

职普融通数学教学中问题链教学法的策略研究

李凤娟

辽宁省大连商业学校, 辽宁 大连

收稿日期: 2025年10月6日; 录用日期: 2025年11月7日; 发布日期: 2025年11月17日

摘要

在职普融通政策背景下, 数学教学面临学生基础参差不齐、传统模式低效等困境。问题链教学法通过设计情境真实化、逻辑链条化、能力分层化的问题序列, 构建“问题导向、职普衔接、素养共生”的三维模式。以“函数的单调性”为例, 实施差异化问题链设计、跨模块构建及动态评价机制, 对接职普生认知差异, 激发双向学习动力, 重组碎片化知识, 打通课程资源壁垒, 为破解数学低效化、职普课程割裂化难题提供实践范式, 助力职普协调发展。

关键词

问题链教学法, 职普融通, 职普衔接

Research on the Strategy of Problem Chain Teaching Method in Integrated Vocational and General Education Mathematics Teaching

Fengjuan Li

Dalian Commercial School of Liaoning Province, Dalian Liaoning

Received: October 6, 2025; accepted: November 7, 2025; published: November 17, 2025

Abstract

Under the policy background of the integration of vocational and general education, mathematics

teaching faces challenges such as uneven student foundations and the inefficiency of traditional models. The Problem Chain Teaching Method addresses these by designing problem sequences characterized by authentic scenarios, logical chains, and tiered competency development, thereby constructing a three-dimensional model oriented around “problem-based learning, vocational-general articulation, and literacy symbiosis”. Taking “Monotonicity of Functions” as an example, this approach implements differentiated problem chain design, cross-module construction, and a dynamic evaluation mechanism. It aligns with the cognitive differences between vocational and general education students, stimulates bidirectional learning motivation, and reorganizes fragmented knowledge. This helps break down barriers between curriculum resources, providing a practical paradigm for solving the problems of inefficient mathematics instruction and the fragmentation of vocational and general curricula, thereby facilitating the coordinated development of both educational tracks.

Keywords

Problem Chain Teaching Method, Integration of Vocational and General Education, Vocational-General Articulation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在职业教育与普通教育融合发展的政策背景下，职普融通是指中等职业教育与普通高中教育的融合与合作，旨在培养适应社会需求的人才，促进个性化发展和多样化的教育选择。通过这种方式，学生可以根据自己的兴趣和学业表现选择适合自己的教育路。因此，职普融通要求打破教育类型壁垒，构建“基础共享 + 专业互选”的课程体系，而现有数学教学受限于单一知识传授层面，在适配职普学生认知差异、贯通能力发展双向通道方面收效甚微。在此背景下，问题链教学法——作为一种以问题驱动为核心、强调思维进阶的新型教学模式，通过设计具有逻辑关联性和职业适配性的问题序列，能够同时满足职普学生“做中学”的实践需求与普通教育学生“思中悟”的认知特点[1]。立足《国家职业教育改革实施方案》对职普融通的要求，以人教B版高中数学“函数的单调性”为典型案例，探索问题链教学法在职普融通背景下的实施策略，旨在构建“问题导向、职普衔接、素养共生”的三维教学模式，为破解中职数学教学低效化、职普课程割裂化等现实难题提供可操作的教学范式。

2. 问题链教学法的内涵及其在职普融通数学教学中的现实基础

2.1. 问题链教学法的内涵

问题链教学法是一种以结构性问题序列为核心、以思维进阶为导向的新型教学模式，其理论根源可追溯至建构主义学习理论与布鲁姆认知目标分类理论。该方法通过具有逻辑关联性和层次递进性的问题群设计，学生得以在教师引导下，从具体现象到抽象概念、从单一技能到综合应用逐步深化认知，最终实现知识建构与能力发展的统一[2]。相较于传统教学，侧重孤立知识的灌输，问题链教学法以“问题解决”为核心驱动，推动学生开展深度学习——这一模式的核心特征，尤其契合职普融通背景下数学教学基础性与职业性融合的双重需求。具体而言，课程标准与学情分析是教师转化教学内容的依据，若干核心问题由此生成，且问题设计需严格满足以下三大特征：

