

基于学生差异的中职数学分层合作教学评价体系构建

吴雪云

江苏省江阴中等专业学校, 江苏 江阴 214400

DOI: 10.61369/VDE.2025130016

摘 要 : 随着中职教育的快速发展, 数学教学作为培养学生逻辑思维与专业技能的重要基石, 其教学模式与评价体系的改革显得尤为重要。本文聚焦于中职数学教学中存在的分层合作教学评价问题, 并基于学生差异提出了一套创新性的评价体系构建策略, 旨在探索一种更加科学、全面且富有针对性的评价方式, 以促进中职学生的全面发展与数控专业技能的提升。

关 键 词 : 学生差异; 中职数学; 分层合作; 教学评价体系

Construction of Stratified Cooperative Teaching Evaluation System for Secondary Vocational Mathematics Based on Student Differences

Wu Xueyun

Jiangyin Secondary Vocational School, Jiangsu Province, Jiangyin, Jiangsu 214400

Abstract : With the rapid development of secondary vocational education, mathematics teaching, as an important cornerstone for cultivating students' logical thinking and professional skills, makes the reform of its teaching mode and evaluation system particularly important. This paper focuses on the problems existing in the stratified cooperative teaching evaluation in secondary vocational mathematics teaching, and puts forward a set of innovative strategies for constructing the evaluation system based on students' differences. It aims to explore a more scientific, comprehensive and targeted evaluation method, so as to promote the all-round development of secondary vocational students and the improvement of numerical control professional skills.

Keywords : student differences; secondary vocational mathematics; stratified cooperation; teaching evaluation system

引言

中等职业教育作为培养高素质技术技能人才的主阵地, 肩负着服务区域经济发展和产业升级的重任。数学作为中职教育的基础文化课程, 其教学成效直接关系到学生专业核心能力的塑造与未来职业发展潜力。尤其在数控技术应用等精密制造类专业中, 数学不仅是工具, 更是理解编程逻辑、优化加工工艺、实现精度控制的理论基石——从空间解析几何在复杂曲面建模中的应用, 到微积分在刀具路径优化与误差分析中的关键作用, 无不彰显其不可替代性^[1]。然而, 中职生源数学基础与认知能力差异显著, 传统“一刀切”的教学与评价模式往往导致“优生吃不饱、弱生跟不上”的困境, 难以满足数控专业对差异化数学素养的精准需求。分层合作教学通过科学分组与任务设计, 旨在实现因材施教与协作共赢, 但其效能发挥亟需与之适配的评价体系作为支撑。当前评价机制滞后于教学改革实践的问题突出, 制约了分层合作模式在数控数学教学中的深度应用与质量提升。因此, 构建科学、动态、专业导向的分层合作教学评价体系, 不仅是激发不同层次学生学习内驱力、促进有效协作的必然要求, 更是打通数学基础能力向数控专业技术能力转化通道的关键环节, 对提升中职技术人才培养质量具有迫切现实意义。

一、中职数学分层合作教学评价现存问题

(一) 评价目标与分层教学目标脱节, 缺乏精准导向性。

现有评价体系往往未能紧密对接分层教学设定的差异化目标。在数控数学教学中, 针对基础薄弱层学生, 目标可能是掌握坐标系读图与基础几何量计算, 确保安全操作; 针对发展层学生, 需熟练运用三角函数进行刀具角度换算或简单轨迹编程; 而拓展层学生则应能运用参数方程或导数分析优化加工路径^[2]。然

而, 当前评价多采用统一试卷或标准化任务, 未能针对不同层次目标设计对应的评价维度和标准。这种“以考定教”的倒置现象, 导致分层教学流于形式——评价无法真实反映各层学生在其“最近发展区”内的进步, 也无法有效诊断其在专业情境中数学应用的短板。例如, 对弱组学生评价过度关注复杂公式推导, 忽视其在识图定位等基础技能上的进步; 对优组学生则缺乏挑战性的开放性问题, 如利用数学建模预测不同切削参数下的工件变形, 抑制其潜能发展, 评价的“指挥棒”作用严重偏离了分层教学的

