

深度学习视域下的中职数学问题串教学策略研究

沈 静

青岛华夏职业学校, 山东 青岛

收稿日期: 2026年6月25日; 录用日期: 2026年7月22日; 发布日期: 2026年7月29日

摘 要

问题串是具有逻辑性和层次性的递进式的问题体系, 深度学习是以知识的内化理解和灵活应用为核心的高阶学习模式。针对中职学生数学基础薄弱、学习兴趣欠缺、抽象思维不足等学情, 开展深度学习视域下的问题串教学能够引导学生主动探究、自主建构知识体系, 并依托生活和专业情境有效解决学用脱节的问题。本文结合中职数学的学科特点, 确立了核心素养导向、贴合认知规律、依托专业情境、遵循知识逻辑的四大设计原则, 梳理了知识建构类、启发探究类、实践建模类、拓展迁移类四类教学策略, 助力学生深度学习, 实现知识、能力和素养的全方位发展。

关键词

中职数学, 问题串, 深度学习, 教学策略

Research on Teaching Strategies of Problem Chain in Secondary Vocational Mathematics from the Perspective of Deep Learning

Jing Shen

Qingdao Huaxia Vocational School, Qingdao Shandong

Received: June 25, 2026; accepted: July 22, 2026; published: July 29, 2026

Abstract

A problem chain refers to a progressive question system with logicity and hierarchy. Deep learning is a high-level learning mode centered on knowledge internalization, comprehension and flexible application. Given that students in secondary vocational schools generally have weak

mathematical foundations, low learning motivation and insufficient abstract thinking ability, the implementation of problem chain teaching from the perspective of deep learning can guide students to explore actively and construct knowledge systems independently. Combined with real-life and professional scenarios, it also effectively bridges the gap between theoretical learning and practical application. In view of the disciplinary characteristics of secondary vocational mathematics, this paper puts forward four design principles: competency-oriented development, compliance with cognitive rules, integration with professional scenarios and adherence to the inherent logic of knowledge. It also summarizes four types of teaching strategies, namely knowledge construction, inquiry enlightenment, practical modeling and expansion and transfer. The research aims to facilitate students' deep learning and promote their all-round development in knowledge, ability and comprehensive literacy.

Keywords

Secondary Vocational Mathematics, Problem Chain, Deep Learning, Teaching Strategies

Copyright © 2026 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

问题串是教师在分析教材内容、学生学情的基础上,围绕教学目标和教学重难点设计的逻辑关联、层层递进的问题体系,其核心价值在于打破碎片化提问的局限,引导学生自主探究、主动建构知识体系,推动思维的进阶发展[1][2]。深度学习是区别于浅层机械识记的高阶学习范式,它以知识的深度理解、内化整合和灵活迁移为核心,注重学习者主动整合零散知识、完善认知图式,并将所学知识迁移运用到真实的问题情境,实现知识的应用和创新[3]。

结合中职数学教学实际,学生普遍存在数学基础薄弱、学习兴趣缺乏、抽象逻辑思维不足等特点,传统灌输式教学极易导致学生机械记忆、学用脱节,而深度学习视域下的问题串教学精准适配中职学生的认知特征和学习现状,是推动学生全面发展的重要载体。图示理论指出,深度学习的本质是学生不断整合零散知识、重构并完善自身认知图式的过程,结构化知识图式是实现知识迁移和灵活应用的认知基础[4]。层次清晰、梯度递进的问题串,能够将抽象的数学知识拆解为逐层递进的探究任务,有效弱化知识的认知门槛和抽象程度,降低外在认知负荷,从而适配不同层次学习者的学习能力,落实分层教学的理念;逻辑连贯、循序渐进的问题串能够打破学生被动接收的学习惯性,引导学生主动关联新旧知识,在问题解决的过程中自主梳理知识逻辑,搭建知识框架,将碎片化的数学知识点整合成完整的认知图式,实现从机械记忆知识结论向理解知识本质的转变;同时,基于真实的生活和专业情境设计应用型问题串,为认知图式的激活和迁移提供载体,打通数学理论和实践应用的壁垒,推动习得知识从课堂练习走向生活专业应用,实现知识的内化重构和创新应用。因此,聚焦深度学习导向的问题串设计,对于深化课堂教学改革、落实学生高阶思维培育具有至关重要的实践价值。

