

基于教学评一致性的教学设计研究

—以《二次函数图象与一元二次方程根的关系》为例

张 菁

西安市交大附中浐灞右岸学校, 中国·陕西 西安 710024

【摘要】本文以北师大版初中数学《二次函数图象与x轴交点和一元二次方程根的关系》为研究载体, 基于“教学评一致性”理念, 构建“目标引领—活动支撑—评价跟进”的教学闭环。通过明确可测量的三维教学目标, 设计与目标匹配的探究式教学活动, 开发多元立体的评价体系(课堂检测、多主体评价表、分层作业), 实现“教什么”“怎么教”与“如何评”的高度统一。教学实践表明, 该设计能有效提升学生对“数形结合”思想的理解, 强化二次函数与一元二次方程关系的应用能力, 同时为初中数学代数与几何融合类内容的教学评一体化设计提供可借鉴的实践范式。

【关键词】教学评一致性; 初中数学; 二次函数; 一元二次方程; 教学设计

引言

“教学评一致性”是核心素养导向下课堂教学的重要理念, 其核心在于确保教学目标、教学活动与评价方式三者的逻辑统一——教学目标明确“教什么”和“学什么”, 教学活动规划“怎么教”和“怎么学”, 评价方式则聚焦“教得怎么样”和“学得怎么样”, 三者形成闭环, 共同指向学生核心素养的发展。

在初中数学中, “二次函数图象与一元二次方程根的关系”是“数与代数”领域的重点内容, 既是对二次函数图象性质、一元二次方程解法的综合应用, 也是“数形结合”“分类讨论”数学思想的集中体现。传统教学中, 该内容常存在“目标模糊(仅关注知识记忆, 忽视思想方法渗透)、活动脱节(探究过程流于形式, 与目标关联薄弱)、评价单一(侧重结果性测试, 缺乏过程性反馈)”的问题, 导致学生虽能背诵“交点个数与根的关系”, 却难以灵活运用数形结合思想解决实际问题。

基于此, 本研究以“教学评一致性”为指导, 结合学生认知特点, 从“明确可测目标—设计匹配活动—构建多元评价”三个维度展开教学设计, 旨在通过教学评的深度融合, 帮助学生真正理解二次函数与一元二次方程的内在逻辑, 提升数学思维能力。

1 教学评一致性的核心要素构建

1.1 学情分析: 锚定教学评的起点

知识基础: 学生已掌握二次函数的图象画法(顶点式、一般式)、一元二次方程的解法(因式分解、求根公式)及判别式($\Delta = b^2 - 4ac$)的基本应用, 但尚未建立“函

数图象特征”与“方程代数特征”之间的关联, 对“图象交点横坐标即方程根”的本质缺乏认知。

能力水平: 多数学生能独立完成单一的函数图象绘制或方程求解, 但在“从图象中提取代数信息”(如由交点个数判断 Δ 的符号)和“用代数方法分析图象特征”(如由 Δ 的值预测交点数量)方面能力薄弱; 优生具备初步的数形转化意识, 中等生需借助直观示例理解, 后进生易混淆“函数值为0”与“图象交x轴”的关系。

认知特点: 初中生以具体形象思维为主, 对“抽象关系”的理解需依赖直观载体(如函数图象、实例计算), 但易忽视“二次项系数 $a \neq 0$ ”等前提条件, 且对“分类讨论”(如根据 Δ 的不同取值分析根的情况)的逻辑性掌握不足。

1.2 教学目标: 明确教学评的核心导向

依据《义务教育数学课程标准(2022年版)》对“函数与方程”的要求, 结合学情分析, 制定可测量、可评价的三维教学目标, 为教学活动和评价设计提供依据。

教学目标: 1. 经历探索二次函数与一元二次方程的关系的过程, 体会方程与函数之间的联系(重点); 2. 理解二次函数的图象和横轴交点的个数与一元二次方程的根的个数之间的关系, 理解何时方程有两个不相等的实数根、两个相等的实数根和没有实数根(难点)。

