**Advances in Education** 教育进展, 2026, 16(11), 410-417
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112400

Hans汉斯

# “思政引领·创教融合·数智赋能”协同驱动的《无机及分析化学》智慧课程建设与实践

**元春梅，刘彦峰，柯增波，王　君，元　飞***

商洛学院化学工程与现代材料学院，陕西　商洛

收稿日期：2026年10月3日；录用日期：2026年11月2日；发布日期：2026年11月9日

## 摘　要

**智慧课程建设是推动本科课程由资源数字化走向教学全过程智慧化的重要途径。文章针对地方应用型高校专业基础课存在目标衔接不足、教学模式单一、知识与实践脱节以及育人融入表层化等问题，以《无机及分析化学》课程为例，形成“思政引领·创教融合·数智赋能”的改革思路，构建课程目标、教学内容、数字资源、课堂活动与多元评价协同联动的智慧课程体系。课程以SPOC平台为支撑，融合地方产业项目、教师科研成果和课程思政案例，实施“课前自主探知－课中协作内化－课后迁移拓展－全程数据反馈”的教学流程。实践结果表明，学生平均成绩由68.0分提高至75.2分，80分及以上学生比例由1.39%提高至28.96%，平台累计访问量约8.99万次，学生的学习投入与创新实践积极性明显增强。该实践可为地方应用型高校专业基础课程的智慧化建设提供参考。**

## 关键词

**智慧课程，《无机及分析化学》，数智赋能，创教融合，课程思政，混合式教学**

# “Ideological and Political Guidance, Integration of Innovation and Teaching, and Digital-Intelligence Empowerment”: Synergistically Driven Construction and Practice of a Smart Course in “Inorganic and Analytical Chemistry”

**Chunmei Yuan, Yanfeng Liu, Zengbo Ke, Jun Wang, Fei Yuan***

School of Chemical Engineering and Modern Materials, Shangluo University, Shangluo Shaanxi

*通讯作者。

文章引用: 元春梅, 刘彦峰, 柯增波, 王君, 元飞. “思政引领·创教融合·数智赋能”协同驱动的《无机及分析化学》智慧课程建设与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 410-417. DOI: 10.12677/ae.2026.16112400

Received: October 3, 2026; accepted: November 2, 2026; published: November 9, 2026

## Abstract

**The development of smart courses is an important approach to transforming undergraduate courses from the digitalization of teaching resources to intelligent teaching throughout the entire educational process. To address challenges in discipline-specific foundational courses at local application-oriented universities, including insufficient alignment of teaching objectives, monotonous teaching methods, disconnection between theoretical knowledge and practical application, and superficial integration of ideological and political education, this study takes "Inorganic and Analytical Chemistry" as an example and proposes a reform framework integrating ideological and political guidance, innovation-teaching integration, and digital-intelligence empowerment. Based on this framework, a smart course system was established to promote the coordinated development of course objectives, teaching content, digital resources, classroom activities, and diversified assessment. Supported by a Small Private Online Course (SPOC) platform, the course integrates local industrial projects, faculty research achievements, and ideological and political education cases, implementing a teaching process consisting of "pre-class autonomous exploration - in-class collaborative internalization - post-class transfer and extension - continuous data feedback". The results show that the average student score increased from 68.0 to 75.2 points, while the proportion of students scoring 80 points or above increased from 1.39% to 28.96%. The platform recorded approximately 89,900 cumulative visits, accompanied by markedly increased student engagement and enthusiasm for innovative practice. This study provides a practical reference for the intelligent development of discipline-specific foundational courses at local application-oriented universities.**

## Keywords

**Smart Course, "Inorganic and Analytical Chemistry", Digital-Intelligence Empowerment, Innovation-Teaching Integration, Ideological and Political Education in Courses, Blended Learning**

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

课程是人才培养的核心要素，课程质量直接决定本科人才培养质量。《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》提出，应推进课程改革创新，实施科学课程评价，提升课程的高阶性、创新性和挑战度[1]。随着国家高等教育智慧教育平台建设和人工智能技术发展，课程建设正在由资源上线转向教学全过程的数据感知、精准反馈和个性化支持[2]。智慧课程并非简单地将技术嵌入课堂，而是以学生发展为中心，对课程目标、教学内容、学习活动、资源支持和评价方式进行整体重构。

《无机及分析化学》是资源循环、生物技术、食品工程和营养学等专业的重要基础课程，具有理论跨度大、抽象概念多、知识与生产实践联系紧密等特点。然而，传统教学中存在学生知识学习碎片化、课堂参与不足、实践迁移能力不强等问题[3]-[5]。同时，地方应用型高校承担服务区域产业和培养实践创新人才的任务，专业基础课程必须回应地方产业发展、学生能力成长与价值塑造的多重要求。基于此，本文以商洛学院《无机及分析化学》课程为例，介绍智慧课程建设的整体思路、教学实施、典型案例和改革成效，以期为同类课程建设提供借鉴。