2. 问题串在中职数学教学中应用的原则

中职数学作为中等职业学校的公共基础课,承载着立德树人的根本任务和发展素质教育的功能,具有基础性、发展性、应用性、职业性等特点[5][6]。为精准适配中职学生的认知发展特点,契合职业教育立德树人、以技育人的核心育人目标,保障问题串设计的科学性和真实性,助力数学学科核心素养落地

生根，确立了以核心素养为导向、以认知规律为基础、以专业情境为依托、以数学知识内在逻辑为支撑的四大原则。

2.1. 以核心素养为导向

问题串的创设必须紧扣数学学科的六大核心素养，精准对标知识、能力和素养的三维教学目标，构建目标清晰、层层赋能的问题序列。区别于普通高中数学教学，中职数学更侧重知识的职业应用和专业实践，因此问题串的设计需实现题型设问与素养培育的精准适配，知识建构类问题聚焦抽象概念、公式、定律的理解和应用，夯实学生数学抽象、数学运算的核心素养；启发探究类问题侧重组织学生探究数学知识的推导过程、辨析易错难点，锤炼学生的逻辑推理、直观想象的核心素养；实践建模类问题围绕数学模型构建、数据整体分析展开，培育学生数学建模、数据分析的狠心素养；拓展迁移类问题立足专业应用、生活实践情境，引导学生用数学知识解决实际问题，提高学生的数学应用意识和专业实践能力，精准实现数学学科核心素养的全方位落地。

2.2. 以认知规律为基础

为顺应中职学生数学基础薄弱、思维具象化、畏难情绪突出的认知特点，问题串的创设应该以学生的认知发展规律为根本依据，摒弃孤立的、跳跃的提问方式，构建起由易到难、循序渐进、由具体到抽象的阶梯式问题体系。结合维果斯基的“最近发展区”理论，问题串的梯度设计应满足“跳一跳，够得着”的原则，兼顾不同层次学生的学习能力，从适配学生现有认知的基础识记、公式套用问题入手，过渡到衔接认知发展区间的中阶知识辨析、规律总结问题，最终延伸至发掘学生潜能的高阶应用、拓展创新问题，让基础薄弱学生能上手、中等学生能提升、高阶学生能突破，为学生搭建起可感知、可突破、可提升的思维进阶支架，实现核心素养的分层培育、稳步提升。

2.3. 以真实情境为依托

问题串的创设立足中职数学“学以致用、服务专业、对接岗位”的育人特质^[5]，以真实情境为载体打破了传统数学课堂枯燥、抽象的教学壁垒，依托具体化、生活化、专业化的真实情境推动学生深度学习。中职数学并非孤立的理论学科，而是服务于专业学习、生活实践、岗位就业的工具性学科，因此问题串的设计需跳出纯理论的知识框架，结合日常生活场景、专业岗位实操、行业生产实践等真实场景，将抽象的数学公式、定理、模型融入真实问题情境中。通过情境化设问，拉近数学知识与学生生活、专业、岗位之间的距离，消解学生对数学的畏难情绪和无用观念，引导学生在解决真实问题的过程中理解知识内涵、掌握应用方法，真正实现数学知识、解题能力与应用素养的协同培育。

