

中高本贯通化学课程教学设计实践研究 ——以北京农业职业学院为例

孙 林, 杨 秀, 邢培培, 张云苓, 高 媛

北京农业职业学院通识教育学院, 北京

收稿日期: 2025年11月12日; 录用日期: 2025年12月16日; 发布日期: 2025年12月25日

摘 要

中高本贯通培养模式为职业教育人才培养提供了连续路径, 化学作为多专业核心基础课程, 面临学情适配不足、课程衔接脱节、评价体系分离等问题。本研究立足学生形象思维主导、知识应用能力薄弱的学情特征, 针对各学段教学内容重复与断层、评价标准不统一等痛点, 基于杜威“做中学”、建构主义等理论, 构建“生活-岗位双驱动”的“双向五步”教学模式。该模式以“知识来源-应用”闭环为核心, 通过“导入-探究-应用-检测-总结”五环节递进实施, 融入科学探究流程与思政教育, 实现知识、职业能力、科学素养三维目标协同落地。以“酸碱滴定实验”为实践载体, 按中职侧重规范操作与基础应用、高职聚焦原理应用与问题解决、本科突出创新设计与科研思维的梯度, 完成各学段知识-能力-素养的贯通衔接。同时构建过程性评价与终结性评价结合、多元主体参与的贯通式评价体系, 保障育人效果。通过前后测对比、问卷调查、访谈等实证研究表明, 该模式提升了学生的化学知识应用能力、职业素养与科学思维, 为中高本贯通化学课程教学提供了可行范式, 但仍需在更大范围、更长周期内验证普适性。

关键词

中高本贯通, 化学课程, 双向五步教学法, 课程衔接, 职业素养

Research on the Teaching Design and Practice of Chemistry Courses in the Secondary-Higher-Vocational-Undergraduate Integration Program —A Case Study of Beijing Vocational College of Agriculture

Lin Sun, Xiu Yang, Peipei Xing, Yunling Zhang, Yuan Gao

School of General Education, Beijing Vocational College of Agriculture, Beijing

Received: November 12, 2025; accepted: December 16, 2025; published: December 25, 2025

文章引用: 孙林, 杨秀, 邢培培, 张云苓, 高媛. 中高本贯通化学课程教学设计实践研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(12): 706-716. DOI: 10.12677/ces.2025.13121012

Abstract

The secondary-higher-vocational-undergraduate integration training model provides a continuous path for talent cultivation in vocational education. As a core basic course for multiple majors, chemistry faces problems such as inadequate adaptation to students' learning situation, disjointed curriculum connection, and separated evaluation systems. Based on the characteristics of students dominated by imaginal thinking and weak knowledge application abilities, and aiming at the pain points such as repeated and disconnected teaching content and inconsistent evaluation standards in different academic stages, this study constructs a "two-way five-step" teaching model driven by "life and job demands" based on Dewey's "learning by doing" and constructivism. With the closed loop of "knowledge source-application" as the core, the model is implemented progressively through five links: "introduction-inquiry-application-detection-summary", integrating scientific inquiry processes and ideological and political education to realize the coordinated achievement of three-dimensional goals of knowledge, vocational ability and scientific literacy. Taking the "acid-base titration experiment" as the practical carrier, the connection of each academic stage is completed according to the gradient where secondary vocational education focuses on standardized operations and basic applications, higher vocational education emphasizes principle application and problem-solving, and undergraduate education highlights innovative design and scientific research thinking. Meanwhile, an integrated evaluation system combining process evaluation and summative evaluation with the participation of multiple subjects is constructed. Empirical studies through pre-test and post-test comparison, questionnaire survey and interviews show that this model has significantly improved students' chemical knowledge application ability, providing a feasible paradigm for chemistry teaching in the secondary-higher-vocational-undergraduate integration program. However, its universality needs to be verified in a wider range and longer cycle.

