

化学课堂合作学习的策略构建与实效评估

王善彪, 陈洪荔, 孙文波

中国人民解放军空军勤务学院, 江苏 徐州 221000

DOI: 10.61369/ETR.2025450029

摘 要 : 为解决化学课堂“灌输式”教学导致学生参与不足、能力培养薄弱等问题,本研究旨在构建合作学习策略及实效评价体系。通过设计“拼图法”“角色分工”等学科化策略,并建立“知识—能力—情感—社会性”四维评价框架,结合量化与质性方法进行评估。结果表明,该策略体系有效提升了学生的知识理解、探究能力及协作素养,评价工具科学可靠。结论认为,研究为推进“以学生为中心”的化学教学改革提供了系统性的实践路径与理论支撑。

关 键 词 : 合作学习; 策略构建; 实效评估; 化学教学; 评价体系

Strategy Construction and Effectiveness Evaluation of Cooperative Learning in Chemistry Classroom

Wang Shanbiao, Chen Hongli, Sun Wenbo

Air Force Logistics Academy, Xuzhou, Jiangsu 221000

Abstract : To address issues such as insufficient student engagement and weak competency development caused by the "cramming method" teaching approach in chemistry classrooms, this study aims to construct cooperative learning strategies and an effectiveness evaluation system. By designing discipline-specific strategies such as the "jigsaw method" and "role assignment," and establishing a four-dimensional evaluation framework encompassing "knowledge, ability, emotion, and sociality," the study employs both quantitative and qualitative methods for assessment. The results indicate that this strategic system effectively enhances students' knowledge comprehension, inquiry skills, and collaborative competence, with the evaluation tools proving to be scientifically reliable. The conclusion suggests that the study provides a systematic practical pathway and theoretical support for advancing student-centered chemistry teaching reform.

Keywords : cooperative learning; strategy construction; effectiveness evaluation; chemistry teaching; evaluation system

引言

在国家教育政策倡导“以学生为中心”教学模式的背景下^{[9][10]},合作学习成为推动化学教学改革、培养学生核心素养的重要路径^{[3][7]}。化学学科具有抽象性、实验性及社会关联性等特征^{[4][6]},传统“灌输式”教学难以促进学生全面发展。本研究借鉴国外成熟合作学习理论^{[1][2]},系统构建符合化学教学实际的策略体系,如“拼图法”“角色轮换制”等,并建立“知识—能力—情感—社会性”四维评价框架^{[6][12]},采用量化与质性相结合的多元评价方法,旨在突破当前教学中策略单一、评价维度局限及教师支持不足等问题^{[3][8]}。实践表明,该策略与评价体系有效提升了学生的知识理解、探究能力及协作素养,为实现“以学生为中心”的化学教学转型提供了系统性的实践方案与理论支持^[14]。

一、化学课合作学习的组织策略设计

(一) 理论课合作学习策略

在化学理论课中,常常会涉及到一些抽象概念,如化学键、分子结构等,这些概念对于学生来说理解起来具有一定的难度^{[4][6]}。为了帮助学生更好地掌握这些抽象概念,“拼图法”是一种行之有效的合作学习策略。

以化学键教学为例,教师可以将学生分成若干小组,每个小

组负责研究一种化学键,如离子键、共价键、金属键等。在小组内,学生们通过查阅资料、讨论分析等方式,深入探究所负责化学键的特性,包括其形成原理、成键元素特点、键的稳定性等方面。在对离子键的研究中,学生们需要了解离子键是通过阴、阳离子之间的静电作用形成的,成键元素通常为活泼金属与活泼非金属,离子键的强度与离子所带电荷数、离子半径等因素有关。

在小组完成各自的研究后,教师重新进行分组,将不同小组中研究不同化学键的学生组合在一起,形成新的混合小组。在新

的小组中，每个学生都要向其他成员分享自己所研究化学键的特性，通过这种方式，学生们能够全面了解各种化学键的特点。在分享过程中，学生们不仅能够加深对自己所研究内容的理解，还能从其他同学那里获取不同的观点和思路，拓宽自己的思维视野。

