

基于问题解决的初中数学课堂教学模式探索与实践

费洪强

山东日照市北京路中学 山东日照 276800

摘要: 本研究基于波利亚问题解决理论与建构主义,结合新课标核心素养要求,构建了“创设情境—自主探究—归纳方法—应用拓展—反思提升”的初中数学课堂模式。该模式以真实且具挑战性的问题驱动学习,突出学生主体性与合作探究,并通过形成性评价促进思维发展。在“二次函数的图象与性质”教学案例中,对比实验结果显示,实验班在兴趣、信心、参与度及成绩等方面显著优于对照班,多元解法与建模能力突出。研究表明,该模式能有效提升数学核心素养,但在探究时间、分层支持与课堂调控上仍需优化。

关键词: 问题解决; 初中数学; 课堂教学模式; 核心素养; 实践探索

引言:

新课标强调数学教学应由知识传授转向核心素养培育,培养学生的抽象、推理、建模等关键能力^[1]。问题解决既是数学学习的重要目标,也是促进思维发展的有效途径。波利亚“四步法”提供了系统化解题路径,建构主义强调在真实情境中通过探究实现知识建构,两者结合为课堂创新提供理论支撑。当前信息技术与教育理念融合,为以学生为中心、核心问题驱动的课堂模式提供了条件。基于此,本研究设计并实践了以核心问题驱动的初中数学课堂模式,并通过实证分析其对学生素养发展的作用。

1. 理论基础

1.1 问题解决理论

波利亚的解题四步法(理解问题、制定计划、执行计划、回顾反思)为数学思维提供了系统路径,引导学生从把握题意、分析条件到策略选择与动态调整,并通过反思实现方法迁移^[2]。建构主义强调知识的主动建构,主张以生活化情境引发认知冲突,借助小组合作与自主探究促进意义协商,使学生在真实情境中完成知识内化。二者结合形成“问题驱动—策略生成—实践验证—反思提升”的闭环逻辑,将解题技巧升华为数学思维品质。

1.2 数学核心素养框架

数学核心素养是学生在学习中逐步形成、适应未来生活与发展的关键能力与品格。《义务教育数学课程标准(2022年版)》提出的核心素养包括:数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、运算能力、数据分析。它们相互交织:抽

象提炼结构模型,推理确保严谨,建模连接现实与数学,直观想象支撑空间思维,运算涵盖符号化处理,数据分析应对不确定性。这一框架为课堂设计提供评价标准,要求教学兼顾知识工具性与思维发展性,通过递进式问题链训练实现素养整体提升。

1.3 课堂教学模式转型趋势

当前初中数学课堂正由“知识灌输”转向“探究互动”,目标聚焦核心素养综合培养,结构呈现“问题引领—合作探究—成果交流—反思提升”的循环。学习方式上,自主、合作与探究并重,学生通过情境化任务主动建构知识;评价由终结性转向形成性与过程性结合,关注思维过程与能力发展^[3]。这一转型依托信息技术与教育理念融合,将课堂重构为“学会学习”的实践场域,推动教学从“解题”回归“解决问题”的本质。

2. 基于问题解决的初中数学课堂教学模式构建

2.1 模式构建原则

以学生为中心的教学基于其先备知识、认知水平与兴趣,诊断起点并提供差异化支架,使其在最近发展区内前进;课堂权力下移,学生参与目标、路径与标准共建,教师借助可视化与多元表达降低认知负荷,激发生成性与能动性。以真实、具挑战且开放的核心问题统摄教学,情境可源于生活、跨学科或学科内部结构之美,循序递进由情境到模型再到形式化,问题序列兼顾梯度、连贯与多策略空间,促进类比、迁移与创新^[4]。全过程关注思维历程的捕捉与优化,形成性评价聚焦策略合理性、论证严密性、交流清晰度与修正有效

性,反思贯穿课前、课中、课后,构建“自主—合作—反思”的闭环,实现从“得出答案”到“生成方法”的提升。

2.2 模式结构框架

2.2.1 创设情境,提出问题

情境创设需兼顾真实性与数学性,通过矛盾、极端、变式或数据可视化等手段制造“认知张力”,引出具有统摄力的核心问题。引入应短而有力,避免冗长叙事稀释注意力,突出已知—未知—欲知的结构化信息。问题表述需清晰、边界明确,并预设若干子问题与支架以承托不同层次学生的进入点。通过预测—解释—验证的起始活动,促发学生提出假设与构想解题路径。