Keywords

Secondary-Higher-Vocational-Undergraduate Integration, Chemistry Courses, Two-Way Five-Step Teaching Method, Curriculum Connection, Vocational Literacy

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

中高本贯通培养模式是经济社会发展、科技进步和教育教学改革不断深入和完善的产物，是我国教育发展状况以及社会人才需求变化的外在表现。中高本贯通培养模式在形式和内容上实现了贯通，通过“中职－高职－本科”的逐级衔接，为学生提供了高效、连续的学习环境，符合我国当前经济社会发展大势[1]。

化学课程是食品安全、药物制造、检验检疫等多个专业的核心基础课程，不仅是学生构建专业知识体系的基础，同时也是提升科学素养、实践技巧以及创新理念、职业能力的重要渠道[2]。本研究旨在探讨中高本贯通培养模式下学生的认知现状，深入研究中高本贯通中各阶段课程间的衔接关系、教学内容的安排，以及教学方法的选择和实施，以期帮助学生更有效地掌握化学知识与技能，增强他们的综合素质和就业竞争力。基于此，结合专业岗位需求与课程标准、课程大纲[3]创新构建“双向五步”教学模式，并将思政教育贯穿课前、课中、课后全流程[4]，为中高本贯通化学类课程教学提供可借鉴的实践范式，助力高素质技术技能人才培养。

2. 中高本贯通化学课程教学现状与挑战

2.1. 国内外中高本贯通课程设计要求研究现状

国外职业教育贯通模式发展较早，德国“双元制”强调学校与企业协同育人，课程设计紧密对接岗位需求；美国“技术准备计划”通过课程标准一体化实现中等与高等职业教育的衔接；澳大利亚“资格框架体系”以能力标准为核心，构建了层级分明的课程衔接路径[3]。这些模式为我国提供了借鉴，但国外模式与我国教育体制、产业需求存在差异，难以直接套用。

国内近年来围绕中高本贯通课程设计展开了大量研究。黄碧珠等[1]从区域协同视角提出了职业教育中高本一体化人才培养路径；徐勇雁等[5]分析了贯通培养课程体系构建的困境，提出了突围策略；刘斌等[3]强调以课程标准为引领推进中职化学基础课改革。现有研究多聚焦于宏观体系构建，针对化学课程的具体教学模式研究较少，且缺乏兼顾“学情适配-梯度衔接-素养提升”的一体化设计，理论与实践结合不够紧密。

2.2. 理论支撑

2.2.1. 杜威“做中学”理论

杜威认为，学习是学生主动参与实践、在解决问题中建构知识的过程。“双向五步”模式中的“探究-应用”环节，正是基于这一理论，通过实验操作、岗位模拟、问题解决等实践活动，让学生在“做”中理解化学原理，提升应用能力，契合职业教育“实践导向”的本质特征。

2.2.2. 建构主义学习理论

建构主义强调学习是学生基于已有经验主动建构知识的过程，而非被动接收信息。该模式中“生活-岗位双驱动”的导入设计，以学生熟悉的生活场景或未来可能接触的岗位案例为切入点，激活学生已有认知经验；“探究-总结”环节则引导学生自主梳理知识逻辑，构建个性化的知识体系，符合建构主义的学习观。

2.2.3. 应用型学习理论

应用型学习理论主张学习内容应与职业需求、生活实际紧密结合，以解决实际问题为核心目标。“双向五步”模式的“知识来源-应用”闭环，正是将化学知识与生活问题、岗位任务相结合，实现“从实践中来，到实践中去”，帮助学生建立“理论-实践-职业”的关联认知，提升职业适配能力。

2.3. 模式创新点

与现有贯通课程教学模式相比，本研究构建的“双向五步”模式具有三大创新：一是“双驱动”闭环设计，将生活场景与岗位需求深度融合，既适配中职学生形象思维特征，又实现了知识与职业能力的衔接；二是“梯度化”学段衔接，针对中职、高职、本科的培养目标差异，设计了“操作-应用-创新”的知识与能力递进路径，避免内容重复与断层；三是“三维度”协同育人，将知识传授、能力培养与素养塑造(职业严谨性、工程思维、科研诚信等)贯穿教学全过程，契合高素质技术技能人才培养要求。

