

综合高中职普融通班的数学课堂改革实践与研究

冯晓娟, 黄婧, 杜婷, 马琳, 吴杰
四川天府新区综合高级中学, 四川 成都 610213
DOI: 10.61369/ETR.2026110024

摘要: 职普融通是新时代推动职业教育与普通教育协同发展的关键路径, 其核心在于打破教育类型壁垒, 为学生构建多样化成长通道。数学作为基础学科, 在职业能力培养与学术素养提升中均具有不可替代的作用。在综合高中推进职普融通的过程中, 数学教学面临学生基础差异显著、学习目标多元、专业需求各异等多重挑战。本研究依托本校2025级职普融通班517名学生的问卷调查数据, 结合学生专业兴趣分化与学习导向差异等学情特征, 拟从动态分层教学、普职教材融合、信息技术赋能、多元评价构建四个方面开展课堂教学改革, 旨在降低学生学习困难率, 提升课堂互动参与度, 从而为职普融通背景下的数学教学质量提升与教学效率优化提供实证依据与实践参照。

关键词: 职普融通; 综合高中; 数学课堂改革

Practice and Research on Mathematics Classroom Reform in Vocational-General Integration Classes of Comprehensive High Schools

Feng Xiaojuan, Huang Jing, Du Ting, Ma Lin, Wu Jie

Sichuan Tianfu New Area Comprehensive High School, Chengdu, Sichuan 610213

Abstract: Vocational-general integration is a key path to promote the coordinated development of vocational education and general education in the new era. Its core lies in breaking down the barriers between education types and constructing diversified growth channels for students. As a basic subject, mathematics plays an irreplaceable role in both vocational competence cultivation and academic literacy improvement. In the process of promoting vocational-general integration in comprehensive high schools, mathematics teaching is confronted with multiple challenges such as significant differences in students' academic foundations, diverse learning goals, and varied professional needs. Based on the questionnaire survey data of 517 students from the 2025 cohort of vocational-general integration classes in our school, combined with students' academic characteristics such as differentiated professional interests and learning orientation differences, this study intends to carry out classroom teaching reform from four aspects: dynamic hierarchical teaching, integration of general and vocational textbooks, information technology empowerment, and construction of a multi-evaluation system. It aims to reduce the rate of students' learning difficulties and improve classroom interaction and participation, thereby providing empirical evidence and practical reference for the improvement of mathematics teaching quality and optimization of teaching efficiency under the background of vocational-general integration.

Keywords: vocational-general integration; comprehensive high schools; mathematics classroom reform

《国家职业教育改革实施方案》提出推动普通本科高校向应用型转变, 鼓励高校开办应用技术专业或课程, 标志着职普融通成为国家教育战略的重要组成部分。职普融通是基于学生个性化需求的教育生态重构。数学学科兼具基础性与工具性, 在融通体系中起桥梁作用, 教学成效直接影响学生专业学习与升学。然而, 当前综合高中数学教学沿用传统普高模式, 与职教学生认知特点和专业需求脱节, 导致学生学不会、用不上、兴趣低。为此, 本研究基于2025级职普融通班学情调研, 诊断教学现状, 探索数学课堂改革路径, 为同类学校提供实践方案。

一、职普融通背景下的学情诊断与教学定位

(一) 专业兴趣分化与数学需求差异的精准画像

本校2025级融通班学生专业兴趣的多元化分布, 直接映射

出不同群体对数学知识的差异化需求。机械制造与工业机器人(18.38%)作为占比最高的专业方向, 其核心课程如《机械制图》《数控编程》对几何直观、参数计算等数学能力要求较高; 电子技术类(15.47%)则需要学生掌握三角函数、幂运算、向量运算等

项目信息: 四川省职业技术教育学会2025-2026年度职业教育教学改革课题“综合高中融通班数学课堂改革实践与研究”(编号: Y252092)成果。

知识；公共事务管理类（14.7%）侧重统计图表解读、数据趋势分析等实用技能；数字媒体类（14.51%）的学生对运算、逻辑推理的能力要求也较高。这种专业需求的分化，决定了数学教学不能采用“一刀切”的内容体系，而应构建“基础内容+专业内容+拓展内容”的体系。

表1 学生感兴趣的专业方向

| 选项 | 小计 | 比例 |
|------------|-----|--------|
| 机械制造与工业机器人 | 95 | 18.38% |
| 数字媒体类 | 75 | 14.51% |
| 电子技术类 | 80 | 15.47% |
| 电子商务类 | 71 | 13.73% |
| 公共事务管理类 | 76 | 14.7% |
| 旅游类 | 35 | 6.77% |
| 幼儿保育类 | 68 | 13.15% |
| 音美体类 | 17 | 3.29% |
| 本题有效填写人次 | 517 | |