为了进一步帮助学生整合知识脉络，教师可以引导学生通过绘制思维导图的方式，将各种化学键的特性以及它们之间的联系进行梳理。思维导图能够以直观的形式呈现知识结构，使学生更加清晰地认识到不同化学键之间的区别与联系，从而构建起完整的知识体系。在绘制思维导图时，学生们可以以化学键为中心主题，将离子键、共价键、金属键等作为分支主题，在每个分支主题下详细列出其特性、形成条件等内容，并通过线条和箭头表示它们之间的相互关系。

（二）实验课合作学习策略

化学是一门以实验为基础的学科，实验教学在化学教学中占据着重要地位^{[4][15]}。在实验教学中，采用合理的合作学习策略能够有效培养学生的实践能力和科学探究精神^{[7][11]}。以酸碱中和滴定实验为例，角色分工精细化和问题驱动探究化是两种重要的合作学习策略。

在“酸碱中和滴定”实验中，教师可以为小组内的学生设定明确的角色，如操作员、记录员、安全员等。操作员负责具体的实验操作，包括滴定管的使用、试剂的添加等，需要具备熟练的实验技能和严谨的操作态度。记录员负责准确记录实验过程中的各种数据，如滴定前后滴定管的读数、溶液颜色变化的时间等，要确保数据的准确性和完整性。安全员则要时刻关注实验过程中的安全问题，提醒小组成员遵守实验规则，正确使用实验仪器和试剂，确保实验的安全进行。

为了强化学生的责任意识与协作规范，教师可以要求学生定期进行角色轮换。通过角色轮换，每个学生都能亲身体验不同角色的职责和重要性，提高自己的综合能力。学生们在完成实验后，需要提交联合实验报告。在实验报告中，要详细阐述实验目的、实验原理、实验步骤、实验数据处理以及实验结果分析等内容，体现小组合作的成果。通过撰写联合实验报告，学生们能够学会如何整合小组内的信息，共同分析实验中遇到的问题，提高团队协作能力和科学表达能力。

教师可以设置开放性问题卡，如“如何减少终点判断误差？”“不同指示剂对滴定结果有何影响？”等，引导小组通过多轮实验验证假设，培养科学探究能力。学生们在面对这些开放性问题时，需要进行深入思考，提出自己的假设，并设计实验方案进行验证。在实验过程中，学生们要仔细观察实验现象，记录实验数据，并对数据进行分析 and 处理，从而得出结论。在探究“如何减少终点判断误差”时，学生们可能会提出多种假设，如滴定速度的控制、指示剂的选择、滴定终点的判断方法等。然后，他们通过多轮实验，分别改变其中一个变量，观察其他变量的变化情况，从而找出减少终点判断误差的有效方法。在这个过程中，学生们不仅能够掌握酸碱中和滴定的实验技能，还能培养创新思维和科学探究精神。

（三）复习课合作学习策略

复习课是化学教学中的重要环节^[6]，通过复习课可以帮助学生巩固所学知识，加深对知识的理解和应用。错题攻擂赛和概念图共建是两种有效的复习课合作学习策略^[11]。

在错题攻擂赛中，教师可以将学生分成小组，每个小组负责解析高频易错题。在小组内，学生们首先要对错题进行深入分析，找出错误的原因，如知识点掌握不牢固、理解错误、粗心大意等。学生们可以通过角色扮演的方式，模拟考官与考生进行答辩。“考官”要详细讲解错题的解题思路和方法，“考生”则要认真倾听，并提出自己的疑问和看法。通过这种方式，学生们能够更加深入地理解错题，掌握正确的解题方法，同时也能提高自己的表达能力和思维能力。在答辩过程中，小组之间可以进行竞争，看哪个小组能够更加准确、清晰地解析错题，从而激发学生的学习积极性和主动性。