## 2. 智慧课程建设理念与框架

### 2.1. 课程问题诊断

《无机及分析化学》共 64 学时、4 学分，其中理论教学 48 学时、实践教学 16 学时，是多专业一年级学生进入大学后接触的重要专业基础课程。课程既要使学生掌握物质结构、化学热力学与动力学、四大平衡和滴定分析等基础知识，又要培养其问题分析、实验设计、数据处理和科学表达能力，并在环境治理、食品安全和资源开发等专业情境中强化科学伦理与社会责任。

但从传统教学运行看，课程仍存在四方面问题：一是课程目标与毕业要求衔接不够紧密，知识、能力和素质目标缺少可观测的学习任务与评价证据[6] [7]；二是以课堂讲授和终结性考试为主，线上资源、翻转课堂等手段尚未形成协同[8]-[10]；三是教学内容未能充分吸收科研前沿、地方产业案例，学生难以实现知识迁移[11]-[14]；四是课程思政存在元素罗列和生硬嫁接现象[15] [16]。开展智慧课程建设，有助于以数字技术贯通课前、课中与课后，以真实任务承载高阶学习，以多元评价促进持续改进，实现知识传授、能力培养和价值塑造的统一。

### 2.2. “思政引领·创教融合·数智赋能”建设框架

针对传统教学中课程目标衔接不足、教学模式单一、知识与实践脱节以及价值引领融入不深等问题，课程围绕“思政引领、创教融合、数智赋能”构建智慧课程建设框架(图 1)。以学生发展和课程目标达成为核心[6] [7]，将价值塑造贯穿知识学习与实践应用全过程，通过地方产业案例、教师科研成果和开放性项目推动创新教育与专业教学深度融合[11] [12]，并依托 SPOC 平台、学习数据分析和多元评价实现教学过程的动态诊断、精准反馈与持续改进[8]-[10] [17]-[20]，形成课程目标、教学内容、学习活动、数字资源与评价反馈协同联动的智慧课程体系。从建构主义与情境学习视角看，数智技术提供学习诊断和个性化支持，创教融合通过真实任务促进知识建构与迁移，思政引领则为问题解决提供价值导向，三者在教学活动与反馈评价中相互支撑。

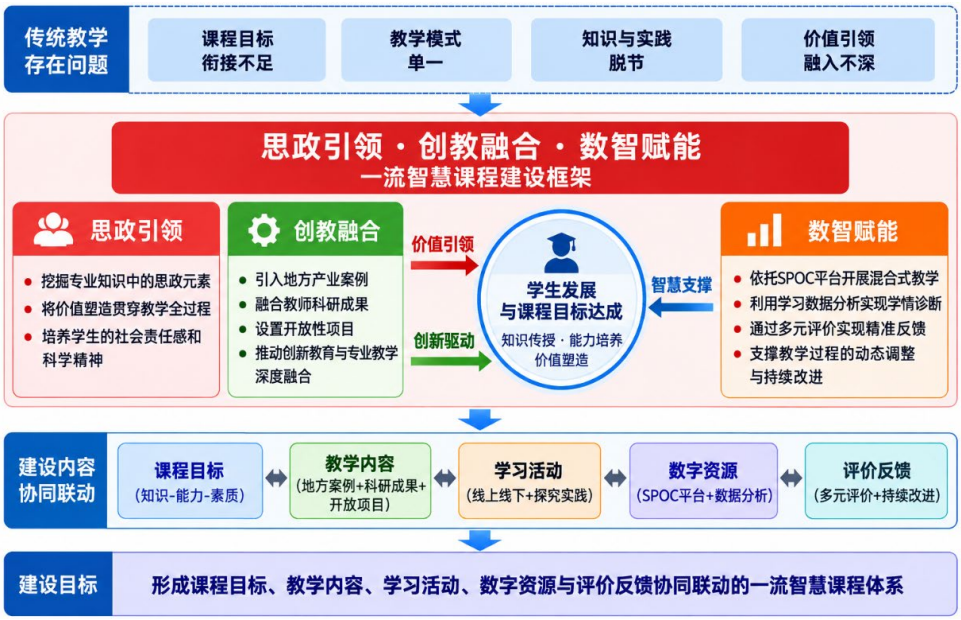



**Figure 1.** Framework for the construction of first-class smart course “ideological and political guidance, integration of innovation and teaching, and digital-intelligence empowerment”
**图 1.** “思政引领·创教融合·数智赋能”一流智慧课程建设框架

