

基于“OBE + PBL”高中化学教学培养学生问题解决能力的教学路径

冯紫祎, 魏婷*, 马月, 马雪燕, 芦泽源

昌吉学院化学与化工学院, 新疆 昌吉

收稿日期: 2025年12月1日; 录用日期: 2025年12月28日; 发布日期: 2026年1月5日

摘要

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称《课标》)中强调教学中需提高学生综合运用知识解决问题的能力。本文探究以成果导向教育(OBE)理念为指导,高中化学知识为支撑,实际生活问题为情境,项目式学习为载体培养高中生问题解决能力的优势及教学路径,旨在培养高中生的问题解决能力,并期望为高中化学课堂教学创新及学生能力提升研究提供一定的参考。

关键词

OBE, PBL, 问题解决能力, 优势, 教学路径

Teaching Path of Cultivating Students' Problem-Solving Ability in High School Chemistry Teaching Based on “OBE + PBL”

Ziyi Feng, Ting Wei*, Yue Ma, Xueyan Ma, Zeyuan Lu

School of Chemistry and Chemical Engineering, Changji University, Changji Xinjiang

Received: December 1, 2025; accepted: December 28, 2025; published: January 5, 2026

Abstract

The “General High School Chemistry Curriculum Standards (2017 Edition, Revised in 2020)” emphasizes the necessity of improving students’ ability to comprehensively apply knowledge for problem-solving in teaching. Guided by the concept of Outcome-Based Education (OBE), supported by high school chemistry knowledge, taking real-life problems as contexts and Project-Based Learning (PBL)

*通讯作者。

as the carrier, this paper explores the advantages and teaching path of cultivating high school students' problem-solving ability. It aims to enhance high school students' problem-solving competence and is expected to provide certain references for the research on the innovation of high school chemistry classroom teaching and the improvement of students' comprehensive abilities.

Keywords

OBE, PBL, Problem-Solving Ability, Advantages, Teaching Path

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

“OBE + PBL”即基于 OBE 理念的项目式学习。国内外对于 OBE 理念、问题解决能力以及项目式学习的研究已经非常成熟，且数量庞大。将 OBE 理念与项目式学习相结合、问题解决能力与项目式学习相结合的研究数量近年来也在上升且多为实践研究，说明将 OBE 理念与项目式学习结合起来构建新的教学模式具有可行性，通过项目式学习培养学生问题解决能力也具有可操作性，具有一定的实践价值。但是，将三者结合起来的研究尚存在空白点，因此，本研究有一定的研究空间。

“OBE + PBL”这种教学模式可以充分发挥出 OBE 理念的指导作用和项目式学习的优势，二者结合贯穿教学前、中、后，使问题解决能力的培养渗透整个教学全过程。本文探讨了“OBE、PBL 以及问题解决能力”三者的契合性，并运用“OBE + PBL”的教学模式设计项目式教学框架，以此来培养高中生化学问题解决能力。

2. OBE 理念指导项目式学习的优势

2.1. 以成果为导向，教学目标明确

美国学者斯派迪提出成果导向教育的金字塔结构，包括“一个执行范例、两个关键目标、三个关键前提、四个执行原则、五个实施要点”[1]。他在金字塔结构当中提到“要有清晰的愿景框架”“构建成果蓝图”“清楚聚焦高峰成果”“明确学习成果”这些都体现了成果导向。

与传统教学不同，基于 OBE 理念的教学设计步骤是先确定教学目标，再根据教学目标确定教学评价方式，最后再进行教学活动的设计[2]。因此，OBE 理念对于项目式学习的指导性最关键、最基本的在于明确项目式学习的成果，通过明确学习成果，可以确定项目式学习中整体项目目标以及子项目、子任务的目标。明确教学目标之后，教师可根据教学目标进行逆向设计，设计项目环节、项目任务、项目驱动性问题、问题情境等，可以说 OBE 理念是项目式学习教学设计的引擎。

OBE 理念可以指导教师明确学生在项目式学习之后需要达到的学习成果、需要具备的问题解决能力，即需要确定核心素养教学目标、问题解决能力培养目标，基于这些目标进而确定项目主题、选取情境素材、设计驱动性问题、规划项目活动，OBE 理念为项目式教学设计与实施提供方向。

