

# 中职数学“四有”高品质课堂实践

## ——以《正弦函数的图像和性质》为例

张秀青

河北省安新县职业技术教育中心

**摘要：**本文基于中职数学教学现实需求，以“四有”课堂建设为核心，通过《正弦函数的图像和性质》单元教学实践，探讨如何构建以学生发展为中心的高品质课堂。研究从学情分析、资源建设、趣味设计、诊断改进四个维度展开，形成可操作的教学实施框架，为中职数学课程改革提供实践参考。

**关键词：**四有课堂；中职数学；正弦函数；教学诊改

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.12.230

### 引言

中职学生普遍存在数学基础薄弱、学习动力不足的问题，传统讲授式教学难以满足人才培养需求。本文立足“立德树人”根本任务，以《正弦函数的图像和性质》单元为载体，探索“有学生、有资源、有趣味、有诊改”四维一体的高品质课堂实施路径，力求实现从知识传授向素养培育的转变。

#### 一、以生为本：构建可测可达的教学目标体系

##### （一）精准学情分析

教学起点需立足真实学情。通过设计包含三角函数基础概念、图像识别能力、实际应用兴趣的15道题目问卷，结合涵盖正弦函数定义、五点作图法、周期性理解的20分钟纸笔测试，形成量化与质性结合的学情报告。分析发现：多数学生存在角度与弧度单位混淆问题，具体表现为坐标轴标注时易忽略弧度与角度的双重刻度，对图像几何特征关注度不足，常出现将曲线误判为折线的情况，但表现出对物理振动、音乐波形等跨学科案例的浓厚兴趣。基于分析结果，将教学目标拆解为三个递进层级：基础目标聚焦单位圆与正弦值的对应关系理解，通过动态齿轮模型演示角度变化与函数值波动的同步关系；发展目标突破从列表到描点的作图技能，借助五点标注对比图强化关键点选取准确性；拓展目标建立与物理振动、潮汐现象等跨学科联系，利用声波密码破解游戏界面强化数学模型的实际应用。每个层级均配套形成性评价量表，确保目标可观测、可达成<sup>[1]</sup>。

##### （二）活动化目标呈现

将抽象数学目标转化为具身操作任务。设计“函数图像拼图大赛”核心活动：每组领取打乱顺序的正弦曲线片段、关键特征标签、生活案例卡，需在20分钟

内完成“特征-图像-现实”的三维匹配。任务要求明确：结合某地一天6-14时的气温变化曲线近似满足函数  $y = 10 \sin\left(\frac{\pi}{8}x + \frac{3\pi}{4}\right) + 20$ ,  $x \in [6,14]$ , 求这一天6-14时的最大温差；操作几何画板调整特征参数，观察曲线实时变化规律；应用维度需结合温度日变化曲线等生活案例，解释曲线特征如何反映现实规律，通过案例截图强化数学建模意识。活动评价采用“基础分+创新分”双轨制，既保障核心目标达成，又鼓励结合专业背景的个性化解读，通过身体参与和视觉化操作，将静态知识转化为可操作、可讨论的学习成果。

##### （三）动态目标调整

建立教学目标的弹性调整机制。课中运用“闯关答题器”实时采集数据，当30%学生在比较数值大小环节连续三次答题错误时，系统自动触发黄色预警，实时生成正确率热力图辅助教师定位问题。教师立即启动“兵教兵”互助策略：已完成该环节的6人小组分别领衔3个困难小组，用几何画板绘制正弦函数图像进行10分钟针对性辅导，通过函数图像强化空间想象能力。同步调整后续教学节奏：将原计划的复杂应用题讲解压缩至15分钟，腾出20分钟开展“图像医生”诊断活动，让学生用几何画板标注函数值并开具“矫正处方”。通过形成性评价驱动目标重构，使教学始终贴合学生最近发展区，避免预设目标的僵化执行。

#### 二、资源赋能：打造立体化教学支持系统

##### （一）微课包建设

聚焦核心概念可视化与易错点预警，开发“单位圆与正弦曲线”3分钟动画微课。采用齿轮旋转动态模型，将角度变化0到 $2\pi$ 与函数值波动 $y = \sin x$ 进行同步呈现，解决“角度与弧度混淆”的认知障碍。微课设计遵循问

题导入-模型建构-应用迁移三段式结构：首段通过机床振动监测界面展示实时采集的离散数据点引发思考，中段用彩色齿轮演示单位圆上点的运动轨迹，齿轮每旋转  $\pi/2$  弧度对应正弦值增减 1 单位，末段展示心电图振幅 0.5-1.5mV、声波周期 0.02s 等实际应用场景。配套制作“五点作图法”操作示范视频，通过分屏对比正确作图流程与典型错误案例，在关键步骤添加红色警示框与语音提示。微课资源包采用 MP4 格式，适配课堂一体机与学生学习终端，支持 0.75-1.5 倍速调节，满足不同学习节奏需求。课前预习阶段，学生可通过平台自主选择微课观看，系统自动记录观看时长与重复播放节点，为教师提供学情预判数据<sup>[2]</sup>。