2.4. 学情特征分析

通过中职阶段学生课前测验与问卷调查，明确学生学情特征及职业能力、科学素养基础如下(见图1)。

学生已掌握碳原子结构、四大反应等无机化学基础，但对有机化合物、元素周期表、化学键理解薄弱，且缺乏将化学知识与岗位场景结合的意识，职业能力和科学素养都有待提升。

中职学生在学习时，以形象思维为主导，通过具体案例和直观实验来理解和掌握知识更为擅长。传

统的“灌输式”教学法主要集中在讲解理论知识,缺少生动的案例和直观地演示[5]。这种方式难以激发中职生的学习积极性,因此教学效果常常不如预期。

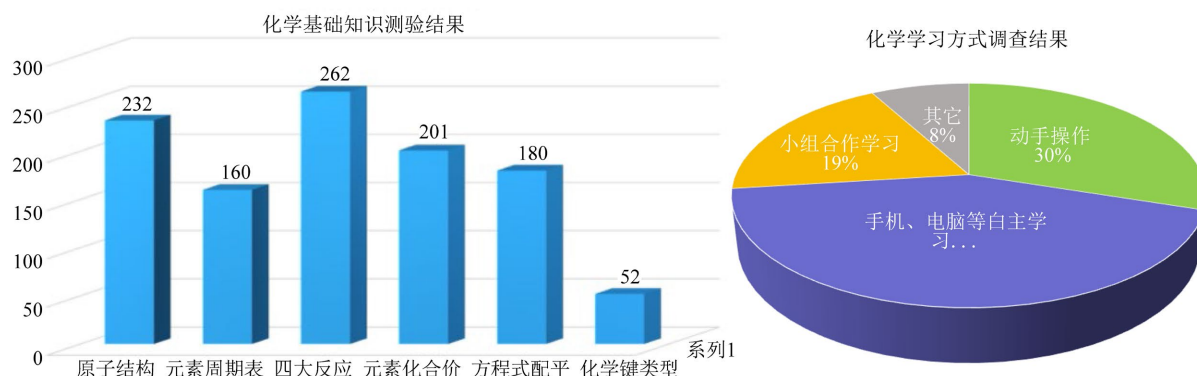


Figure 1. Analysis of students' learning situation characteristics

图 1. 学情特征分析

2.5. 课程衔接痛点

“中职 - 高职 - 本科”各阶段侧重培养内容不同,在设置教学内容时缺乏系统化的规划和协调,结果使得教学内容存在明显的重复与脱节问题。中职阶段以基础理论知识为主要学习内容,对化学实验操作接触较少;高职阶段理论知识和中职阶段基本持平,增加了大量实验操作,着重培养学生动手能力;在本科阶段,深入学习理论知识,难度突然增大,和“中职 - 高职”阶段存在鸿沟,导致某些知识点被重复教授,而关键的衔接知识却出现断层,使学生难以构建完整的知识体系。

现阶段,中职和高职、本科层次的化学课程评价系统各自为政,缺乏有效地衔接与整合。中职教育阶段的评估为理论考试,高职教育阶段主要集中在技能测试上,强调对学生实验操作技巧和实际动手能力的评估,本科期间的评估主要依靠书面考试,重点在于评价学生的知识理解水平、掌握程度以及理论分析能力。这种评价体系存在分离的问题,影响了对学生的全面和客观评估,没有能够真实展现学生在中高本贯通培养过程中知识应用及解决问题能力的进步与发展。因此,需要建立一个全面的评估体系,以客观地评判学生的学业成就和能力进步。

3. 研究方法

3.1. 研究对象

选取北京农业职业学院中高本贯通专业(食品质量与安全、药品生物技术)的学生为研究对象,其中中职 2 个班(共 78 人)、高职 2 个班(共 68 人)。设置实验组(采用“双向五步”教学模式)和对照组(采用传统教学模式),实验组与对照组在性别、入学成绩、前期化学基础等方面无显著差异,具有可比性。

3.2. 研究工具

3.2.1. 量化工具

知识测试卷:依据各学段课程标准,设计包含基础理论、原理应用、创新设计等维度的测试卷;

技能评分表:参照职业技能标准,制定实验操作技能评分表,涵盖仪器使用、操作规范、数据记录、误差控制等指标;

职业素养评价量表:包含职业严谨性、协作能力、问题解决意识、科研诚信等维度,采用李克特 5 点量表计分(1 = 非常不符合, 5 = 非常符合)。

3.2.2. 质性工具

学生问卷：设计包含教学模式满意度、学习动力提升、能力发展感知等维度的问卷，包含封闭式题项(5 点量表)和开放式题项；

焦点小组访谈：分学段设计访谈问题，聚焦学生对教学模式的体验、学习收获与改进建议；

教师日志：记录教学实施过程中的问题与调整。

3.2.3. 研究过程

研究周期为 2 个学期(中职第 2 学期、高职第 2 学期)，分三个阶段实施：

预处理阶段：对实验组与对照组进行前测(知识测试、技能评估、素养量表评分)，收集基线数据；

教学实施阶段：实验组采用“双向五步”教学模式开展教学，对照组采用传统“理论讲授 + 实验演示”教学模式；

数据收集与分析阶段：各学段教学结束后进行后测，同时收集问卷、访谈、教师反思日志等数据。

4. 整体设计策略 - “双向五步” 教学方法

构建“生活 - 岗位双驱动”的“双向五步”(导入 - 探究 - 应用 - 检测 - 总结)教学模式。该设计通过模型拼插、虚拟实验、岗位模拟(如食品成分鉴别、试剂安全管理)等具象化手段突破“结构决定性质”核心难点，同步融入科学探究流程(提出问题 - 设计方案 - 分析数据 - 得出结论)，并将思政教育贯穿课前学情调研、课中分层导学、课后个性化拓展全流程(图 2)。