围绕核心主题，如氧化还原反应、化学平衡等，各组可以开展概念图共建活动。在小组内，学生们首先要对核心主题相关的知识点进行梳理，然后共同绘制关联图。在绘制概念图时，学生们要将核心概念放在中心位置，将与之相关的子概念、原理、公式等以分支的形式展开，并通过线条和箭头表示它们之间的逻辑关系。在绘制氧化还原反应的概念图时，学生们可以将“氧化还原反应”作为中心概念，将“氧化剂”“还原剂”“氧化产物”“还原产物”“电子转移”等作为子概念，通过线条将它们与中心概念连接起来，并标注出它们之间的相互关系。通过组间互评，学生们可以学习其他小组的优点，发现自己小组存在的问题，进而对概念图进行优化。在互评过程中，学生们要认真倾听其他小组的讲解，提出自己的意见和建议，促进知识体系的整合和完善。

（四）策略的适用性分析与优化

合作学习策略的有效性高度依赖于其与教学内容和学生认知特点的适配程度^[5]。为实现最优教学效果，教师应在理解各策略功能边界的基础上进行合理选择与动态调整，并建立相应的支持与调控机制。

“拼图法”适用于概念结构清晰、可分解性强的内容模块，如化学键、物质结构等理论性较强的主题。其实施的关键在于知识模块的合理划分与小组重构时机的把握，避免因知识碎片化而影响认知完整性。建议教师在任务设计阶段提供清晰的探究指引和资源支持，并在分享环节引导学生建立知识联系，辅以思维导图等工具促进知识整合。实验教学中的角色分工策略适用于操作程序明确、强调规范与协作的实验类型，如滴定实验或协同制备类实验。该策略通过角色设定明确责任，但其效果取决于角色轮换机制和联合反思环节的设计。为避免实验流程机械化和思维惰性，应强化问题驱动，例如引入真实情境中的实验挑战或设错型任务，促使学生在操作中持续思考与调试。复习类策略如“错题攻擂赛”和“概念图共建”适用于知识整合与系统化阶段，尤其在突破认知盲点、重构知识网络方面作用显著。此类策略需以典型错误和高关联性核心概念为切入点，通过组间竞争与互评提升参与深度。教师应在过程中提供内容支架和评价标准，引导学生从知识再现走向意义建构。

教师应根据课堂实时反馈灵活调整策略实施方式,例如在抽象知识学习中融入模拟演示,在实验探究中增加设计性任务,在复习环节强化学科思想方法的提炼。唯有如此,合作学习才能真正超越形式化的分组活动,成为培养学生化学学科素养和综合能力的有力途径。

二、合作学习实效性评价体系构建

合作学习的实效性评价应超越传统以知识再现为主的考核方式,转向对学生全面发展成果的多维度、过程性与综合性的评估^[13]。基于合作学习的目标导向与化学学科核心素养的要求,本框架从四个核心维度系统构建评价内容,旨在真实反映合作学习在知识内化、能力形成、情感发展及社会性成长等方面的实际效果。

(一) 知识掌握维度

此维度关注合作学习对化学知识结构化理解与实际应用能力的促进作用。该维度不仅评估学生对基础概念的掌握情况,更注重其对知识的深度理解与整合能力。化学概念理解度,评价学生能否准确阐释化学原理与规律,如能否从电子转移角度解释氧化还原反应的本质,或辨析不同化学键类型的异同。实验操作规范性,重点考查学生在合作实验中的操作技能与严谨性,例如在酸碱中和滴定实验中是否正确使用滴定管、准确记录数据并严格遵守安全规范。知识整合能力,评估学生能否在合作探究中构建系统化的知识网络,并灵活应用于新情境。例如,在学习电解质相关内容后,能否合理解释生活中常见的电离现象或解决简单的实际应用问题。