2.2. 以学生为中心，突出主体地位

斯派迪在其提出的关于 OBE 理念的金字塔结构中，不论是执行范例中提到“阐明学生应该具有何种能力”、关键目标中提到“为学生提供支持，营造成功情境与机会”还是关键前提中提到“所有学生均能

学习并获得成功”，又或是执行原则中提到“高度期许所有学生都能获得成功”[1]，这些都是围绕“学生”展开，充分体现了“以学生为中心”。OBE 理念下，教师是学生学习的引导者、支持者、设计者、评估者与合作者，为学生提供学习资源，鼓励学生积极参与课堂活动；营造学习氛围，及时答疑解惑；在进行教学设计时充分考虑学生的兴趣与需求；采取多样化的评价方法以使能准确反映学生能力水平；与学生进行合作交流，积极互动[3]。

而项目式学习同样也以学生为中心，基于学生已有经验设计项目，注重学生的主动性。项目式学习“以学生为中心”贯穿课前、课中与课后[4]，课前学生主动搜集资料，自学相关理论；课中小组合作探究进行发现学习，汇报学习成果，并在此过程中培养发现问题、解决问题的能力；课后进行项目总结与应用，与 OBE 理念高度契合。

2.3. 合理优化评价，提升教学质量

与传统教学设计不同的是，基于 OBE 理念的反向教学设计的一个关键特点在于需要合理预设教学评价，且教学评价需要围绕预期的学习成果进行，并持续改进[2]。明确学习成果的评价方式与评价标准，可以评判学生是否达到了预期的学习效果，基于此，可以帮助教师更好地进行教学改进，提升教学质量。

3. 项目式学习培养问题解决能力的优势

3.1. 真实情境创造问题解决环境

项目式学习是基于真实情境的学习，可以为学生创造一个模拟真实世界问题的环境，同时，项目式学习还让学生在真实的项目任务当中运用所学知识以及各种方法和策略来解决真实情境中的问题[5] [6]。在《课标》的附录 2 “教学与评价案例”中可以看到每一个评价案例都有问题解决环节，并强调重视真实问题情境的创设。“教学提示”中提到要鼓励开展项目式学习，针对生活情境中与化学相关的真实问题开展项目研究，在团队合作中培养学生问题解决能力，并形成项目成果[7]。可见项目式学习中创设真实的问题情境对培养学生问题解决能力的重要性。项目式学习之所以能够培养问题解决能力，关键在于创设了真实的与生活息息相关的问题情境，激发学生学习兴趣、唤起学生已有的生活经验、引起学生的认知冲突，从而引发学生深度思考、实践以及解决问题。

3.2. 任务驱动助于问题解析

关于问题的解决过程，杜威将其划分为五个阶段：1) 意识到问题的存在；2) 识别问题；3) 搜集资料并分类整理问题；4) 进行假设；5) 形成与评价结论[8]。在杜威之后又有许多学者也对问题解决的过程进行研究，如华莱士四阶段论、罗斯曼六阶段论、约翰逊三阶段论等，几乎都是“阶段论”。因此，不难发现，问题解决并非一步就可以完成，需要经历几个阶段，而将问题解决分为几个阶段的目的就是实现对问题的解析。

项目式学习将整个项目拆分为几个子项目，子项目又有对应的项目任务，即项目式学习采取任务驱动的形式进行。在每个项目任务中，学生都会意识并识别问题，主动搜集资料并分类整理，进行假设，通过小组合作探究解决问题，最后得出结论。在完成项目任务的过程中，问题解决的过程被分解，复杂问题也被拆成简单问题进行逐步解决。因此，项目式学习的任务驱动为问题解决能力的培养提供了实践路径[9]，有助于学生对于问题的解析。

3.3. 问题链助推问题解决

我国多名学者如王后雄等都对“问题链”从不同角度进行过定义。本研究将“问题链”定义如下：问题链是指根据课标、学情、项目主题、学习情境、化学知识等设计的多个具有系统性、层次性、情境性、