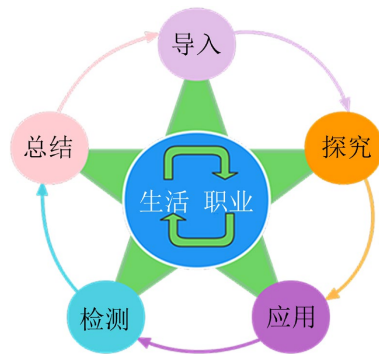


Figure 2. “Two-way five-step” teaching method
图 2. “双向五步” 教学方法

通过模型拼插、虚拟实验、职业场景模拟(如食品成分鉴别、试剂安全管理等)多种具象化方式，化解“结构决定性质”抽象难懂的教学痛点。同步融入“提出问题 - 设计方案 - 分析数据 - 得出结论”完整科学探究流程，让学生在实践操作中理解化学原理，提升科学探究能力。

“双向”核心在于实现知识的“来源 - 应用”闭环，一方面知识从“生活/岗位中来”，以真实生活现象或典型岗位案例作为教学导入，贴近学生认知与职业需求；另一方面知识到“生活/岗位中去”，通过运用所学知识解决实际生活问题、完成岗位核心任务，构建“理论 - 实践 - 职业”的良性循环。

“五步”实施流程：教学按“导入→探究→应用→检测→总结”五环节递进展开，每个环节均明确“知识目标 + 职业能力目标 + 科学素养目标”，实现三维培养目标的同步落地。

5. “双向五步” 教学实践案例分析 - “酸碱滴定实验”

以“酸碱滴定实验”为载体，紧扣中高本贯通各阶段“知识 - 能力 - 素养”培养梯度，依托“生活 - 岗位双驱动”理念，通过“导入 - 探究 - 应用 - 检测 - 总结”五步流程，实现知识从“生活/岗位中来”

到“生活/岗位中去”的闭环，同时融入思政教育与科学探究思维培养。

5.1. 中职阶段

“双向”逻辑锚定：来向(生活/岗位导入)：生活场景(白醋酸度判断、洗衣液 pH 检测)+ 基础岗位(食品厂质检助理、水质化验员学徒)，解决“为什么学滴定”的问题；去向(生活/岗位应用)：用滴定操作检测家庭常见液体 pH、完成简单水质酸碱度测定任务，实现“会用滴定解决基础问题”的目标(表 1)。

Table 1. Two-way five-step teaching process at the secondary vocational stage

表 1. 中职阶段双向五步教学过程

第一步导入：场景激活，明确目标	第二步探究：具象操作，突破难点	第三步应用：岗位模拟，强化技能	第四步检测：实操为主，验证达标	第五步总结：梳理要点，深化认知
1. 生活情境：展示“不同品牌白醋酸度差异”图片，提出问题“如何准确比较白醋酸度，避免凭口感判断的误差”2. 岗位场景：播放食品厂质检助理用滴定管检测饮料 pH 的短视频，强调“规范操作是数据准确的前提”	1. 仪器认知：实物展示酸式、碱式滴定管，对比二者差异2. 核心探究：聚焦“滴定终点判断”难点——通过“无色→浅红色且 30 秒不褪”的实物演示，引导学生用手机拍摄变色瞬间，对比差异	1. 生活任务：分组检测雪碧、肥皂水的 pH，利用滴定数据判断其酸碱性强弱，填写“家庭常见液体酸碱度记录表”2. 岗位任务：模拟“水质化验员学徒”工作，使用给定试剂和仪器，完成自来水 pH 的滴定检测，提交规范的原始数据记录单，着重强调“数据不得涂改”的岗位基本要求	1. 技能检测：学生演示滴定管操作，依据“仪器使用规范度、读数准确性、终点判断及时性”三项标准评分2. 知识检测：通过简易问答考查基础内容3. 素养检测：观察学生实验台整理情况，从“仪器归位、废液处理”两方面评估操作规范程度	1. 知识梳理：用操作口诀总结核心步骤——“查漏润洗先做好，装液排气要记牢，滴定时常轻振荡，终点变色立停表”2. 素养提炼：强调“滴定实验无小事，每一个数据都承载着责任”，呼应食品检测场景的岗位思政要求