- (1) 情境真实化：现实生活或职业场景是其根植之地(如将函数单调性与产品销量预测等职业场景关联，增强知识应用的具象性)；
- (2) 逻辑链条化：形成从简单到复杂、具体到抽象的问题序列(如“函数单调性”教学中，设计“图像观察、定义理解、证明推导、应用建模”)；
- (3) 能力分层化：实现认知目标分层，兼顾职普学生不同认知水平，实现“基础达标 + 能力拔高”的分层教学目标。

2.2. 问题链教学法在职普融通数学教学中的现实基础

在职普融通政策背景下，问题链教学法的应用，其现实必要性体现在以下三重维度：

1. 政策导向要求打破教育类型壁垒

职业教育与普通教育需实现“课程互选、学分互认、资源互通”，需依托适配的教学模式落地。问题链教学法凭借问题设计的递进性与职业性优势(如函数单调性教学中同时包含纯数学证明题与物流成本分析应用题)，中职教育“实用导向”与普通高中“抽象思维培养”两类课程目标，为职普学生提供适配其学习需求的差异化路径，成为政策落地的重要教学载体。

2. 职普生认知结构的适配需求迫切

在职普融通背景下，数学教学需突破传统壁垒，构建适配职普生认知结构的创新模式。多元性与差异性在职普生认知结构的显著特征，兼具职业实践与理论学习需求，学生对数学知识的应用性与系统性有双重诉求。而从具体到抽象、从单一到综合的认知支架，可通过问题链教学法所设计的逻辑递进问题序列有效搭建。其“问题导向 - 阶梯递进 - 反思建构”的机制，既能契合职普生“做中学”的实践倾向，又能弥补其理论体系构建的不足。对学生进行调查后，发现适配认知结构的问题链设计需兼顾三类需求：一是基于岗位任务的情境化问题激活实践认知；二是串联知识节点的变式问题；三是促进反思内化的元认知问题，用以深化认知层次。当前职普融通改革对教学适配性提出迫切要求，推动着问题链教学动态适配模型的构建进程，为职普生核心素养培育提供有效路径。

3. 传统教学模式难以满足职普融通需求

当前职普数学教学存在两大问题：一是“重技能轻理论”，导致学生难以应对需要抽象推理的职普衔接课程；二是“重结果轻过程”，学生虽能模仿解题步骤，但缺乏问题解决的策略性知识。问题链教学法通过将知识融进问题解决过程中(如通过设计“如何证明函数单调性、如何选择作差变量、如何处理参数影响”的递进问题)，促使学生在主动探究中同时发展逻辑思维与应用能力，精准契合职普融通对复合型技术技能人才的培养要求。

3. 基于问题链教学法的职普融通教学效果分析

3.1. 精准对接认知差异，激发双向学习动力

职普融通背景下，数学学科因其抽象性与系统性常导致职普生认知脱节，相较于中职生依赖具象化表征，普高生倾向于抽象逻辑推导。对于职普学生来说，职普学生的认知差异不是简单的“聪明与否”或“水平高低”，而是源于长期不同教育环境塑造的系统性思维偏好与能力倾向，那么问题链教学法通过设计“双轨并行”的问题序列，有效破解上述矛盾[3]。

以《函数的单调性》教学为例，针对职普融通学生设置“物流成本 $C(Q) = 0.1Q^2 + 5Q + 200$ 的最小值区间”等职业场景问题，通过图像分析、定义应用、建模实践的递进设计，使其在解决实际问题中掌握单调性概念；同步为其设计“比较 $f(x) = x^3$ 与 $g(x) = 2^x$ 单调性差异的数学本质”等抽象推导问题，引导学生开展深度思维。学生能从这种个性化问题链中获得成就感——这正是学习动力被持续激发的关键所在。

3.2. 构建职普协作机制，培育复合型技术技能

问题链教学法强制要求职普学生组建混编学习小组，通过“问题分解、任务分工、成果整合”的协作流程，在此类小组中逐步推进，最终实现学生间的能力互补。例如在“智能温控系统设计”项目中，学习能力较强的同学负责函数单调性数学建模，动手能力强的学生负责数据采集与调试，最终共同完成能耗最优控制方案。这种模式不仅发展了学生动手实践的操作能力，也帮助学生理解了“抽象函数、实际应用、职业需求”的转化路径，复合型技术技能的培育，正依托这一过程逐步落地。