逻辑性且可以助推问题解决、知识学习的一些列问题组合。问题链由多个核心驱动问题组成、核心驱动问题下又包含多个分解驱动问题，问题与问题之间层层递进。

3.3.1. 问题链营造良好学习氛围

项目式学习中的项目任务之所以能够依次开展，关键在于问题驱动，因此驱动性问题的设计就显得尤为关键。驱动性问题能够引发学生思考，驱动整个项目的进行，驱动学生参与项目，引导学生在真实情境中解决问题[10]。但往往在一个项目当中并非只有一个问题，而是在一个项目整体驱动性问题的引导下，引申出与项目一一对应的子问题，形成问题链，推动子项目的进行。问题链可以激发学生的好奇心、求知欲以及问题意识，营造良好地有真实问题情境支持的学习氛围，提高学生课堂参与度，让学生在良好的学习氛围下，主动进行合作学习、探究实践，解决问题。

3.3.2. 问题链注重知识逻辑

问题链，之所以称为“链”，就在于问题与问题之间并非完全割裂，而是存在一定的联系。各项目环节的子问题来源于项目整体驱动性问题，是项目整体驱动性问题的延伸[10]。各项目环节中子问题与子问题之间、同一个子项目环节中下一个问题与上一个问题之间或是递进关系、或是因果关系，问题与问题之间正是因为存在一定的联系从而形成了问题链，将知识与知识之间串联起来，注重知识的逻辑，可用于支撑学生进行探究性学习，帮助学生构建知识体系、锻炼逻辑思维，进而助推问题解决。

4. 教学框架构建

基于阿查亚的“OBE 教学模式”，参考胡久华[11]、相红英[12]、薛静[13]、程丽娟[14]等人项目式教学设计中的实施流程，本研究初步构建了基于 OBE 理念的项目式教学模式，见图 1。

对于教学模式中基于 OBE 理念培养问题解决能力的项目式学习计划书，可以包括基本信息、情境素材与驱动性问题设计、项目结构、项目流程等方面的内容。这四个维度下展开的具体内容，见图 2。

5. “OBE + PBL” 培养问题解决能力的教学案例

以人教版高中化学必修二第七章第三节《乙醇和乙酸》中《乙醇》和《乙酸》两个课时为例，设计基于 OBE 理念培养学生问题解决能力的项目式教学，其项目结构分别见图 3、图 4。

5.1. 乙醇

项目主题：《制作科学饮酒与解酒指南》。

5.2. 乙酸

项目主题：《解密厨房中的化学家——醋》。

6. 实施建议

本研究构建的教学模式在实施时存在的限制条件、潜在风险及相应的解决策略如下：

限制条件：本研究构建的培养高中生化学问题解决能力的教学模式由于是以项目式学习为载体，故需要在课时充足的条件下进行。**潜在风险：**由于该模式所需时间长于一般教学时间，因此可能会导致项目学习缺乏连续性、化学知识学习缺乏系统性、问题和知识结合缺乏紧密性、学生学习重难点不明确等问题。**解决策略：**教师可以在教学实施之前设计对应项目主题的任务清单，明确待解决问题、学习目标、各项目任务以及重难点知识等内容，可采取“问题 + 知识”交错分布、重难点知识挖空等形式，设计并打印、分发给学生，作为学生的学习指南，提升教学实施效果。