(二) 能力提升维度

此维度重点评估合作学习在培养学生高阶认知能力与实践创新能力方面的成效。化学作为一门实验科学,尤为注重思维能力与动手能力的协同发展。批判性思维,可依据学生在误差分析、实验方案优化以及结论推导过程中的表现,评判其逻辑严密性与

反思能力。例如,在探究影响反应速率的因素时,能否识别实验数据的异常情况并剖析其可能成因。创新能力,考查学生在小组中提出新颖问题、设计替代性实验方案或改进实验装置的能力,着重考量设想的可行性与创造性。迁移应用能力,评估学生能否将合作过程中获取的知识与策略应用于陌生情境,如运用化学平衡原理探讨工业合成条件优化等实际问题。

(三) 情感态度维度

此维度聚焦于合作学习对学生学习动机、学科认同感以及科学态度所产生的积极效应。情感因素虽具有内隐性,却尤为关键,是推动学生持续学习的深层驱动力。对于学习兴趣与动机,运用李克特量表等工具,从学生参与合作的主动性、对化学现象的探究欲以及克服困难的积极性等维度展开系统测度。在科学态度与价值观方面,评估学生在实验过程中是否展现出严谨求实的科学精神,例如如实记录实验数据、客观剖析实验失败缘由,以及在面对环境、社会相关议题时是否彰显出责任感与伦理意识。

(四) 社会性发展维度

合作学习不仅属于认知活动范畴,更是一种社会交往过程。此维度着重评估个体于群体互动中所展现的协作与沟通能力。关于团队贡献度,通过同伴互评、自我报告以及教师观察等途径,综合考量个体在小组任务中所承担的角色、付出的努力以及对集体成果的实际贡献。沟通与协作效能方面,主要评价学生是否能够清晰阐述观点、认真倾听他人意见、有效处理分歧并共同推动任务进展,这些均为未来社会与职场中不可或缺的核心素养。领导与组织能力则是在某些复杂项目任务中,评估学生在资源协调、任务分配、进程管理以及激励团队成员等方面所呈现的潜力。

该多维框架以“实效”为核心,各维度之间既具有相对独立性,又相互支撑,共同构建起一个全面且平衡的评价系统。其目的在于借助科学的证据收集和多元化的方法,真实反映合作学习对学生发展产生的实际成效,从而为教学改进提供精准的依据。

参考文献

- [1] Johnson D.W.Johnson R.T., Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning[M]. 5th ed. Boston: Allyn & Bacon, 1999.
- [2] Slavin R. E.Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice[M]. 2nd ed. Boston: Allyn & Bacon, 1995.
- [3] 王坦. 合作学习的基本理念 [J]. 教育研究, 2002(2): 68-72.
- [4] 刘知新. 化学教学论 [M]. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [5] 裴新宁. 面向学习者的化学教学设计 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2005.
- [6] 王祖浩. 化学教育心理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [7] 张春莉. 合作学习在科学教育中的应用研究综述 [J]. 课程·教材·教法, 2018, 38(7): 98-104.
- [8] 李芒. 现代教育技术与环境下的合作学习模式研究 [J]. 电化教育研究, 2016(4): 70-75.
- [9] 中华人民共和国中央人民政府. 中国教育现代化2035[EB/OL]. (2019-02-23). http://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm.
- [10] 教育部. 深化新时代教育评价改革总体方案 [N]. 人民日报, 2020-10-14(01).
- [11] Cohen E. G.Designing Groupwork: Strategies for the Heterogeneous Classroom[M]. 3rd ed. New York: Teachers College Press, 2014.
- [12] 陈向明. 质的研究方法与社会科学研究 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2000.
- [13] 温忠麟. 教育评价中的定量与定性方法整合研究 [J]. 教育研究与实验, 2015(3): 45-50.
- [14] 黄甫全. 课程与教学论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [15] 郑长龙. 化学实验教学新视野 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2016.