2.2.2 自主探究,合作交流

自主探究以小组协作为基本形态,明确角色分工(资料员、记录员、发言人、质询员)与产出标准,确保个人负责与群体互赖平衡。教师采用苏格拉底式追问、最小提示与多表征转化(式—图—表—言)支持策略生成与修正。鼓励多解并存与证伪精神,让错误成为推进理解的资源。通过“停—看一看—说”微环节促成可视化交流,提升论证质量与同伴反馈有效性。

2.2.3 归纳总结,形成方法

全班交流采用“选择—排序—连接”的教案编排:精选具有代表性的解法,按认知负担与一般性排序,显化其内在联系与不变量。以对比、类比与抽象提炼命名方法,明确适用条件、边界与潜在误区,推动程序性知识向概念性与策略性知识转化。将新方法嵌入既有知识网络,构建“概念—性质—方法—模型—情境”的结构化图景^[5]。通过学生自述生成路径与教师微型化板书,完成对“何以如此”的方法论升维。

2.2.4 应用拓展,反思提升

拓展环节遵循近迁移到远迁移的梯度设计,运用变式理论与“假如…会怎样”任务,检验方法稳健性与边界感。安排情境再造、参数扰动与跨领域嵌入,激活模型思维与问题重构能力。评价采用表现性任务与可评分作品(如学习单、探究报告),关注策略选择的经济性与论证完整性。以“我还可以怎样解”“哪一步最关键”“若条件改变方法如何调整”等反思提示,促进元认知固化与持续优化。

2.3 教师与学生角色定位

在基于问题解决的初中数学课堂中,教师应由“答案

提供者”转变为学习设计者与对话主持者,提供高质量问题链和可视化资源,合理分配话语权,并以数据驱动教学,通过测评和观察动态调整支架与节奏;关注学生思维过程与证据质量,给予针对性反馈,营造安全氛围与高期望文化,保障课堂生成与深度学习。学生作为探究者、合作者与反思者,主动提问、假设检验,搜集资料、比较策略、构建证据,在不确定情境中作出理性判断;合作中遵循规范与分工,通过表达、倾听与质疑优化解题路径;并借助日志与自评反思策略得失与迁移,逐步形成“解题策略库”,提升迁移与自我调节能力。

3. 课堂实施策略

3.1 问题设计策略

问题设计应立足于学生的生活经验、认知特点与已有知识基础,将数学内容与真实情境有机融合,使问题既贴近生活又具备一定挑战性,从而有效激发学生的探究动机与学习兴趣。设计过程中应遵循由易到难、由具体到抽象的递进原则,形成螺旋式上升的认知结构,既满足不同层次学生的学习需求,又为高阶思维的发展提供空间。问题应兼具多解性与多样化表达的可能,同时确保具备可探究性与可验证性,使学生能够在课堂中经历完整的问题解决过程。为增强时代感与应用价值,可引入跨学科融合情境(如结合物理、地理、信息技术等学科)或基于真实数据的任务,让学生在解决问题的同时感受数学在现实生活与社会发展中的广泛应用。

3.2 探究活动组织

探究活动宜以小组合作为主要形式,科学分配角色(如记录员、发言人、质询员、资料员),确保每位成员在探究中都有明确任务与责任,避免出现“搭便车”现象。活动中应鼓励多样化的展示方式,如口头汇报、板演推导、PPT演示、思维导图、情境模拟等,以充分发挥不同学生的表达优势,促进多模态思维的发展。教师在组织过程中需关注组内与组间的互动质量,既要保证探究过程中的思维碰撞与观点交锋,又要确保成果产出的效率与质量。为提升协作效率与学习体验,可借助信息化工具(如在线协作白板、即时反馈系统)实现资源共享与过程记录,构建“合作—交流—优化—再探究”的循环机制,推动学生在协作中实现知识共建与能力提升。

3.3 课堂互动与引导

课堂互动应以高质量的追问与提示为核心,引导学生

在原有思路的基础上不断深化理解、拓展思维。教师可运用苏格拉底式提问、变式设计、情境再构、逆向思维等策略,促使学生反思假设、验证推理、修正方法,培养其批判性与创造性思维。同时应鼓励多元解法的呈现与相互质疑,使学生在比较、辩论与论证中提升逻辑性、表达力与论证能力。教师需灵活调控互动节奏与话语权分配,确保不同层次学生均有参与机会,并通过即时反馈工具或数据可视化手段呈现全班的思维分布,精准捕捉认知盲点,及时调整引导策略,营造开放、平等、探究的课堂氛围。