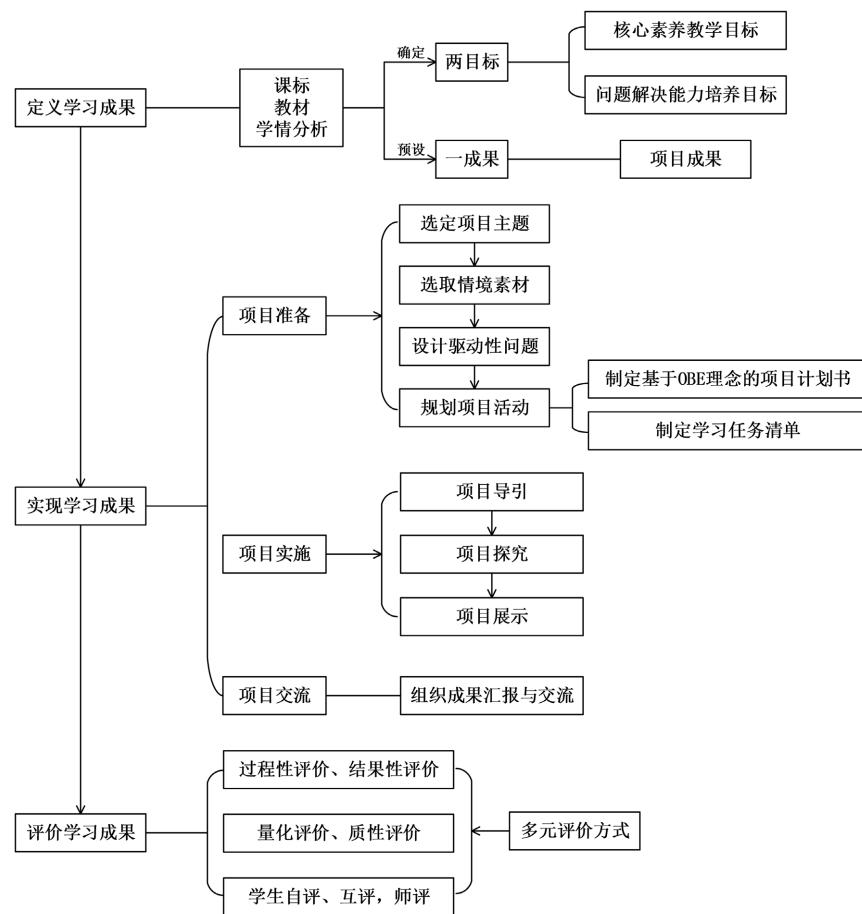


Figure 1. OBE-based project-based teaching model
图 1. 基于 OBE 理念的项目式教学模式

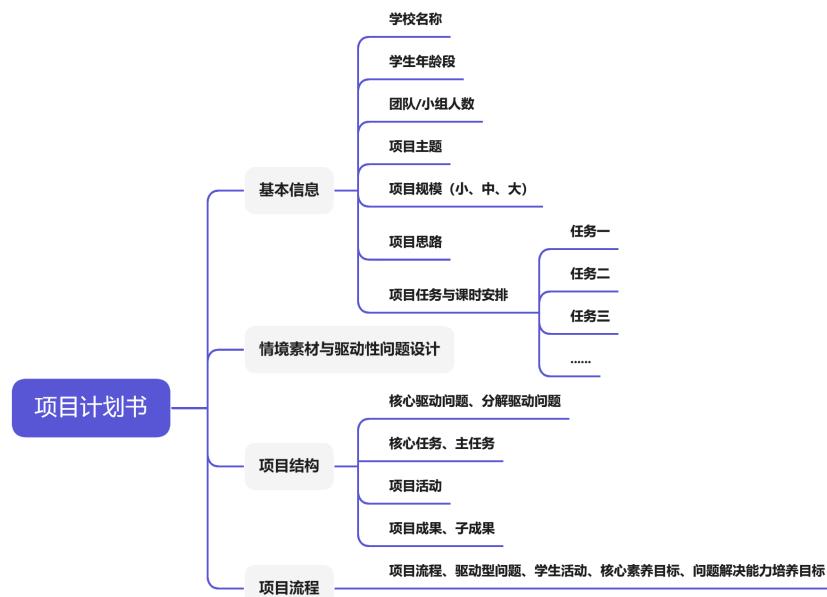


Figure 2. OBE-based project-based learning plan for cultivating problem-solving ability (framework)
图 2. 基于 OBE 理念培养问题解决能力的项目式学习计划书(框架)