初衷。

（二）评价内容脱离专业情境，数控应用性体现不足。

当前评价内容多局限于抽象的数学概念、公式和解题技巧，与数控专业的真实工作场景和核心能力需求严重割裂。评价题目往往是对普高数学题的简化移植，鲜少涉及包括 G54-G59 工件坐标系设定与数学关系等在内的数控编程中的坐标系转换、宏程序编写涉及的变量运算与逻辑判断、包括尺寸链计算与概率分布在内的加工误差的统计分析、或者切削参数优化中的函数极值问题^[3]。这种脱离专业语境的评价，导致学生无法感知数学在数控领域的实际价值，难以将课堂所学迁移至解决专业问题。例如，评价可能考核学生求解一个标准二次函数极值，却不考察其如何将此方法应用于确定某型腔加工的最佳进给量以平衡效率与刀具磨损。评价内容缺乏“数控味”，不仅削弱了学生的学习动机，更无法有效评估其运用数学工具解决典型数控工艺问题的核心职业能力^[4]。

（三）评价方式单一僵化，忽视合作过程与动态发展。

现行评价过度依赖终结性的纸笔测验和个体表现，评价方式单一且滞后。这严重不适应分层合作教学强调协作探究与过程体验的特性。在数控数学的分组任务中，如合作完成一个典型零件的数学建模与模拟编程，评价往往只关注最终的程序代码或计算结果，而对小组内部分工协作的有效性，如基础层学生是否准确完成数据测量与录入、发展层学生是否主导了核心算法构建、拓展层学生是否提出创新优化建议，问题解决过程中的思维碰撞、互助学习情况以及个体在合作中的贡献度与成长性，缺乏有效的过程性记录和评估^[5]。动态分层机制也要求评价能及时反映学生能力的跃迁，但固化的评价节点难以及时捕捉学生在项目驱动或针对性辅导后的进步，阻碍了灵活调整分层和教学策略。单一的终结性评价无法全面刻画学生在“做中学、学中做”的合作过程中展现的综合素养。

二、基于学生差异的中职数学分层合作教学评价体系构建策略

（一）锚定专业核心能力，构建层次化、递进性的评价目标体系。

评价体系构建的首要前提是确立清晰、可操作且与数控专业能力矩阵紧密耦合的分层评价目标。该目标体系需严格遵循“因层而异、专业导向、能力递进”原则。基础层（奠基层）评价目标应聚焦于支撑数控安全操作与基础识图的核心数学素养，例如：准确识读零件图纸中的坐标系、熟练进行基础几何尺寸的计算与公差识读、掌握常用单位换算、应用基本算术运算进行切削参数的安全范围校核等。评价旨在确保学生具备支撑机床规范操作、避免基础性错误的最低数学保障能力。发展层评价目标需提升至数学工具在典型数控编程与工艺分析中的转化应用能力，例如：灵活运用三角函数计算刀具补偿值（刀尖圆弧半径补偿 G41/G42）、进行孔加工循环（如 G83 深孔钻）中的深度增量计算、利用直线与圆的方程求解基点/节点坐标、理解并应用简单宏程

序中的变量与逻辑运算、对加工数据进行基础统计以初步判断过程稳定性^[6]。评价侧重考察学生能否将数学知识迁移至解决常规编程与工艺问题的能力。拓展层评价目标则应指向利用数学进行工艺优化、复杂问题建模与创新思维培养，例如：运用导数分析切削力/切削热函数模型以优选进给速度与切深组合实现效率与刀具寿命平衡、利用参数方程或空间解析几何知识构建复杂曲面的数学模型辅助编程、应用概率统计方法进行加工质量预测与误差源分析、尝试建立多目标优化模型辅助工艺决策。目标体系需体现层次间的逻辑递进性，并为动态调整提供依据，确保评价始终精准引导各层学生向更高阶的专业能力迈进^[7]。

（二）深度融合数控工作过程，开发情境化、项目化的评价内容载体

评价内容必须彻底摒弃抽象习题堆砌，深度植根于数控技术典型工作任务与真实工作流程，设计具有强烈“职业场域感”的评价任务。核心策略是开发系列化的“数控数学项目任务书”作为评价载体。这些任务书应模拟真实生产环节：例如，针对基础层，设计“简单阶梯轴零件图纸识读与基础尺寸链计算”任务，要求测量图纸、填写尺寸表、计算总长/公差；针对发展层，设计“典型轮廓铣削编程的数学准备”任务，要求计算轮廓基点坐标、推导斜面角度对应的刀具轨迹偏移量、编写含刀具补偿的 G 代码片段；针对拓展层，设计“优化某型腔加工参数以减小变形”任务，提供切削力-变形成量实验数据，要求学生建立数学模型，寻找极值点，并论证方案^[8]。内容设计需确保：真实性（来源于企业案例或简化但保留核心要素）、完整性（包含信息获取、数学建模、计算求解、结果解释与应用等环节）、层次性（任务复杂度、数学工具深度、开放性与创新要求随层次递增）。同时，内容需有机嵌入专业元素：如 G/M 代码、工件坐标系设定、切削参数、刀具几何参数、材料性能参数、加工精度术语、常见误差类型等，使数学评价完全浸润在专业语境中，切实考察学生运用数学解决实际工艺问题的能力^[9]。