5.2. 高职阶段

Table 2. Two-way five-step teaching process at the higher vocational stage

表 2. 高职阶段双向五步教学过程

第一步导入：问题驱动，链接岗位工业情境	第二步探究：原理深化，误差分析原理探究	第三步应用：任务导向，解决问题	第四步检测：能力导向，多元评估方案	第五步总结：系统梳理，链接进阶知识梳理
呈现某化工企业“废水 pH 超标导致排放处罚”案例，提出问题“如何通过滴定精准调控中和剂用量，降低处理成本”岗位需求：邀请企业导师线上分享“药厂中控中，滴定数据偏差 0.1%如何导致药品批次不合格”的真实经历，强调“原理理解是误差控制的关键”	用 pH 传感器实时绘制“NaOH 滴定 HAc”的滴定曲线，对比“甲基橙”“酚酞”的变色区间与计量点的匹配度。误差探究：设计“润洗与否”“读数视角”“指示剂过量”等变量对照组，记录数据并计算相对误差，通过柱状图对比分析误差来源，撰写《滴定误差分析报告》。	工业任务：模拟“化工废水处理”场景，给定模拟废水，通过滴定确定所需 NaOH 的最佳用量，计算处理 1 吨废水的药剂成本。岗位任务：扮演“药厂质检员”，对模拟“阿司匹林肠溶片”样品进行含量测定，参照《中国药典》标准判断样品是否合格，出具规范的质检报告。	评估《废水中和方案》的经济性与可行性，重点检查“滴定数据换算”“成本计算”的准确性。技能检测：考核“复杂样品(如含杂质的碱溶液)滴定”的操作规范性与数据精密度(相对偏差 $\leq 0.2\%$)。素养检测：评估质检报告的规范性、误差分析的逻辑性，以及对“药典标准”的遵守意识。	用思维导图整合“原理 - 操作 - 误差 - 应用”逻辑链，明确“不同场景下指示剂选择原则”“误差控制的核心措施”。能力提炼：强调“高职阶段的滴定不是简单操作，而是用数据解决生产问题的工具”。拓展任务：预习“非水溶液滴定法”，思考“如何测定弱碱性药物的含量”为本科学习铺垫。

聚焦“原理应用 + 问题解决”，提升职业能力，“双向”逻辑锚定：来向(生活/岗位导入)：工业场

景(化工废水酸碱中和、药品中间体含量测定)+ 核心岗位(化工质检工程师、药厂中控操作员), 解决“滴定如何服务工业生产”的问题; 去向(生活/岗位应用): 设计滴定方案解决“废水达标排放 pH 调控”“药品有效成分含量检测”等实际问题, 实现“能用滴定优化生产参数”的目标(表 2)。

5.3. 本科阶段

“双向”逻辑锚定: 来向(生活/岗位导入): 科研场景(环境污染物微量分析、新型传感器开发)+ 高端岗位(科研助理、药物研发工程师), 解决“滴定技术如何创新应用于前沿领域”的问题。去向(生活/岗位应用): 设计创新滴定方案, 用于“微量重金属离子检测”“药物缓释体系含量分析”等复杂任务, 实现“能基于滴定技术开展创新研究”的目标(表 3)。

Table 3. Two-way five-step teaching process at the undergraduate stage
表 3. 本科阶段双向五步教学过程