交叉分析显示，男生中35.32%偏好机械制造与工业机器人专业，27.23%倾向电子技术类，凸显理工科倾向；女生中21.63%选择公共事务管理类，21.28%偏好幼儿保育类，更聚焦服务与管理领域。性别差异导致学习动机分化：男生更易接受数学工具性价值引导，女生则需通过数学与生活（职业）的关联激发兴趣。教学应匹配专业背景，如为机械专业男生引入机器人运动轨迹函数建模，为公共事务管理专业女生设计社区人口结构函数分析，以缩小性别间的学习感受差距。

3. 当前你感兴趣的专业方向(单选题)

| X\Y | 机械制造与工业机器人 | 数字媒体类 | 电子技术类 | 电子商务类 | 公共事务管理类 | 旅游类 | 幼儿保育类 | 音美体类 |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| 男 | 83(35.32%) | 23(9.79%) | 64(27.23%) | 28(11.91%) | 15(6.38%) | 11(4.68%) | 8(3.40%) | 3(1.28%) |
| 女 | 12(4.26%) | 52(18.44%) | 16(5.67%) | 43(15.25%) | 61(21.63%) | 24(8.51%) | 60(21.28%) | 14(4.96%) |

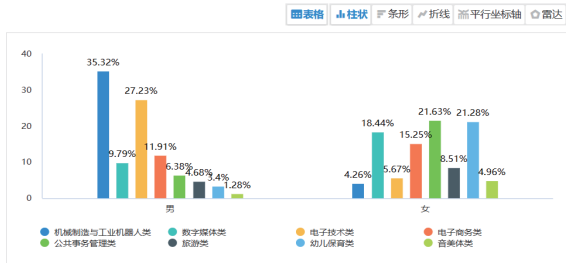


图1 性别与感兴趣的专业

(二) 学习困难成因的深度解构与教学启示

问卷数据显示，超过半数学生（59.19%）在数学学习中存在困难，选择职业导向类的学生更关注“数学能解决什么专业问

题”，而现有教学中抽象的理论推导、复杂的解题技巧往往让他们感到“学无所用”。例如，在讲解三角函数时，若仅强调公式推导而未结合“机械零件的角度测量”“电子信号的周期分析”等专业场景，职业导向类学生的学习积极性自然难以调动。

表2 学生对数学学习的整体感受

| 选项 | 小计 | 比例 |
|------------|-----|--------|
| 轻松且有兴趣 | 44 | 8.51% |
| 难度适中，能跟上进度 | 167 | 32.3% |
| 较困难，勉强跟上 | 208 | 40.23% |
| 非常困难，无法跟上 | 98 | 18.96% |
| 本题有效填写人次 | 517 | |

学习薄弱环节的调查结果，也为教学方式的调整提供了依据。针对逻辑推理（67.12%）、实际问题解决（58.61%）这两大薄弱环节，需重构教学内容的呈现顺序——将“概念讲解”后置，先通过“生活实例→问题拆解→方法归纳”的路径让学生感知数学的应用价值，再上升到理论层面的概念总结，这种“从具象到抽象”的教学逻辑更符合职业导向学生的认知规律。

表3 学生在数学学习中最薄弱的环节

| 选项 | 小计 | 比例 |
|----------|-----|--------|
| 概念理解 | 292 | 56.48% |
| 公式运用 | 281 | 54.35% |
| 逻辑推理 | 347 | 67.12% |
| 实际问题解决 | 303 | 58.61% |
| 计算能力 | 191 | 36.94% |
| 本题有效填写人次 | 517 | |

二、职普融通背景下的数学改革探索路径

(一) 推行动态分层教学，实现因材施教与学有所得

为切实回应职普融通班学生数学基础与学习目标的客观差异，我们着力推行“目标—课堂—练习—作业”一体化的动态分层教学，核心目标是确保每位学生都能在自身“最近发展区”内获得成长，实现“各有所得，各有所进”。

基于学情诊断结果，计划将学生分为三个层级：基础层聚焦“知识掌握与基本应用”，适配吸收能力稍慢/过慢、学习困难的学生；能力层强调“知识迁移与问题解决”，面向吸收能力适中、能跟上进度的学生；素养层注重“知识创新与综合运用”，针对吸收能力快/较快、学习轻松的学生。以“函数的单调性”教学为例，我们围绕同一知识内核，通过精心设计数据与情境的复杂度，为不同认知层次的学生提供适配的学习阶梯。

表4目标分层

| | | |
|----------|-----|--|
| 目标 分层 | 基础层 | 能根据函数图像（特别是直线、抛物线）判断其单调性（递增/递减区间）；能准确叙述函数单调性的定义； |
| | 能力层 | 能用定义证明一次函数、简单二次函数在给定区间上的单调性； 能探究分段函数、二次函数的单调性，运用单调性解决优化问题（如成本控制、利润最大化）； |
| | 素养层 | 能利用函数单调性，对专业情境进行简单分析与预测；理解单调性与导数的关系；会用导数判断函数的单调性。 |