1.3 教学活动: 搭建教学评的实施载体

围绕教学目标, 设计“问题导入—探究建模—应用巩固—总结提升”四个递进式教学环节, 每个环节均明确“对应目标”, 确保活动与目标的精准匹配。

1.3.1 问题导入：激活旧知，聚焦目标

活动设计：呈现“图1小球竖直上抛”实例（速度40m/s，高度公式 $h = -5t^2 + 40t$ ），提出问题：（1）h与t的函数关系式是什么？（2）小球经过几秒落地？你有几种解法？

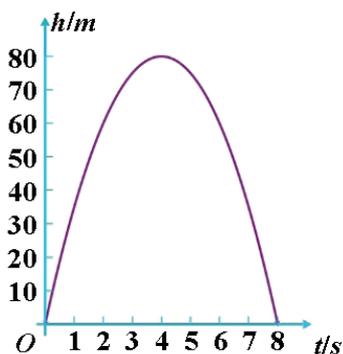


图1

学生活动：独立思考后小组交流，提出“图象法（观察图象与t轴交点）”和“方程法（解 $-5t^2 + 40t = 0$ ）”两种思路。

对应目标：激活二次函数与一元二次方程的旧知，初步感知“函数图象交x轴”与“方程解”的关联。

1.3.2 探究建模：分层突破，深化目标

子活动1：画图分析三类函数与方程

给出三个二次函数： $y = x^2 + 2x$ ； $y = x^2 - 2x + 1$ ； $y = x^2 - 2x + 2$ ，要求学生完成：画出函数图象，观察图象与x轴的交点个数；求解对应一元二次方程（ $x^2 + 2x = 0$ 、 $x^2 - 2x + 1 = 0$ 、 $x^2 - 2x + 2 = 0$ ），记录根的情况；计算每个方程的判别式 Δ ，分析 Δ 与交点个数、根的关系。

子活动2：归纳关系模型

引导学生小组讨论，总结如下图，明确“图象交点个数—方程根的情况— Δ 符号”三者的对应关系：

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象与 x 轴交点	一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根	$\Delta = b^2 - 4ac$
有两个交点	有两个不相等的实数根	$\Delta > 0$
有一个交点	有两个相等的实数根	$\Delta = 0$
没有交点	没有实数根	$\Delta < 0$

对应目标：通过画图与计算的对比，掌握“交点横坐标即方程根”的核心关系；通过分类分析 Δ 的符号，提升逻辑推理能力。

1.3.3 应用巩固：分层练习，落实目标

随堂练习（基础层）：若方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根为

$x_1 = -2, x_2 = 3$ ，求二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 与x轴的交点坐标；判断抛物线 $y = 0.5x^2 - x + 3$ 与x轴的交点情况（需计算 Δ ）。

问题解决（提升层）：回归“小球上抛”问题：“何时小球高度为60m？”要求学生通过“列方程（ $-5t^2 + 40t = 60$ ）—解方程—结合图象验证”的步骤解决。

对应目标：通过基础练习与实际问题，强化知识应用能力，体会数形结合与数学应用价值。

1.3.4 总结提升：梳理反思，升华目标

活动设计：采用“师生共总结+学生自评”形式，引导学生：用自己的话描述“二次函数与一元二次方程的关系”；举例说明“数形结合思想”在本节课的应用；完成课堂评价表中的“自我评价”部分。

对应目标：梳理知识逻辑，深化数学思想，培养反思习惯。

1.4 评价体系：构建教学评的反馈闭环

遵循“目标导向、多元参与、过程与结果并重”原则，设计“三维评价体系”，实现对教学目标达成度的全面检测。

1.4.1 评价工具

评价类型	评价工具	具体内容
过程性评价	课堂评价表	包含3项核心指标（0-5分制）：能根据二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 表达式判断图象与x轴交点数量；能根据图象判断方程根的情况；能根据交点情况判断参数范围；（采用“自我评价+同学评价”双主体）
结果性评价	课堂检测（5道题）	选择题（1-3题）：判断交点个数、参数范围 填空题（4题）：由图象与直线交点求方程解 解答题（5题）：分两问（求抛物线与x轴有两个交点时的参数范围；求顶点在x轴上时的参数值）
应用能力评价	课后作业（分层设计）	基础层（必做）：选择题4道、填空题2道（巩固基础关系）；提升层（选做）：解答题1道（证明函数图象与x轴无交点+图象平移问题）