2.4. 以知识逻辑为支撑

问题串的创设应以数学知识的内在逻辑体系为支撑，围绕核心知识点、单元知识主线、学科知识体系，构建相互关联、层层递进、闭环统一的系统化问题串。数学知识看似零散分散，实际上具有严密的内在逻辑性，概念、公式、定理之间存在递进、互补、从属的内在逻辑关联。因此问题串的设计需严格遵循数学知识的生成逻辑、推导逻辑与应用逻辑，形成“铺垫－探究－深化－应用－总结”的完整逻辑链条，引导学生串联起零散知识，通过梳理知识脉络、厘清知识关联，构建起完整的数学知识体系，培养学生思维的严谨性、批判性和系统性，提高学生合作探究和解决问题的能力，推动学生综合素养全面发展。

3. 问题串在中职数学教学中应用的教学策略

基于以上原则，可将问题串划分为知识建构类、启发探究类、实践建模类、拓展迁移类四种类型，

层层递进、互为补充，促进学生的认知同化、思维深化、能力提升和素养落地。

3.1. 知识建构类问题串：夯实基础，构建数学认知体系

知识建构类问题串立足学生现有的认知基础，依托真实的问题情境，通过溯源式、辨析式、归纳总结式的问题拆解知识核心、梳理内在逻辑、整合知识体系，搭建起“感知具象－剥离情境－抽象内涵－梳理逻辑－固化认知”的思维发展路径。从而解决学生知识碎片化、概念认知模糊化等问题，帮助学生清晰把握数学概念、公式、定理的核心内涵，培养学生数学抽象和数学运算的核心素养，筑牢学生数学知识和数学认知基础。例如在《诱导公式》的教学设计中，以“终边关系－坐标关系－函数关系”的知识生成逻辑设计知识建构问题串，“在平面直角坐标系中，设任意角 α 和 $-\alpha$ 的终边与单位圆的交点分别为P和P1，P和P1的坐标如何用任意角 α 和 $-\alpha$ 表示？任意角 α 和 $-\alpha$ 的终边存在怎样的位置关系？P和P1存在怎样的位置关系？ α 和 $-\alpha$ 的正弦、余弦和正切值之间存在什么关系并用数学式子表示。同理，角 α 与 $\pi + \alpha$ 、 $\pi - \alpha$ 的终边分别存在怎样的位置关系？对应的单位圆的交点存在怎样的位置关系？依据交点的位置关系归纳出对应的诱导公式是什么？”该问题串由学生先前学习的单位圆和任意角的三角函数等认知基础入手，通过观察几何表象总结得代数规律，让学生亲历公式的生成过程，形成系统的知识体系建构。

3.2. 启发探究类问题串：启迪思维，培育数学思辨能力

启发探究类问题是连接中职学生基础认知和实践应用的教学载体，通过思辨式、递进式的问题串搭建起“创境导学－分层探究－讨论思辨－归纳总结”的探究历程，通过创设生活中的真实情境激发学生的学习兴趣，进而通过问题引导学生分步拆解核心问题，依托对比、反问、纠错类问题引导学生以小组合作的方式辨析认知误区、推导知识规律，提高学生的逻辑推理、直观想象能力。例如在《圆的标准方程》的教学设计中，以“几何定义－坐标转化－代数关系－方程凝练－规律总结”探究逻辑设计问题串，“平面内圆的定义是什么？圆的几何要素是什么？在平面直角坐标系中如何表示圆的几何要素？设圆心坐标是(a, b)，圆上一点的坐标是(x, y)，圆的半径是r，这几个量之间存在什么关系？如何用代数表示？如何将关系式整理并简化？若圆心在原点位置，圆的方程会发生什么变化？点与圆存在几种位置关系？已知点的坐标和圆的方程，如何通过代数运算判断点与圆的位置关系？”该问题串引导学生完成由“几何图形－代数坐标－方程规律”的思维转化，梳理了数形结合的核心逻辑，培养学生直观想象、逻辑推理的核心素养。