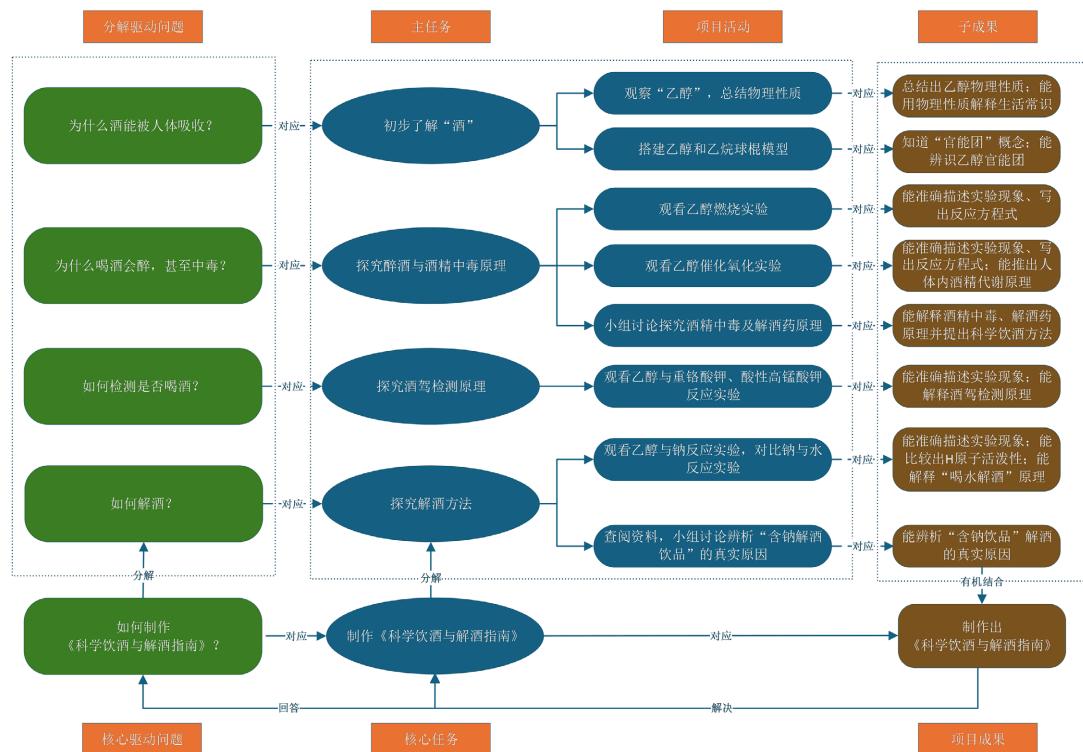


Figure 3. Project structure diagram of “Compiling a Guide to Scientific Drinking and Alcohol Detoxification”
图3.《制作科学饮酒与解酒指南》项目结构图