（三）实施多维度、过程性的动态综合评价方式

为全面捕捉分层合作教学下学生在知识、能力、协作、态度等多维度的发展，评价方式必须突破单一纸笔测验，走向多元化、过程化和动态化。过程性评价是核心：

1. 协作过程观察与记录

采用结构化观察量表（含分工合理性、沟通有效性、互助行为、问题解决策略等维度）结合关键事件记录法，辅以小组讨论录音/录像片段分析，评价学生在合作任务（如共同完成一个复杂零件的数学编程方案）中的角色扮演、贡献度及协作素养。

2. 学习档案袋

为每个学生建立电子或实体档案，系统收集其在不同层次任务中的过程性成果：如草稿、计算步骤、优化方案迭代记录、小组会议纪要、自评/互评表、反思日志、阶段性测验（分层设计）、典型作品（程序单、仿真结果图、优化报告）。

3. 动态成长追踪

利用信息技术实时记录学生在在线分层练习、讨论区互动、测试成绩上的变化，结合教师阶段性访谈或问卷，绘制能力发展

曲线，为动态调整分层提供数据支撑。终结性评价则需革新：采用“模块化任务组合”形式，包含基础能力达标模块、分层应用模块、开放创新模块。评价不仅看结果正确性，更关注思路清晰度、方法合理性、专业术语规范性及计算效率^[10]。动态性尤为关键：建立定期的能力复评机制，基于过程与终结评价的累积证据，灵活调整学生层次，确保评价始终与学生当前实际水平匹配，避免固化标签。

三、结语

构建基于学生差异的中职数学分层合作教学评价体系，是破解当前中职数学教学困境、提升数控等专业人才培养质量的核心

突破口。该体系以精准锚定专业核心能力的层次化目标为引领，深度融合数控真实工作过程的情境化项目为载体，依托多维度、过程性的动态综合评价方式，并通过多元主体参与与反馈驱动的闭环运行机制加以保障。其核心价值在于彻底扭转评价与教学、评价与专业应用“两张皮”的弊端，使评价真正成为激发各层次学生学习内驱力、促进有效协作、精准诊断发展需求的强力引擎。通过评价的“指挥棒”作用，引导数学知识在数控工艺分析、编程优化、质量控制等核心环节的有效转化与深度应用，切实推动学生从“学数学”向“用数学”转变，为培养具备扎实数学素养、卓越问题解决能力和协作创新精神的高素质数控技术技能人才奠定坚实基础。这一体系的实践与完善，对深化中职数学教学改革、强化专业服务产业能力具有深远的示范意义。

参考文献

- [1] 尹耿秋. 核心素养导向下中职数学课堂教学评价的实践体会 [C]// 中国高校校办产业协会终身学习专业委员会. 第三届教育信息技术创新与发展学术研讨会论文集. 广东省湛江卫生学校, 2024: 474-476.
- [2] 李荣仁. 合作学习在中职数学教学中的应用研究 [J]. 成才之路, 2021, (18): 62-63.
- [3] 陈强. 学业水平考试背景下中职数学教学评价研究 [J]. 现代职业教育, 2021, (21): 198-199.
- [4] 黄涛. 中职数学信息化课堂教学评价分析与策略研究 [J]. 学苑教育, 2020, (24): 47-48.
- [5] 徐媛, 邓学明. 基于混合式教学模式的中职数学学业评价——以《指数函数》教学为例 [J]. 数学大世界 (上旬), 2020, (02): 42-43.
- [6] 杨志暖. 浅谈信息化条件下中职数学核心素养评价的几点思考 [J]. 中国培训, 2019, (12): 34-35.
- [7] 张文彬. 浅谈中职数学课堂小组合作学习的策略 [J]. 教育科学论坛, 2019, (33): 57-58.
- [8] 孟亮云. 合作学习在中职数学教学中的应用 [J]. 现代职业教育, 2017, (09): 81.
- [9] 黑彤霞. 中职数学课程学生学业评价改革的探究 [J]. 广东职业技术教育与研究, 2013, (04): 13-15.
- [10] 王晓. 中职数学教学评价体系探索 [J]. 考试 (教研版), 2012, (03): 13.