3.3. 实践建模类问题串：对接应用，提升数学实操能力

实践建模类问题串立足真实的生活场景和岗位实践情境，打破了理论知识和实践应用的壁垒，是实现数学专业化、生活化的重要手段。该问题串通过在创设的真实情境中提出主线问题，然后逐层分解成递进式的可探究的支线问题，引导学生逐步深入找到情境中的数学关系，最后搭建起函数、数列、方程等数学模型解决问题并进行验证。从而有效地突破了中职学生“数学无用”的刻板印象，提高了学生的数学应用意识和岗位适配能力，不断增强学生提取信息、建构模型的能力，稳步提升学生的数据分析、数学建模的核心素养，推动中职数学服务专业、对接岗位育人目标的精准落地。以“等比数列在复利计息中的应用”为例，依托银行理财中复利存款的真实问题情境，引导学生思考“你现在是一名银行职员，需要服务一位前来存款的老人，老人存款本金是10,000元，银行固定年利率为2%，按年复利计息，请你为老人解决以下问题：单利计息和复利计息的区别是什么？哪一种计息方式符合‘利滚利’的机制？第一年年末的本息和是多少？如何计算？第二年年末本金和利息各是如何构成的？同第一年年末本息和相比有哪些变化？依次列举前五年的本息和，分析这些数值是否构成数列，是等差数列还是等比数列？为

什么?根据以上分析你能建立复利计息下的本息和的数列模型吗?用通项公式表示并计算出这五年总的本息和、利息和。如果年利率改成 2.5%,或者存款年限变成 10 年,该数学模型是否依然适用?需要修改哪些参数?请写出新的通项公式”最后,请利用 GeoGebra 软件制作复利计息计算器,帮助老人随时解决利息核算问题,实现数学知识学以致用。

3.4. 拓展迁移类问题串:深化升华,发展综合数学素养

拓展迁移类问题串打破教材单元的限制和单一学科边界,紧扣大单元知识整合、跨专业融合、变式创新应用等高阶教学目标,遵循“复盘固本-变式破局-跨界融合-拓展迁移-提质创新”的思维逻辑设置问题串。该问题串在夯实学生基础知识和基本方法的前提下,通过变式训练打破学生的思维定式,依托跨专业领域的综合性问题拓宽知识应用场景,提高学生举一反三、触类旁通的知识迁移能力和复杂问题的建模求解能力,培养学生数学建模、综合思辨和创新应用的高阶思维,实现学生知识储备、解题能力、综合素养的整体提升。

本研究立足深度学习理论视域,以核心素养为导向,明确了问题串教学设计的四大原则,归纳形成四类可落地的教学策略。学生在问题串的驱动下开展自主探究和知识建构,既能自主打通函数、几何及数学应用等模块的知识关联,形成体系化的数学认知框架,也能切实增强学生运用三角函数、指数函数、解析几何等数学模型解决专业问题的能力,进一步推动数学运算、逻辑推理、数学建模、直观想象等学科核心素养的发展,真正实现深度学习。未来将进一步细分应用场景,重点开展不同专业情境下问题串的设计差异研究及问题串教学的过程性评价体系研究,不断丰富中职数学深度学习实践研究成果。

参考文献

- [1] 张阿南,金鹏.核心素养视角下数学问题串的设计原则与应用策略——以“三角函数的周期性”教学为例[J].数学之友,2026(11): 44-46.
- [2] 陆琼萍.以问题串为钥开启数学思维之门[J].数理化解题研究,2026(8): 34-36.
- [3] 李松林,贺慧,张燕.深度学习究竟是什么样的学习[J].教育科学研究,2018(10): 54-58.
- [4] 夏琴.高中数学教学中图示理论的应用[J].数学学习与研究,2020(3): 19-20.
- [5] 杜尚恩.智慧课堂环境下中职数学“精准教学”模式构建与实践[J].甘肃教育研究,2025(21): 4-6.
- [6] 秦静,毕渔民.引领中职数学学科发展的课程标准研究——《中等职业学校数学课程标准》解读[J].中国职业技术教育,2020(20): 5-8.