3.3. 重组碎片化知识，构建结构化认知网络

传统数学教学常陷入“知识点孤立”的困境，问题链教学法通过“概念建构、方法习得、应用迁移”的三阶设计，将零散知识转化为逻辑体系。针对职普生认知特点，问题链采用“三阶递进”模式[4]：第一阶以职业场景中的具体问题激活零散经验；第二阶通过变式问题引导发现知识共性；第三阶设置跨模块综合问题，促使学生在解决复杂任务中自主关联函数、几何、概率等知识板块。这种设计使中职生突破“操作即终点”的认知局限，普高生摆脱“理论空转”的学习困境。

以函数单调性为例，问题链教学法在电商专业教学中可进行如下设计见表 1：

Table 1. Problem chain design
表 1. 问题链设计

	问题/任务	认知层级(布鲁姆分类)	建构主义核心原则
数据感知	提供店铺周销量数据表，引导学生观察并回答：“哪些时段销量持续上升/下降？”	理解、分析(学生解读数据，识别其变化)	将与职业相关的情境结合，让知识从解决问题的实际需要中产生。
规律探究	呈现不同品类商品销售曲线，设置变式问题：“为何有的商品涨价后销量仍增长？”	分析、评价(比较不同曲线的差异，对“单调性”与“价格弹性”的关系做出判断)	制造认知冲突，使学生在数学学习中也能体会到市场的复杂规律。
综合建模	综合任务：“根据历史数据预测双十一销量走势，建立函数模型并验证。”	应用、创造(综合运用单调性、概率等知识，构建新的数学模型解决问题)	小组协作完成，通过小组讨论共同建构解决方案，让知识内化为数学建模能力。

3.4. 打破教育类型壁垒，实现职普课程融通

职普课程资源的共享，由问题链教学法所设计的“基础模块 + 职业模块”弹性问题序列推动实现。以《函数的单调性》教学为例见表 2。

中职数学课程与普高数学课程的内容互选，在这种模式中得以实现，为“纵向贯通、横向融通”现代职业教育体系的构建，提供了切实可行的实践范本[5]。

4. 基于问题链教学法的职普融通教学实施要点

4.1. 差异化问题链设计：适配职普学生认知特征

职普融通背景下，问题链设计需遵循“基础共享 + 差异适配”原则，由此构建的三阶问题体系，成为适配职普学生认知特征的关键路径：

基础层问题链(共享)：聚焦课标核心知识，设计所有学生必须完成的普适性问题。以《函数的单调性》教学为例，设置“通过图像判断 $f(x)=x^2$ 的单调区间，用定义证明 $f(x)=-x^3$ 在 R 上的单调性”等基础任务，确保学生均掌握基本概念的本质。

Table 2. Problem chain design
表 2. 问题链设计

	问题/任务	认知层级(布鲁姆分类)	建构主义核心原则
共享 问题链	通过图像判断单调区间→用定义证明“简单函数单调性”等基础任务	理解、应用(理解单调性的图形与符号定义,并能应用问题证明步骤)	通过统一的、结构化的任务确保学生掌握知识基础,为后续分化学习提供支撑。
差异 问题链	动手能力强者:“建立实际问题的单调性模型”(如机床精度控制) 思维能力强者:“研究复杂函数的单调性规律”(如分段函数、复合函数)	应用、分析(概念应用于非标准情境,或分解复杂函数)	根据学生的不同优势,针对性提供挑战性任务,实现个性化建构。
融合 问题链	职普协作的跨模块问题(如“分析新能源汽车电池充放电曲线的单调性特征并设计优化方案”)	分析、评价、创造(分析曲线特征,评价不同方案的优劣,综合专业知识创造优化策略)	职普学生通过协作、对话与知识共享,共同建构出综合性解决方案。

过渡层问题链(差异):依据职普学生认知差异设计分支问题。既要侧重“职业场景建模”,(如“某电商日销售额 Q 与运营成本 C 满足 $C(Q)=0.2Q^2+3Q+500$,求成本最低的日销量区间”);又要侧重“抽象规律探究”,(如“比较 $f(x)=\ln x$ 与 $g(x)=e^x$ 单调性差异的数学本质”),确保不同认知倾向的学生均能找到适配的学习路径。

拓展层问题链(融合):设计需要学生协作的跨模块问题。例如“分析新能源汽车电池充放电曲线的单调性特征,并为其设计充电策略优化方案和推导容量衰减数学模型”。职普融通“同课异构”的目标,正是通过这样的设计真正落地。