#### 2.2.1. 思政引领：价值塑造融入专业教学全过程

针对课程思政与专业教学衔接不够紧密、价值教育存在表层化等问题，课程坚持从专业知识、科研活动和工程实践中挖掘思政元素[15] [16]，将价值判断自然融入专业问题解决过程。在元素周期律教学中渗透联系与发展的辩证观点；在工业“三废”治理案例中引导学生认识工程伦理、生态文明与社会责任；在地方特色资源开发项目中强化学生服务区域经济社会发展的责任意识；在实验误差分析和数据处理中培养严谨求实、规范操作与诚实守信的科学精神。课程思政不再局限于课外故事或结论灌输，而是将思政目标与专业知识、学习任务、实践项目和评价证据同步设计[15] [16]。通过案例分析、合作讨论、方案论证和项目实践，引导学生在分析和解决真实问题的过程中形成正确的职业观、科学观与社会责任感，实现“润物无声”的价值引领，落实立德树人根本任务。

#### 2.2.2. 创教融合：真实项目与科研成果赋能能力培养

针对课程内容与科研前沿联系不够紧密、学生创新训练不足等问题，课程将教师团队科研成果及时转化为教学案例和创新任务[13] [14]，构建“基础概念－前沿案例－开放项目”的递进式教学内容。在配合物教学模块中，利用 Diamond 软件三维展示金属有机框架材料的晶体结构，引导学生辨识中心离子、配体、配位数和空间构型，促进抽象知识的可视化理解；设置 SCI 文献辨析任务，引导学生提取研究问题、实验方法、数据证据和核心结论，认识科学知识的形成过程。同时，将教师科研课题光催化材料、尾矿废水处理等科研成果转化为跨章节开放性项目[11] [12]，引导学生综合运用所学知识提出研究假设、设计实验方案、分析实验数据并评价研究结论。通过科研成果进课堂、前沿案例进教材和创新任务进项目，增强课程的高阶性、创新性和挑战度，培养学生的文献阅读能力、证据意识、科学思维及创新实践能力，实现科研反哺教学、教学促进创新。

#### 2.2.3. 数智赋能：构建线上线下融合的智慧教学模式

针对传统课堂教学模式单一、学生参与度不足等问题，课程依托学习通 SPOC 平台开展线上线下混合式教学[8] [9]，并通过翻转课堂[10]、合作探究和智慧互动提升课堂活力[13] [14]。线上建设 24 个精讲微课视频、60 个核心知识文档、1024 道分级试题和 77 个主题讨论区，线下配套建设分子结构模型库、课程思政案例库和真实项目案例集，形成支持课前、课中和课后全过程学习的课程资源体系。

课前通过导学视频、学习任务单和诊断测验帮助学生自主学习基础知识；课中依据平台生成的学习数据和错题分布，开展重点讲解、模型搭建、互动抢答、翻转汇报和合作探究[10] [13] [14]；课后根据学生学习表现推送分层作业、拓展案例和个性化学习资源。通过将学习通平台数据融入教学决策，及时识别共性难点和个体学习风险[17]-[20]，动态调整教学内容、任务难度与课堂节奏，推动课程资源由静态供给转向精准化、动态化学习支持，实现混合教学、智慧互动和因材施教。

#### 2.2.4. 多元评价：形成课程目标达成与持续改进闭环

为保障“思政引领、创教融合、数智赋能”各项建设目标有效落实，课程建立全过程、多主体、多维度的学习评价机制，以学习证据评价课程目标达成情况[6] [7]，并通过评价结果持续改进教学[17]-[20]。课程综合成绩由卷面成绩和过程性评价各占 50%。过程性评价包括视频观看 3%、主题讨论 7%、单元作业 10%、单元测验 10%、翻转课堂 5%、互动抢答 4%、SCI 文献辨析 6%和项目式创新实践 5%。

评价内容由单一知识考查拓展至专业知识掌握、实际问题解决、信息获取与分析、团队合作、科学表达、创新实践和价值判断等多个维度。教师依据平台学习数据、课堂表现、文献分析报告和项目成果等评价证据[17]-[20]，分析课程目标达成情况[6] [7]，并据此调整资源供给、任务难度和教学活动，形成“目标反向设计－线上线下实施－学习证据采集－达成情况分析－教学持续改进”的闭环，不断提升智慧课程的建设质量和育人成效。对于课程思政成效，可进一步结合项目报告、课堂讨论和学习反思，观