3.4 评价与反馈机制

评价应以形成性评价为主,关注学生的学习过程、思维方法与合作表现,并及时给予针对性反馈,避免单一依赖终结性成绩。教师可通过课堂观察、学习单、口头点评、过程性作业等方式,发现学生的思维亮点与不足,并提出改进建议,帮助其优化学习策略。同时应引入自评与互评机制,让学生在评价中反思自身学习过程、借鉴他人经验,形成自我调节与持续改进的意识。为提升评价的科学性与可追踪性,可建立数字化学习档案袋(E-Portfolio),长期记录学生的探究过程、成果与反思,便于纵向跟踪学习成长;并结合智能分析工具诊断解题路径与思维模式,为个性化改进提供数据支持,使评价真正发挥促进学习、优化思维与提升能力的作用。

4. 案例实践与效果分析

4.1 案例背景与实施过程

本研究选取某市一所初中八年级两个平行班,实验班45人,对照班44人,课题为人教版八年级下册“二次函数的图象与性质”,课型为新授探究课。教师以“城市喷泉造型设计”为情境,通过视频和图片引导学生思考如何用数学描述水流轨迹,引出二次函数图象问题。课堂分为情境创设、小组探究、教师引导、成果展示四环节。探究中,学生分组收集喷泉高度与水平距离数据,绘制近似图象并尝试拟合函数表达式,教师通过追问“顶点位置如何确定”“开口方向与系数有何关系”等,引导学生归纳二次函数性质。

4.2 课堂表现与生成性成果

课堂观察数据显示,实验班学生的有效参与率达到91.1%,较对照班的72.7%提升显著($p<0.05$)。探究中,学生提出多样解法,如利用对称性求顶点、代入法验证函数式、用软件拟合等。成果展示中,各组方案多元且富有创造

性,部分学生在教师引导下准确归纳出“开口方向由a的符号决定,顶点坐标可用配方法或公式法求得”等规律,并能迁移应用于抛物线运动、桥梁设计等情境,体现出较强的数学抽象与归纳能力。

4.3 实践效果的量化分析

为评估该课堂模式的有效性,研究采用问卷调查、课堂观察与学业成绩对比相结合的方法。问卷结果显示,实验班学生在“学习兴趣提升”与“问题解决信心”两个维度的平均得分分别为4.53和4.48(满分5分),显著高于对照班的3.85和3.78($p<0.05$)。课堂行为分析表明,实验班学生人均有效互动次数为4.3次,对照班为2.6次。单元测试成绩方面,实验班平均分为87.5分,对照班为81.3分,标准差分别为5.5和6.2,t检验结果显示差异具有统计学意义($p<0.05$)。在“函数性质理解”与“实际问题建模”两类题型上,实验班的正确率分别比对照班高出12.4%和15.1%。

4.4 综合讨论与反思

与传统“讲授—练习”模式相比,基于问题解决的课堂在参与度、思维深度和学习兴趣上优势明显,尤其在多元解法、建模和互动质量方面成效突出。但仍存在探究耗时长、低水平学生易掉队、教师难兼顾等问题。改进可从三方面入手:课前用微课和任务单提供预习支架,缩短信息获取时间;设计分层探究任务,匹配不同水平学生;借助数字化课堂管理与学习分析工具,提升教师对节奏与学生状态的实时掌控,优化课堂实施效果。

5. 结论

本研究表明,基于问题解决的初中数学课堂模式能有效提升学生的学习兴趣、参与度、学业成绩及建模等核心素养,尤其在多元解法生成与合作探究方面成效显著。该模式通过“情境—探究—归纳—拓展—反思”的流程,将波利亚理论与建构主义融合,实现了从知识传授向思维品质培育的转型。但探究环节耗时长、分层支持不足、教师调控难度大等问题仍存,需在课前支架、分层任务与数字化管理等方面优化。总体而言,该模式为初中数学课堂改革提供了可行路径与实践价值。

参考文献:

- [1] 杨文练. 问题导向模式在初中数学课堂教学中的运用[J]. 求知导刊, 2024(11):53-55.
- [2] 相夫友. 问题导向法在初中数学课堂教学中的应用

[J]. 数理化解题研究 ,2025(2):47-49.

[3] 黄日坤 . 初中数学翻转课堂教学模式研究 [J]. 河北理科教学研究 ,2025(1):19-22.

[4] 邓春玲 . 初中英语课堂教学的常见问题及解决方法 [J]. 中国科技经济新闻数据库 教育 ,2025(1):064-067.

[5] 李妍妍 . 问题导向模式下初中数学课堂教学路径研究 [J]. 教学管理与教育研究 ,2024,9(14):97-99.

作者简介: 费洪强, 出生年月日 :1977.3.13, 男, 汉族, 籍贯: 山东省日照市, 学历: 本科, 职称: 高级教师, 研究方向: 初中数学教学