### （二）课件包优化

构建“交互+生成+诊断”三位一体课件系统，突破传统 PPT 静态展示局限。基于 PowerPoint 平台嵌入几何画板控件，开发单位圆动态演示模块：通过可旋转的单位圆模型直观呈现角度变化与正弦值波动的同步关系，齿轮每转动  $\pi/4$  弧度触发一次正弦值更新，添加左侧 0-360° 角度刻度与右侧 0-2 $\pi$  弧度刻度的双刻度尺辅助工具，解决“角度与弧度混淆”的认知障碍。课件设置“基础作图错误库”，用红绿对比色标注五点选取错误、曲线折线化、原点偏移等典型问题，例如将  $x=\pi$  误作关键点时用红色锯齿线标注错误区域，原点偏移时用绿色箭头指示正确原点位置。内置“课堂诊断”功能，教师可快速截取学生白板作图成果，系统自动识别关键点标注、曲线平滑度、坐标系比例问题，用黄色警示框标注偏差区域并触发语音指导纠正。

### （三）作业包分层

设计基础-提高-挑战三级作业单体系，形成资源调用-技能训练-能力拓展的闭环学习路径。基础层聚焦核心技能巩固，设置给定标准正弦函数绘制五点图像任务，配套作图步骤检查表，学生可回看微课中单位圆演示片段进行对照修正。提高层强调数形结合思维训练，设计通过几何画板寻找  $y=\sin x$  与直线  $y=m$  在  $[-2\pi, 2\pi]$  上可能存在的交点，配套错误类型提示卡，引导学生通过几何画板的使用自主排查问题。挑战层拓展至跨学科应用，开发解析温度日变化曲线、分析潮汐周期规律等项目式作业，要求学生撰写分析报告并录制 2 分钟讲解视频，促进数学与专业课程的融合。作业提交后，系统自动生成包含知识理解、技能操作、应用创新三个维度的能力雷达图，为教师提供个性化辅导依据<sup>[3]</sup>。

## 三、趣味驱动：构建多模态教学实施场景

### （一）游戏化教学设计

开发“函数冒险岛”闯关游戏，将正弦函数核心概念转化为沉浸式任务挑战。游戏设置三重递进关卡：首关“单位圆迷宫逃生”要求玩家通过调整角度参数规划逃生路径，齿轮旋转动态模型直观呈现角度变化与正弦值波动，每转动  $\pi/4$  弧度，正弦值同步增减 0.25 单位；次关“桥梁振动修复师”呈现标准正弦波形图，玩家需要识别周期  $2\pi$  特征并精准标注五点完成修复；末关“声波密码破解”提供对称声波图，玩家通过分析对称轴与极值点特征推断函数对称性规律。游戏采用积分制与星级评价体系，每关设置基础目标与挑战目标，适应不同层次学生学习需求，同时嵌入基础作图错误库提示功能，当玩家选择错误点时自动触发动画演示正确五点位置与曲线形态。“任务驱动-即时反馈-自主纠错”的游戏机制，使抽象数学概念转化为可操作、可验证的实践体验，有效破解中职学生“概念理解困难、应用迁移薄弱”的教学痛点，真正实现“做中学”与“玩中学”的有机统一。

### （二）跨学科融合实践

联合机电专业教师开发“数控机床振动分析”项目，构建数学建模与专业实践的双向赋能通道。项目实施包含三个核心阶段：数据采集阶段，学生使用传感器采集机床主轴振动数据，记录设备运行中的离散点信息；建模分析阶段，将采集的离散点拟合为标准正弦曲线，结合正弦函数对称性特征定位异常振动区域；方案验证阶段，根据波形特征提出轴承润滑、平衡校正等改进方案，并在数控实训中心进行方案实施与效果验证。特别设置“故障诊断工作坊”，要求学生在数学课上完成函数建模，在机电课上进行方案实施，最终形成包含数学推导过程与工程实施计划的完整报告。”数学建模-专业验证”的协同教学模式，既强化学生对正弦函数实际应用价值的认知，又培养其设备运维中的数据分析与问题解决能力，充分体现职业教育“岗课赛证”融通的培养理念，为中职数学教学改革提供可复制的跨学科实践范式。

### （三）数学文化浸润

在正弦函数教学中融入数学文化元素，通过“技术解析-人文感悟-精神传承”的三维渗透，构建数学与人文交融的学习场域。选取钟摆运动分析案例，直观展示正弦函数如何描述单摆周期性位移，阐释“简单函数刻画自然规律”的数学美学。结合《模仿游戏》电影中图灵破解密码的片段，截取科学家利用正弦函数分析电

报信号波动的基础场景，引导学生观察科研工作者在数据观测与规律总结中的思维特质。课后组织“数学发现史”主题研讨，通过复原 18 世纪欧拉对三角函数周期性的研究路径，让学生体验从具体摆动实验到抽象函数建模的科学探究历程。文化浸润式设计使学习者认识到，正弦函数不仅是计算工具，更是人类认识周期性现象的重要思维范式。通过将技术应用、人文故事与科学精神有机融合，学习者在掌握函数性质的同时，逐步形成用数学眼光观察现实、用数学思维分析问题的意识。