察学生在科学诚信、环境责任及工程伦理判断等方面的具体表现，增强价值目标评价的可操作性。

## 3. 智慧课程的教学组织与实施

在“思政引领、创教融合、数智赋能”建设框架下，课程按照“课前自主探知－课中协作内化－课后迁移拓展－全程数据反馈”的思路组织教学实施，将线上学习、线下课堂、项目实践和评价反馈有机贯通[8]-[10] (图 2)。课前以自主探知为重点，教师依托学习通 SPOC 平台发布导学视频、学习任务单、拓展资料和诊断测验，引导学生完成基础知识学习与问题预习，并依据任务完成度、测验结果及错题分布掌握学生学习基础，为课堂教学内容和活动设计提供依据。课中以协作内化为重点，围绕重点难点和真实问题组织重难点讲解、案例分析、模型展示、翻转汇报、互动抢答及小组合作探究等活动[13] [14]。教师结合课前诊断结果和课堂即时反馈动态调整教学重点[17]-[20]，引导学生在讨论、分析和问题解决过程中完成知识建构与能力提升。课后以迁移拓展为重点，根据学生课堂表现和学习结果推送分层作业、拓展案例、文献阅读及项目任务，引导学生将课堂所学进一步应用于地方产业问题、科研案例和开放性实践任务[11] [12]，实现由知识理解向综合应用与创新实践迁移。

教学全过程贯穿数据反馈与持续改进。教师综合平台学习数据、课堂互动、作业测验、文献分析和项目成果等多源学习证据[17]-[20]，对学生学习状态和课程目标达成情况进行分析，并据此调整教学内容、资源供给、任务难度和活动设计，形成“学习诊断－教学实施－评价反馈－持续改进”的教学闭环，实现线上线下协同、教学评价与学习改进有效衔接。