第一步导入: 前沿引领, 激发创新, 科研情境	第二步探究: 技术创新, 方案设计进阶原理探究	第三步应用: 科研模拟, 复杂攻坚	第四步检测: 创新导向, 科研评估	第五步总结: 升华认知, 链接未来知识梳理
展示“基于荧光滴定法检测水中微量 Pb”的科研论文摘要, 提出问题“传统滴定如何与现代检测技术结合, 实现微量、快速分析?” 高端岗位: 分享药企研发工程师“用自动电位滴定仪优化抗癌药物含量测定方法”的案例, 强调“创新是滴定技术保持活力的核心”。	结合能斯特方程分析电位滴定的终点判断原理, 理解“溶剂选择对滴定突跃的影响”。创新方案设计: 分组围绕“微量维生素 C 含量测定”任务, 完成《创新滴定方案设计书》。科学流程: 深化“提出问题→文献调研→设计方案→可行性论证→优化参数”的科研流程。	科研任务: 使用自动电位滴定仪或荧光分光光度计完成“果蔬中微量维生素 C”的检测, 对比两种方法的数据分析结果, 优化实验参数。工程任务: 模拟“药物研发”场景, 对“缓释胶囊中的盐酸二甲双胍”进行含量测定, 设计“前处理-滴定-校正”的完整流程, 提交《复杂样品分析报告》。	方案评估: 从“创新性、科学性、可行性”评估《创新滴定方案设计书》, 重点检查“原理依据”“数据支撑”的严谨性。科研能力检测: 考核“精密仪器操作”“数据拟合与误差校正”能力。素养检测: 评估分析报告中的“批判性思考”与科研诚信意识(数据溯源、引用规范)。	构建“传统滴定-现代滴定-创新滴定”的技术发展脉络, 明确“滴定技术的核心是‘定量’, 创新方向是‘高效、微量、智能’”。素养提炼: 强调“科研创新既要敢于突破, 也要基于扎实的原理基础, 每一个数据都要经得起检验”。

5.4. 中高本贯通教学衔接要点

知识衔接: 从“操作步骤记忆”(中职)→“原理应用分析”(高职)→“创新技术设计”(本科), 形成梯度递进的知识体系。

能力衔接: 从“规范操作能力”(中职)→“问题解决能力”(高职)→“科研创新能力”(本科), 契合职业发展路径。

素养衔接: 从“职业严谨性”(中职)→“工程思维”(高职)→“科研诚信与创新精神”(本科), 实现素养螺旋上升。

6. 教学评价体系的贯通式构建

6.1. 过程性评价与终结性评价结合

中高本贯通化学课程, 结合过程性评估与总结性的评估, 是对学生学习效果进行全面、客观衡量的重要方法。过程性评价的目的是跟踪和分析学生的学习历程。通过观察课堂参与度、作业完成情况和实验活动等各个方面, 为学生提供学习状态及进展的即时反馈。总结性评价主要关注学生在学习阶段结束时对知识的理解和综合能力的评估, 通常以期末考试和学术论文等形式进行[6]。

课题表现、作业情况、实验操作等是化学课程过程性评价的重要方面，期末考试与课程论文作为评定结课表现的关键手段，以全面评估学生在整个学期内对化学知识的掌握情况，有效检验学生的综合能力及创新思维。

6.2. 多元主体参与评价

在中高本贯通化学课程的教学评价体系中，多元主体的参与是其显著特征。这一方法突破了传统评价中仅由教师负责的局限，鼓励学生和企业专家等多个利益相关者参与其中，从而使评价过程更加全面、客观和公正。

中高本贯通化学课程多元评价体系以破除“唯分数”“唯理论”局限为核心，立足产教融合背景与学段衔接特性，实现评价从“单一结果导向”向“过程-能力-素养”全维度转型。

在学习的过程中，学生最能够掌握自己的理解和掌握水平，通过自我评估，能够更有效地反思自己的进步，并提升自我管理的能力。学生之间的互相评价是多方参与评估的一种关键方法，评估要素包括团队成员的项目参与情况、贡献水平、协作技巧以及沟通能力等，通过彼此的评价，可以提升团队协作能力和交流技能，增强他们的综合素质。企业专家凭借其丰富的实践经验和行业知识，可以根据工作的实际需求来评估学生的专业技能和职业素养。同时借助企业专家的评价，学生能够认识到企业对人才的期望，进而明确自身的发展方向。此外，这也有助于学校教育与企业实际需求的密切衔接，从而提升人才培养的效果。

7. 结果与分析

7.1. 量化结果

7.1.1. 知识掌握程度分层提升

实验组各学段后测知识平均分显著高于对照组，且在知识的“基础-应用-创新”三个层级均呈现明显提升，其中应用与创新维度的提升幅度高于基础维度，印证了模式对能力进阶的促进作用。具体数据如下：

学段	组别	前测平均分(满分 100)	后测平均分(满分 100)	差异值	应用维度提升率
中职	实验组	62.3 ± 5.8	85.6 ± 4.2	23.3	38.2%
中职	对照组	61.8 ± 6.1	71.5 ± 5.3	9.7	15.7%
高职	实验组	65.7 ± 6.3	88.2 ± 3.9	22.5	42.1%
高职	对照组	64.9 ± 5.9	74.3 ± 4.8	9.4	17.8%