在教学引入环节，以“智能仓储机器人的运动优化”为背景，播放视频：机器人从仓库A点出发，前往B点取货，再返回A点。其运动速度随时间变化。设计这样的分层问题及互动。

表5教学环节分层

| 教学环节 分层 | 基础层 | 能力层 | 素养层 |
|------------|---|---|--|
| 概念 建构 | 观察与描述：给出机器人“位移-时间”函数 $s(t)$ 的图像，指出哪段路程它在“前进”（递增），哪段在“返回”（递减）。 | 分析与定义：从图像中抽象出“随 t 增大， $s(t)$ 增大”的数学特征。分组讨论，尝试用数学语言（“任意...都有...”）严谨描述这一特征。 | 针对一个“先加速后匀速”的“速度-时间” $v(t)$ 图像，讨论其单调性。思考：单调性描述的是“变化趋势”还是“变化的快慢”？ |
| 方法 学习 | 根据增减趋势，能写出函数的增区间、减区间。 | 模仿证明：教师示范用定义证明 $s(t)=2t+1$ 在 R 上递增。学生类比证明一个简单递减函数。 | 推理与应用：探究如何更高效地判断复杂函数（如 $s(t)=t^2-4t+3$ ）的单调性？引导学生发现导数工具。 |
| 课堂 小结 | 复述单调性的定义和图像判断法。 | 总结定义证明的步骤。 | 归纳导数判断法的要点。 |

教师通过巡视、倾听小组讨论、提问反馈，实时判断学生所处思维层次，在“核心-拓展”问题中进行弹性引导，鼓励学生挑战更高层次任务。

学生在学案或在线学习平台上，根据自我评估或教师建议，选择完成相应层级的当堂练习。

表6练习分层

| | | |
|----------|-----|---|
| 练习 分层 | 基础题 | 请写出函数 $f(x)=x^2-4x$ 的单调递增区间和递减区间。 |
| | 能力题 | 1. 用定义证明：函数 $f(x)=-3x+1$ 在 R 上是减函数。 2. 某商品利润 P (元) 与广告投入 x (万元) 的关系可近似用 $P(x)=-x^2+5x+6$ 模型表示，为使利润最大，广告投入应在哪个区间？ |
| | 素养题 | 1. 求函数 $f(x)=x^2-3x$ 的单调区间（可使用导数）。 2. 若机器人运动速度 $v(t)=at^2+bt+c$ ($a \neq 0$)，讨论其加速度（即 $v(t)$ 的导数）的单调性对运动平稳性意味着什么？ |

课后作业也分为三个层次，鼓励学生在完成基础题后，根据自身情况挑战更高层次。

表7作业分层

| | | |
|----------|-----|--|
| 作业 分层 | 基础题 | 画出函数 $f(x)=x^2-2x$ 的草图，并写出其单调区间。 |
| | 能力题 | 1. 用定义证明：函数 $f(x)=$ 在 $(0, +\infty)$ 上是减函数。 2. 假设仓储机器人单位时间的拣货量 Q 与运行速度 v 的关系为 $Q(v)=-0.1v^2+5v$ ($0 < v \leq 20$)，从单调性角度分析，是否速度越快，效率越高？ |
| | 素养题 | 1. 已知函数 $f(x)=x^2-ax$ 在 $[1, +\infty)$ 上单调递增，求实数 a 的取值范围。 2. (项目式思考) 请为你感兴趣的专业领域（如电子、机械、经济管理）构思一个与“单调性”相关的问题或案例，并简述分析思路。 |

在授课过程中实施动态评估与反馈机制，教师根据课堂练习的完成准确率与速度，进行实时点评，并对共性难点进行讲解。通过批改必做题，评估全体学生的基础达标情况；通过分析能力题的选择与完成质量，动态了解学生的自我认知水平与实际能力，作为下一阶段分层调整的重要依据。通过以上“目标引领—课堂分层—练习巩固—作业拓展—动态反馈”的一体化设计，使“函数的单调性”教学成为一个动态、有机的过程，真正支持每一位学生在数学学习上实现“各有所得，各有所进”。

（二）融合普职教材优势，构建循序渐进的思维脚手架

在普职融通班的教学中，教师发现普高数学教材的课堂内容与课后作业存在断层：课堂基础，作业难度高，导致学生“课堂懂、课后不会”。

为解决此问题，2025级普职融通班采用“普教教材为核心、职教教材为衔接”的融合模式，整合优势，构建思维阶梯，实现知识到应用的过渡。

例如“一元二次不等式”教学，普高习题常涉及参数或复杂情境。先引入职教教材的基础题，如玩具厂利润问题，求售价范围。掌握核心解法后，再导入普高教材的复杂题，如企业利润问题，求售价取值范围，并过渡到含参问题。通过梯度设计，学生思维平滑提升。