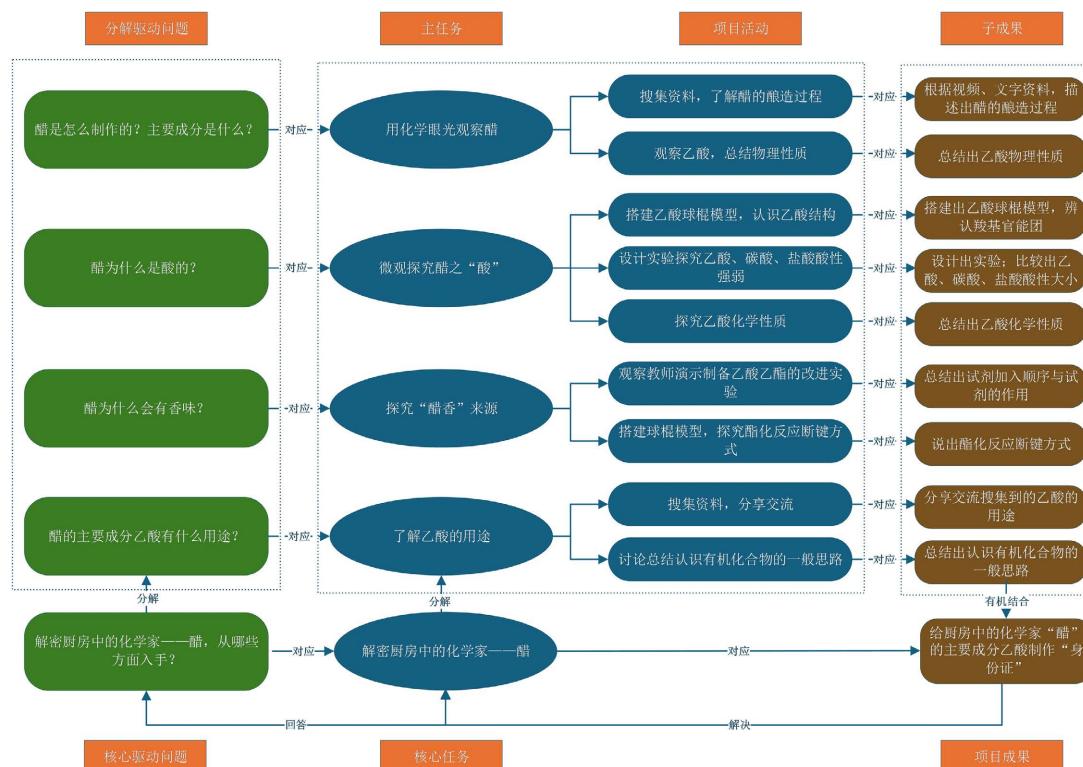


Figure 4. Project structure diagram of “Deciphering the Chemist in the Kitchen: Vinegar”
图4.《解密厨房中的化学家——醋》项目结构图

7. 结语

基于 OBE 理念的项目式学习以“成果导向”教育为指导, 逆向设计项目活动。在实施过程中也能充分体现学生的主体地位, 通过问题情境的创设、项目任务的展开, 在问题驱动与任务驱动中助推问题解决, 培养问题解决能力。本研究基于这些优势构建了基于 OBE 理念的项目式教学模式, 并给出基于 OBE 理念培养问题解决能力的项目式学习计划书(框架)及以项目结构呈现的教学案例, 期望可以为中学化学教学提供参考。

基金项目

2025 年昌吉学院校级研究生教育创新计划项目——高中化学项目式教学方案和手册的初步开发(25YJSCX14); 2025 年度新疆维吾尔自治区高校本科教育教学研究与改革项目——基于虚拟教研室建设的高校化学课程思政资源共建共享实践研究(XJGXJGPTB-2025127)的阶段性成果。

参考文献

- [1] 姜建文, 陶端健, 刘晓玲, 等. 基于 OBE 理念的“化学教学设计与实施”课程建设与教学实践[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(12): 68-76.
- [2] 季红梅. 基于 OBE 理念的反向教学法在高中化学教学中的实践应用[J]. 化工设计通讯, 2022, 48(12): 114-115, 201.
- [3] 刘丽红. OBE 视角下的英语教学策略与方法创新研究——以学生为中心的教学实例[J]. 创新创业理论研究与实践, 2025, 8(9): 140-142.
- [4] 李亚文, 吴晓云. “以学生为中心”的项目式教学在自动控制原理课程中的研究[J]. 高师理科学刊, 2021, 41(3): 94-98.
- [5] 方圆圆, 魏锐. 提升复杂问题解决能力的化学项目式教学设计——以复习课“废旧电池回收”为例[J]. 中国现代教育装备, 2025(10): 27-31.
- [6] 曾璐, 邹映波. 人工合成肉桂酸——基于项目式学习的有机复习[J]. 化学教学, 2019(6): 57-60.
- [7] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2017.
- [8] 刘儒德. 论问题解决过程的模式[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 1996(1): 22-29.
- [9] 付金伟, 魏佳鑫, 刘淑丽, 等. 项目式学习驱动下复杂问题解决能力的教学实践与评价: 废弃口罩资源化教学案例反思[J]. 高等工程教育研究, 2025(4): 99-105.
- [10] 何鹏. 项目式学习中驱动性问题的设计与实施策略——以“电离与离子反应”为例[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(5): 68-73.
- [11] 胡久华, 褚童, 王静波, 等. 大概念统领的项目式学习——基于碳中和理念设计低碳行动方案[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(9): 6-14.
- [12] 相红英. 项目式学习在化学教学中的实践研究[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(16): 61-64.
- [13] 薛静, 张惠君, 黄梅. 初中化学“溶液”的项目式教学——白砂糖的梦想之路[J]. 化学教育(中英文), 2021, 42(13): 34-40.
- [14] 程丽娟, 魏婷. C-STEAM 视域下的高中化学项目式教学——以“高分子材料制作潍坊风筝”为例[J]. 化学教与学, 2025(19): 19-23.