4.2. 跨模块问题链构建：打通职普课程资源壁垒

职普课程资源壁垒的打通,依托问题链教学法“三链融合”机制实现课程资源共享:

知识链衔接:将人教B版教材中内容与中职课本内容整合,设计“从函数图像到职业场景”的递进问题。例如通过“机床振动数据采集到建立振动幅度与转速的单调性模型”,并同步完成基础理论任务,实现知识的跨类型衔接[6]。

能力链对接:在问题链中嵌入职普通用能力指标。以“智能温控系统设计”项目为例,学生既要在数据采集、系统调试中锻炼实践能力,又要在函数单调性数学建模中发展抽象思维能力,最终形成完整的系统整合能力,达成能力的跨维度对接。

资源链共享:职普问题链资源库的建立是重要支撑,典型教学案例(如不同专业场景下的单调性应用案例等)被系统收录,为职普教师共享教学资源、优化问题设计提供参考依据。

4.3. 动态评价机制：保障问题链教学实施效果

建立“三维五度”动态评价体系,确保问题链教学法有效落地:

过程性评价(占40%):通过智能诊断系统跟踪学生问题解决轨迹,记录“概念理解、方法习得、应用迁移”三个维度的进步数据。以《函数的单调性》教学为例,学生“作差法使用正确率”“建模题完整度”等指标的变化曲线,由系统自动生成,为教师调整教学策略提供数据支撑。

差异化评价(占30%):针对职普学生设计分层评价指标。侧重“职业场景问题解决能力”(如“能否将实际问题转化为单调性模型”),又要侧重“抽象思维能力”(如“能否证明复杂函数的单调性规律”),小组评价额外增加“协作效能”指标(如“问题分解合”、“理性”、“成果整合度”),全面衡量协作学习效果。

发展性评价(占 30%): 采用“成长档案袋”记录学生在学习中的关键事件, 如“独立完成建模题”、“提出创新性解法”等里程碑, 结合职普融通能力矩阵(数学抽象、逻辑推理、职业应用等 8 项能力)进行纵向对比, 直观呈现学生的能力成长轨迹, 为后续教学优化提供方向。

5. 结语

本文虽然构建了职普融通背景下问题链教学法的应用策略, 并初步验证了其有效性, 但必须客观地认识到, 该教学法在现实推广中仍面临诸多挑战。首先, 问题链教学法的实施, 对教师能力要求较高, 不仅要精通数学基础知识, 还需要了解相应专业知识等, 才能设计出真实的职业情境问题。当前大多数数学教师缺乏相关企业实践, 导致问题链设计仅停留表面。其次, 课堂上时间有限, 问题链中讨论、实践等环节耗时多, 教师为赶进度可能会使问题链教学仅留于表面形式。其评价体系实施复杂, 操作繁琐, 并且需要借助一些信息化工具, 而一些学校条件有限。虽然, 问题链教学法存在一定局限性, 但其为职普融通数学教学提供了一定的可参考的教学方式。未来, 可以通过增加教师培训、优化课程安排、简化评价体系等方式让教学法更好落地, 最终实现其培育复合型人才的核心价值。

参考文献

- [1] 贺灵芝, 洪燕. “职普融通、产教融合”创新人才培养模式探索与实践[J]. 现代职业教育, 2025(22): 53-56.
- [2] 赵栋. 大单元背景下问题链教学法的探索与实践[D]: [硕士学位论文]. 贵州: 贵州师范大学, 2025.
- [3] 李小艳, 陈利. 基于“五星-问题链教学法”的混合式课堂教学改革——以“计算机组成原理”课堂教学为例[J]. 华夏高等教育论坛, 2024, 1(00): 184-190.
- [4] 宋阳, 赵冬梅, 李玲, 等. 基于问题链教学法的求差电路的课堂教学设计[J]. 电气电子教学学报, 2025, 47(3): 82-85.
- [5] 曹宗清, 何林蔓, 谢兰兰. 高中英语课堂教学中的问题链设计: 原则与路径[J]. 教学月刊·中学版(外语教学), 2025(5): 3-10.
- [6] 孙彦彬. 浅谈高中数学教学的“问题链”应用策略[J]. 甘肃教育研究, 2025(12): 43-45.