#### 四、诊改保障：构建全流程质量监控体系

##### （一）三阶评价设计

构建前测诊断 - 课测调整 - 后测反思的三阶评价体系，形成教学质量闭环管理机制。前测通过 5 分钟速写测试诊断知识漏洞，重点考察单位圆与角度转换等易错点，如问卷中暴露的坐标轴双刻度混淆问题，为分层教学提供依据。课测利用电子答题器实施 5 道梯度选择题，系统实时生成正确率热力图，当某知识点正确率低于 70% 时自动触发微课补充资源，如五点作图法示范片段中标注的  $(\pi/2, 1)$  关键点。后测设计给学弟学妹的教学建议开放作业，引导学生反思教学适切性，如某生提出原点偏移案例需要更直观对比，直接促成错误案例库优化。三阶数据同步录入诊断平台，通过关键词云分析生成包含高频错误知识点、教学环节满意度等维度的诊断报告。动态机制使教师精准定位教学盲区，如发现 65% 的学生存在坐标系比例失衡问题，随即在后续课程中增加单位圆与函数图像的叠加演示。通过数据积累构建个性化教学改进方案库，为高品质课堂提供数据支撑。

##### （二）数据驱动改进

设计采集 - 分析 - 优化的三位一体数据驱动改进机制，实现教学质量动态调控。学习平台持续采集微课观看进度、作业答题轨迹、游戏化操作记录等过程性数据，通过智能分析识别教学痛点：微课观看存在快进跳过现象，如某生 3 分钟看完 10 分钟微课，反映未掌握重点定位技巧；作业错误集中在五点选取偏差，如将  $x = \pi$  误作关键点导致图像标注错误，暴露坐标系理解薄弱；游戏化环节参与度达标但高阶目标达成率存在层级差异，如挑战层玩家在声波密码破解中正确率仅 60%。针对问题实施三项精准改进：在微课界面嵌入 3 秒速看提示条，如单位圆旋转至  $\pi/2$  时弹出此时正弦值达最大 1 的动画提示；课件中开发基础作图对比模型，通过红绿标注区分正确五点与错误五点；为挑战层玩家推送跨学科案例

解析包，包含温度日变化曲线分析模板与潮汐周期规律解析框架。改进后微课观看完整性显著提升，关键知识点作业正确率突破，游戏化环节高阶目标达成率提升。基于数据证据的教学改进模式，使教师精准定位痛点，学生清晰感知成长轨迹，构建以数据驱动教学、以改进促进发展的智慧教育新生态。

##### （三）循环改进机制

建立教学反思 - 资源迭代 - 方案优化的持续改进闭环，实现教学质量螺旋式上升。基于数据诊改结果实施三项针对性优化：针对微课观看完整率不足，将讲解节奏从原 1.5 倍速调整为 1.2 倍速，并在关键知识点处嵌入重点标记动画提示，如单位圆旋转至  $\pi/2$  时的正弦值突变动画；针对五点选取理解困难，开发坐标系比例尺实物教具，通过可调节横纵轴比例的透明模板将抽象比例失衡转化为可视化网格变形；为提升移动端体验，开发手机端 AR 图像识别程序，学生扫描教材插图即可触发动态正弦曲线生成，如扫描单摆图片生成对应的  $y = \sin x$  曲线，通过手势缩放观察标准五点位置与曲线形态。改进后微课平均观看时长延长，五点选取作业正确率提升，AR 程序使用覆盖率达 100%。问题导向 - 精准施策 - 效果验证的改进模式，使教学资源始终保持与学情适配的动态优化状态，构建教学有数据、改进有依据、质量有保障的智慧诊改体系。

#### 结语

通过“四有”课堂实践，中职数学教学实现了从知识传授向素养培育的转型突破。当教学真正做到目中有入、手中有法、心中有数时，中职数学课堂完全能够成为激发学生潜能、培育核心素养的重要阵地。学生们普遍认识到数学与专业实践的紧密联系，这种认知转变印证了教学改革方向的有效性。未来将持续深化资源库建设，探索 AI 技术支持下的个性化学习路径，让高品质课堂建设行稳致远。

#### 参考文献

- [1] 阴雨. 中职数学“四有”高品质课堂实践研究[J]. 文存阅刊, 2024(22).
- [2] 徐珍. 基于“四有课堂”的高职数学课程思政教学设计与实践研究[J]. 科教导刊(电子版), 2024(31).
- [3] 王正阳. 中职数学教学中核心素养能力培养策略探究[J]. 科学咨询, 2020(49).

基金项目：本文系 2023 年度河北雄安新区教育科研课题：“‘提质培优’背景下打造中职数学‘四有’高品质课堂的实践研究”（课题编号：GZS202306）的阶段性成果。