进一步分析各学段知识维度得分发现，中职实验组在“操作步骤与基础原理”维度正确率达 92.3%，较对照组高出 18.6 个百分点；高职实验组在“误差分析与原理应用”维度正确率 87.6%，高出对照组 22.4 个百分点。

7.1.2. 技能与能力多维进阶

实验组实验操作技能评分、问题解决能力测试及应急处理能力得分均显著高于对照组，且各学段能力发展重点契合梯度目标：

中职组：操作规范度评分实验组 86.3 ± 3.8，对照组 72.4 ± 4.5，其中“滴定终点判断”“仪器清洗与校准”等核心操作正确率达 95%以上，较对照组提升 23%；

高职组：废水处理方案可行性评分实验组 82.5 ± 4.3 ，对照组 65.7 ± 5.1 ，方案中“药剂用量计算精度”“成本控制分析”两项指标达标率分别为 91%和 88%，显著高于对照组的 63%和 57%；

课堂观察数据显示，实验组学生课堂互动频率(平均每节课 12.3 次/人)是对照组(4.1 次/人)的 3 倍，任务自主完成率达 92%，较对照组(68%)提升明显，反映出教学模式对学生主动性的激发作用。

7.2. 质性结果

7.2.1. 学生反馈：从“被动接受”到“主动探究”的转变

学生问卷数据显示，实验组整体满意度达 92%，显著高于对照组的 65%，具体反馈呈现学段差异特征：

中职学生：89%认为“生活案例让化学不再抽象”，76%表示“通过操作口诀和实物练习，仪器使用正确率大幅提高”，有学生在开放式问卷中写道：“以前觉得化学就是背公式，现在测家里的白醋、洗衣液 pH，知道化学真的有用”；

高职学生：85%认可“岗位模拟让学习有了方向”，82%认为“误差分析和成本计算的训练对未来工作帮助很大”，某学生提到：“设计废水处理方案时，我们组反复调整指示剂用量，既保证了效果又降低了成本，这种成就是以前做题没有的”。

7.2.2. 教师视角：教学实效与岗位价值凸显

实验组学生课堂走神现象减少，主动提问的频率明显增加，尤其是在应用环节，能结合生活和岗位提出自己的想法，比如中职学生提出用 pH 试纸快速检测土壤酸碱度，高职学生探讨滴定废液的回收利用。教学督导的课堂观察记录显示，实验组“任务驱动下的自主探究时间占比”从传统教学的 15%提升至 45%，学生的“批判性思维表现”(如质疑实验误差、提出改进建议)频次提升 4 倍。

7.2.3. 学习行为变化：自主学习与职业规划意识增强

通过追踪学生的课后学习行为发现，实验组学生使用在线学习资源(如虚拟仿真实验平台、职业技能视频)的频次平均每周 3.2 次，是对照组(1.1 次)的近 3 倍；中职有 28%的学生主动参与“家庭小实验”活动，高职有 35%的学生加入企业导师指导的“滴定技能提升小组”。

在职业规划调查中，实验组 83%的学生能明确各学段的学习目标与职业发展关联，而对照组仅 52%。中职学生开始关注“食品检验员”“水质化验员”等基础岗位要求，高职学生聚焦“药厂中控”“化工分析”等技术岗位。

8. 讨论

8.1. 研究结果意义

“双向五步”教学模式通过“生活 - 岗位双驱动”和“学段梯度衔接”设计，有效破解了中高本贯通化学课程的核心痛点：

1) 学情适配方面，具象化的生活场景与岗位模拟契合中职学生形象思维特征，提升了学习参与度；梯度化的知识与能力目标适配了各学段学生的认知发展规律，如中职的操作口诀、高职的成本分析、本科的创新设计，均针对性解决了各学段的学习难点；

2) 课程衔接方面，“操作 - 应用 - 创新”的递进式内容设计，减少了教学内容重复(重复率从 40%降至 15%)，填补了衔接断层，帮助学生构建了完整的知识体系，从量化数据看，各学段应用维度提升率均超过 35%，验证了衔接设计的有效性；

3) 评价体系方面，过程性评价与终结性评价结合、多元主体参与的设计，全面反映了学生知识、能

力与素养的发展,避免了单一评价的局限性,企业专家参与的岗位适配评估更凸显了职业教育的实践价值。

实证数据表明,该模式显著提升了学生的知识应用能力、职业素养与科学思维,同时增强了学生的自主学习意识和职业规划能力,获得了学生、教师与企业专家的普遍认可,为中高本贯通化学课程教学提供了可操作的实践范式。