对于证明题，如复杂不等式证明，采取“暂缓攻坚”策略。先使用职教教材的简单题，如用作差法比较大小、> 证明基本不等式，打好基础。复杂证明题暂缓教学，待学生能力提升后，再以专题形式突破，如工程应用，让学生体会数学在职业中的价值。

教材融合是系统性重构，以普高目标引领，职教教材为支撑，弥合基础到应用的鸿沟，降低畏难情绪，促进数学思维发展。

（三）应用信息技术赋能教学，突破数学抽象的认知壁垒

信息技术凭借其直观化、动态化与强交互的特点，已成为破解数学学科抽象性难题的关键工具。为有效应对普职融通班学生在理解抽象概念与复杂关系时普遍存在的困难，我们开发并整合了一系列基于 GeoGebra 平台的动态数学教学软件，构建了配套的在线资源库，旨在将技术深度融入教学过程，服务于“知识学习”与“能力应用”的双重教学目标。

1. 开发动态数学软件，促进抽象概念的直观建构

我们针对教学重难点开发了 GeoGebra 动态软件，以“可视

化探索”和“参数化交互”为核心理念。以正弦型函数为例，传统静态图像难以体现多参数变化的影响，因此我们设计了可调节振幅、角频率和初相的滑动条。教师或学生拖动滑块时，图像实时连续变化，并同步显示定义域、值域、周期性等性质，帮助学生通过自主探索理解几何意义。该方式尤其适合基础较弱、依赖具象思维的学生，有效降低认知负荷，弥合抽象符号与几何直观之间的理解差距。

2. 建设云端资源体系，实现优质资源的共建共享

为确保资源的系统性、易用性与可持续性，我们准备将所有开发的积件及相关资源统一集成于官网云端进行共享。教师备课时，可一键获取网页嵌入代码或直接链接，轻松整合到 PPT、希沃白板等常用教学课件中，实现了课堂上的“即插即用、即点即动”，极大简化了技术准备流程。课后，只需督促学生“自我探索”复习即可。

因此，通过系统性地开发动态数学积件与构建云端资源体系，能有效突破了数学学习的抽象性壁垒，助力学生在直观体验

中构建深刻理解，在自主探究中发展应用能力，为达成“知识内化”与“素养提升”的融合目标提供了坚实的技术路径与资源保障。

三、对课堂改革实施的思考

职普融通背景下的综合高中数学教学改革，是一项深具时代意义与育人价值的深刻探索。它要求我们超越固有的学科边界与教学定式，真正以学生的发展为中心，构建起“因材施教、学以致用、技术赋能、多元评价”的新型教学样态。本研究基于详实的学情诊断所提出的改革构想，以及对其支撑条件与实践难点的思考，旨在为从理念到行动的跨越提供一条可能的路径。我们期待通过持续不懈的探索、反思与调适，使数学教育能真正成为助力职普融通班学生多元成才的有力翅膀，为培养兼具扎实学识、实践智慧与终身发展能力的新时代人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 国家职业教育改革实施方案 [Z]. 2019.
- [2] 黄亚宇, 邓奕, 赵琼花. 新职业教育法实施下职普融通发展模式研究 [J]. 教育科学论坛, 2023, (12): 7-11.
- [3] 何婉均. 我国综合高中研究的演变、热点及趋势—基于 Citespace 的可视化分析 [J]. 教育科学论坛, 2025, (2): 11-17.
- [4] 吴柯江, 高瑜. 职普融通背景下中小学职业体验系统的四维模式构建 [J]. 教育科学论坛, 2024, (33): 20-23.
- [5] 曹梦珊. 教育信息化背景下高中教学探究式合作学习教学模式构建研究 [J]. 教育信息化论坛, 2025, (12): 31-33.
- [6] 彭娅伦, 唐智彬. 论职普融通的实践逻辑与发展路径——兼谈综合高中 [J]. 中国职业技术教育, 2024(29): 31-41.
- [7] 骆慧菊, 陆小成. 综合高中办学：深入推动职普融通的创新之路 [J]. 中国国情国力, 2025(2): 66-69.
- [8] 张宝歌, 李政. 综合何以可能：综合高中建设的现实困境及突围路径 [J]. 2025(11): 97-108.
- [9] 侯艳兵, 关八一. 职普融通视域下综合高中建设的现状及对策 [J]. 小小月刊, 2025(22): 235-237.
- [10] 常宝宁. 高中阶段普职课程融通研究 [J]. 课程. 教材. 教法, 2024, 44(3): 38-44.