方式。三个突破共同指向一个核心判断：输出课堂让几何证明的学习从学生“听明白了”走向“讲明白了”，从“个体思维”走向“群体思维”，从“教师主讲”走向“学生自学”，实现知识型课堂走向素养课堂[15]。

表 2.“圆周角”输出课堂学生有效输出积分统计

输出行为类型	发生次数	占比
担任领学人	3	6%
上台讲解或板演	3	6%
补充讲解	2	4%
组内讲解	25	50%
有效追问或纠错	9	18%
自编习题并被采纳	3	6%
担任计分员	1	2%
课堂评价	4	8%

从下表3可以读出两条信息，其一，输出课堂并非只对优等生有效-在基础知识层面如圆周角概念辨析，正确率达到89.3%，说明全体学生的基本认知目标没有受到影响。其二，输出课堂真正的价值在于调动中等生和学困生的学习积极性-之前沉默畏难、很少发言的中等生、注意力不集中没有学习兴趣的学困生，在输出课堂中的参与度显著上升；更重要的是通过这种输出方式突破了教学难点-高阶内容（分类证明、定理推论、迁移应用）提升幅度均超过29%。

表 3.“圆周角”教学当堂检测正确率对比

考查内容	对照组（传统课堂）	实验组（输出课堂）	增幅
圆周角概念辨析	74.8%	89.3%	+14.5%
圆周角定理简单应用	63%	82%	+19%
分类讨论证明定理	27.5%	68%	+40.5%
圆周角定理的推论	34.8%	70.9%	+36.1%
圆周角定理的迁移应用	42.7%	72.3%	+29.6%

5.实施过程中的挑战与对策

挑战一：四十分钟课堂时间紧张。画图猜

想、逻辑推理、展示辩论等输出活动相继开展,基础薄弱的学生缺乏充足的思考时间,跟不上探究节奏,未能真正参与输出。对策:提前发放学习任务单,将阅读教材、概念抽象、组内试讲等环节前置,课堂推理研讨、思辨交流等输出活动限时,同时利用课下自习时间延续课堂的复盘交流。

挑战二:积分导向重数量轻质量。课堂中段,部分小组出现“抢积分”行为,输出照本宣科,展示质量参差不齐,挤占上课有限时间。对策:增设听讲互评关卡,80%以上学生听懂了才算有效输出;调整积分计分规则,将输出质量的权重拔高;实行过程性抽查,不定时抽查小组成员的教材预习痕迹、推理或演算记录甚至让组员复述推理过程。

6. 结论

实践证明,“输出课堂”让学生经历了数学知识的形成与发展过程,实现了深度学习,是发展学生逻辑推理素养的有效载体。该模式推动教师由单一知识讲授者转型为课堂探究的设计组织者,促使学生从机械识记转向主动说理,通过教师让出讲台,学生走上讲台,真正实现解放教师时间,释放学生潜能课堂生态。

参考文献

- [1] 张敏.基于费曼输出法的初中几何课堂教学设计——以圆周角教学为例[J].数理天地(初中版), 2026(05): 62-65.
- [2] 李悦.输出式学习助力初中数学思维力发展的课堂实践研究[J].中小学数学(初中版), 2025(05): 45-49.
- [3] 王红, 张倩.论“输出为本”教学范式[J].西南大学学报(社会版), 2024, 50(02): 132-141.
- [4] 乔海兵.“做数学”:数学核心素养培育的有效路径[J].江苏教育研究, 2025(24): 45-49.
- [5] 孔凡哲, 史宁中.中国学生发展的数学核心素养概念界定及养成途径[J].教育科学研究, 2017(06): 5-11.
- [6] 王尚志.几何教学中实践操作与思维训练的融合研究[J].中国教育刊, 2024(S1): 93-94.
- [7] 周福强.折纸活动中初中几何定理的可视化证明与思维拓展研究[J].基础教育参考, 2025(10): 56-59.
- [8] 陈丽娟.核心素养视角下初中几何证明教学难点突破研究[J].教学与管理, 2025(33): 78-81.
- [9] 王红, 张倩.论“输出为本”教学范式[J].课程·教材·教法, 2024(11).
- [10] 尹红心, 李伟.费曼学习法:用输出倒逼输入[M].南京:江苏凤凰文艺出版社, 2021.
- [11] 邱亮.输出课堂教学模式的构建与实践[J].天津教育, 2022(15).
- [12] 于音.立足单元设计·遵循内在逻辑·助推素养落地——“圆周角”教学设计[J].中国数学教育(初中版), 2024(06): 20-26.
- [13] 吴颖.核心素养背景下初中几何探究式教学策略[J].中学数学教学参考, 2023(12): 34-36.
- [14] 兑继华, 孙喆.基于问题串的几何定理教学实践——以“圆周角和圆心角的关系”为例[J].中学数学教学参考, 2022(17): 8-10.
- [15] 余文森.核心素养导向的课堂教学[M].上海:上海教育出版社, 2017.