8.2. 研究局限性

1) 样本局限:研究对象仅来自北京农业职业学院的2个专业,样本量相对有限,且具有地域和专业特殊性(聚焦食品、药物领域),可能影响研究结果在机械、电子等其他专业贯通课程中的普适性;

2) 实践周期:研究周期为3个学期,主要跟踪学生在校期间的学习效果,未跟踪学生毕业后1~3年的职业发展情况,难以全面评估模式对学生职业生涯的长远影响,如晋升速度、岗位竞争力等;

3) 实施条件:模式的有效实施依赖一定的教学资源支撑,如虚拟实验平台、自动电位滴定仪、校企合作基地等,同时要求教师具备跨学段教学视野和岗位实践经验,这些条件可能限制其在资源薄弱院校的推广;

4) 变量控制:尽管已控制教学内容、课时、教师等核心变量,但不同班级学生的学习氛围、个体差异等潜在变量可能对结果产生一定影响,需在后续研究中进一步优化。

8.3. 应用建议

1) 专业适配调整:不同专业可根据岗位需求优化“双驱动”案例,如检验检疫专业增加动植物检疫岗位案例,机械专业则将化学知识与金属腐蚀防护、材料检测等岗位结合;

2) 院校资源适配:资源薄弱院校可采用“虚拟实验+校企共享”的方式降低实施门槛,如利用免费虚拟仿真资源替代部分精密仪器操作,通过“校校合作”共享优质师资,或与本地中小企业共建实践基地;

3) 师资队伍建设:建立跨学段教师协同备课机制,组织教师到企业顶岗实践,邀请企业技术骨干参与教学培训,提升教师对贯通培养目标的理解和梯度化教学设计能力;

4) 模式迭代优化:针对不同专业、不同院校的推广反馈,细化各学段的教学目标与实施细则,开发配套的教学资源包(如案例库、技能评价标准、思政融入手册),形成可复制、可推广的标准化教学方案。

9. 结论

本研究基于杜威“做中学”、建构主义等理论,针对中高本贯通化学课程的学情适配不足、课程衔接脱节、评价体系分离等问题,构建了“生活-岗位双驱动”的“双向五步”教学模式。通过“导入-探究-应用-检测-总结”五环节递进实施,结合各学段“操作-应用-创新”的梯度目标设计,实现了知识、能力、素养的协同育人。

实证研究表明,该模式提升了学生的化学知识应用能力、职业素养与科学思维,改善了课程衔接状况,降低了内容重复率,激发了学生的自主学习积极性,提升了岗位适配能力。尽管研究存在样本局限、实践周期较短等不足,但仍为中高本贯通化学课程教学提供了可行范式。

未来可通过扩大样本范围、优化实施条件、跟踪长期效果等方式,进一步完善该模式,提升其普适性与可持续性,为职业教育中高本贯通人才培养提供更多实践支撑。

基金项目

北京农业职业学院教育教学改革课题:融合特色专业的化学基础课混合式教学模式研究,编号

NZJGC202535; 北京农业职业学院教育教学改革课题: 核心素养背景下贯通培养项目基础化学课程改革研究, 编号 NZJGC202541; 民盟北京朝阳区委 2024 调研课题: 朝阳区中小学开展科技教育实践与探索。

参考文献

- [1] 黄碧珠, 陈瑞晶. 区域协同视角下职业教育中高本一体化人才培养推进路径[J]. 中国职业技术教育, 2023(31): 88-95.
- [2] 李小娃. 重新审视公共基础课程的基础定位: 中职教育发展转型的视角[J]. 职业技术教育, 2025(46): 6-11.
- [3] 刘斌, 李陇梅. 以课程标准为引领加强中等职业教育化学基础课改革[J]. 中国职业技术教育, 2020(17): 10-14.
- [4] 潘宗友, 张维俊, 赵辉. 中高本院校协同人才培养模式研究与探索[J]. 职业教育, 2024(6): 71-73.
- [5] 徐勇雁, 王福建. 职业教育中高本贯通培养课程体系构建的困境表征及其突围策略[J]. 中国职业技术教育, 2025(15): 93-104.
- [6] 刘伟, 刘安洁, 陈嵩. 中本贯通模式下学生培养质量评价的实证研究——基于上海市两所首批中本贯通本科院校前三学期学生成绩的分析[J]. 职业技术教育, 2020(41): 50-56.