1.4.2 评价实施与反馈

即时反馈：课堂检测采用“小组互批+教师精讲”模式，针对错误率较高的“参数范围判断”（如二次函数有两个交点需满足“ $a \neq 0$ 且 $\Delta > 0$ ”）进行重点讲解，即时弥补知识漏洞。

过程反馈：课堂评价表在小结环节完成，教师抽取部分学生的评价表进行点评，肯定“能准确判断交点与根的关系”

系”的学生,对“参数范围分析不全面”的学生提供针对性建议。

延迟反馈:课后作业批改采用“等级+评语”形式,对基础层作业关注“关系判断的准确性”,对提升层作业侧重“数形结合的灵活性”,并在下一节课进行共性问题总结。

2 教学评一致性的实践成效与反思

2.1 实践成效

目标达成度高:通过课堂检测数据显示,85%以上学生能准确判断“交点个数与根的关系”,78%学生能完整解答“由交点情况求参数范围”的解答题;课堂评价表中,学生在“自我评价”与“同学评价”的平均得分均超过4分(满分5分)。

思维能力提升:在“小球上抛”问题解决中,65%学生能主动采用“图象与方程结合”的方法,较课前提升40%,体现数形结合思想的渗透效果;在分类讨论 Δ 的取值时,中等生和后进生的逻辑表达清晰度较课前有明显改善。

学习态度积极:学生反馈“通过画图与解方程的对比,真正理解了函数与方程的联系”“课后作业的分层设计让自己能跳一跳够得着”,表明情感态度目标中的“学习兴趣”“应用意识”得到强化。

2.2 不足与改进方向

评价的过程性维度需细化:当前课堂评价表侧重“结果性指标”(如“能否判断交点数量”),对“探究过程中的思维表现”(如“是否主动尝试数形转化”“分类讨论的逻辑性”)评价不足。后续可增加“过程性评价指标”(如“在探究活动中是否提出有效问题”“能否帮助同伴理解关系”),使评价更全面。

分层教学与评价的适配性需优化:教学活动中,探究环节的三类函数案例对后进生来说难度略高,部分学生难以独立完成“画图—解方程—分析 Δ ”的全流程。后续可设计“阶梯式任务单”(后进生先完成“画图+观察交点”,中等生增加“解方程”,优生补充“ Δ 与根的关系推导”),同

时匹配分层评价标准(如后进生以“完成画图与观察”为合格,优生以“推导关系并举例”为优秀)。

评价结果的应用需加强:当前评价结果主要用于“判断目标达成度”,对“个性化补学”的指导作用发挥不足。后续可建立“评价—补学”联动机制,如针对“ Δ 的符号与交点关系”掌握薄弱的学生,推送微课视频和针对性练习,实现“以评促学”的闭环。

3 结语

《二次函数图象与一元二次方程根的关系》的教学实践表明,“教学评一致性”理念能有效解决传统教学中“目标、活动、评价脱节”的问题。通过“明确可测目标—设计匹配活动—构建多元评价”的闭环设计,不仅能帮助学生扎实掌握知识与技能,更能深化数学思想方法的理解,促进核心素养的发展。对于初中数学中“代数与几何融合”类内容(如一次函数与一元一次方程、反比例函数与分式方程),本研究的“教学评一体化”模式具有可迁移性——核心在于锚定“知识关联”与“思想方法”双目标,设计“直观操作与抽象推理结合”的教学活动,构建“过程与结果并重”的评价体系,最终实现“教得有效、学得扎实、评得精准”的教学效果。

参考文献:

[1]周文叶,王炜辰.基于“教—学—评”一致性的评价设计与实施[J].江苏教育研究,2024,(10):3-9.

[2]陈华忠.“教—学—评”一致性视阈下学习任务设计与实施——以“三角形的三边关系”为例[J].福建教育,2024,(31):23-25.

[3]吴沈刚.教学评一致性视域下初中数学课堂学习目标的设计——以“特殊的平行四边形”为例[J].上海中学数学,2024,(05):25-26+47.

作者简介:

张菁(1990.11-),女,汉,陕西西安人,硕士研究生,一级教师,研究方向:初中数学教学设计与实践。