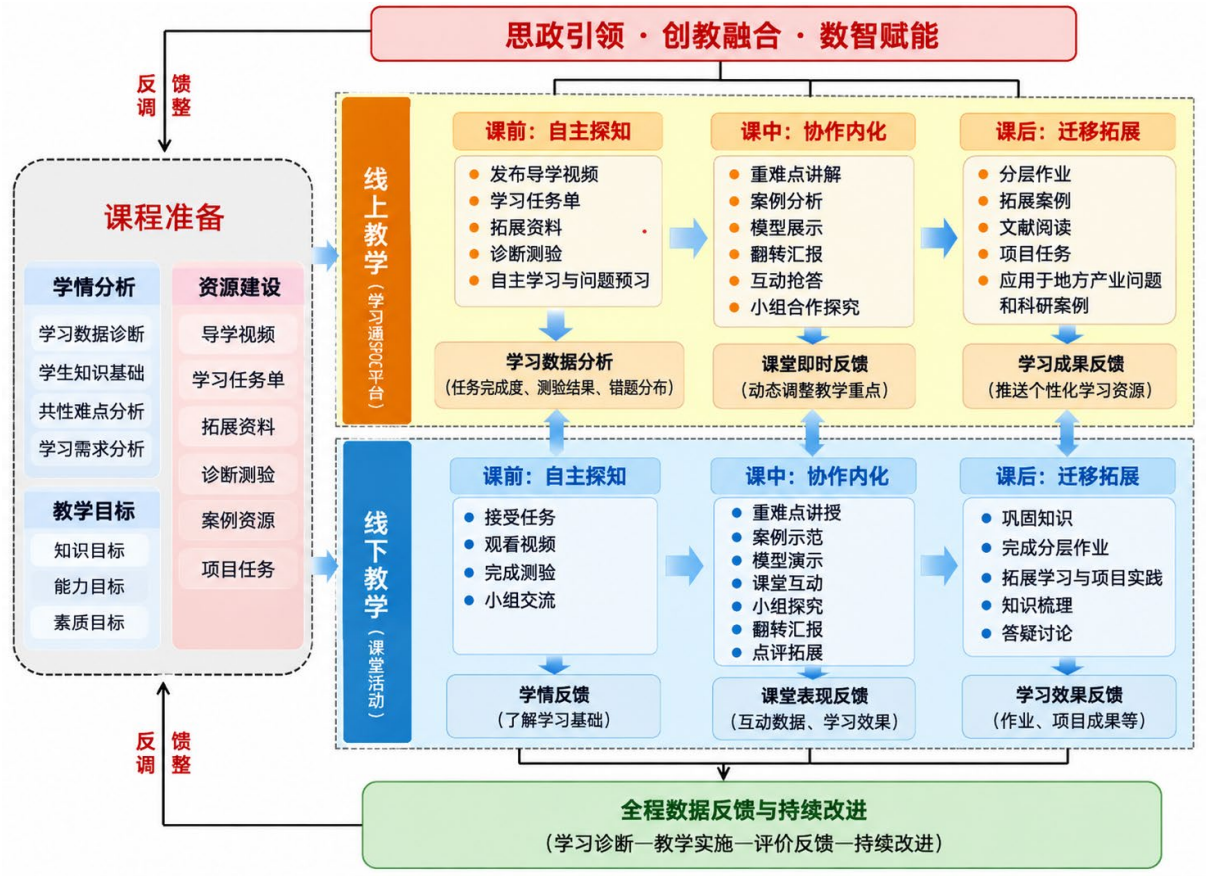



**Figure 2.** Teaching organization and implementation status
**图 2.** 教学组织及实施情况

## 4. “三驱动”协同的教学实践案例——以“沉淀－溶解平衡”为例

以“沉淀－溶解平衡”教学为例(图 3)，将“思政引领、创教融合、数智赋能”贯穿教学全过程。课前依托学习通 SPOC 平台发布导学视频、学习任务和诊断测验[8]-[10]，根据学习数据分析学生的知识基础与共性难点；课中通过 AgI、AgBr 和 AgCl 沉淀现象导入溶度积与分步沉淀知识，并结合课堂互动和即时反馈调整教学重点[17]-[20]；课后依据学生学习表现推送分层练习和拓展资源，实现“课前诊断－课中干预－课后反馈”的数智教学闭环。

在知识应用环节，引入 $Cu^{2+}$/$Fe^{3+}$工业废水处理、水硬度测定及贵金属回收等真实问题[11] [12]，引导学生开展方案设计、实验分析和文献研讨[13] [14]，促进基础知识向工程应用和科研创新迁移，体现创教融合。同时，将生态环境保护、资源循环利用、实验规范和科学诚信等育人元素[15] [16]融入问题分析和实践任务，在专业学习过程中实现价值塑造。例如，在工业废水处理任务中，可引导学生比较不同沉淀方案的去除效果、药剂消耗及二次污染风险，并通过方案论证和反思记录考察其科学分析能力与环境责任意识。

通过上述设计，课程实现了数字技术支持、创新实践训练与价值引领的协同融合，促进学生知识掌握、问题解决、创新实践和社会责任意识的共同提升。




**Figure 3.** Teaching practice case of “precipitation dissolution equilibrium—step by step precipitation”
**图 3.** “沉淀溶解平衡——分步沉淀”教学实践案例

## 5. 总结

本文以《无机及分析化学》课程为例，针对传统教学中课程目标与专业需求衔接不足、教学模式相对单一、知识学习与实践应用脱节以及价值引领融入不深等问题，构建了“思政引领 • 创教融合 • 数智

赋能”协同驱动的智慧课程建设模式。课程以立德树人为根本，将科学精神、工程伦理、生态责任和服务地方发展意识融入专业知识学习与真实问题解决过程；通过引入地方产业案例、教师科研成果、SCI 文献辨析及开放性项目，推动专业教学、科研创新与实践训练深度融合；依托 SPOC 平台和学习数据分析，贯通课前自主学习、课中协作探究、课后巩固拓展及全过程评价反馈，实现教学内容、学习活动、资源支持和评价方式的动态优化。

教学实践表明，课程改革后学生平均成绩由 68.0 分提高至 75.2 分，80 分及以上学生比例由 1.39%提高至 28.96%，平台累计访问量约 8.99 万次，学生参与创新实践和项目学习的积极性有所提升。相关结果表明，以价值引领明确育人方向、以创教融合强化知识迁移与实践创新、以数智技术支持精准教学与持续改进，有助于提升专业基础课程的教学质量和育人成效。

实践显示，智慧课程建设并非数字资源和技术工具的简单叠加，而应以课程目标和学生学习产出为核心[6] [7]，通过真实问题承载高阶学习[11]-[14]、以数字技术支撑学习诊断与精准反馈[17]-[20]，并以多元评价证据驱动教学持续改进。该模式可为地方应用型高校专业基础课程的智慧化改革提供参考。本研究主要基于单校单门课程的教学实践，成绩变化尚不能完全归因于改革措施，课程思政成效也有待更充分的过程性证据支持。后续可进一步完善评价工具，关注学生学习适应情况、教师教学投入及平台运行的稳定性，并在更多教学班级中检验改革模式的适用性。

## 基金项目

陕西省教育学会高师专项：以学生为中心的高中化学实验教学创新研究(SJHYBKTGS035)；“无机及分析化学”校级智慧课程建设项目(26zk116)；“无机及分析化学”校级一流课程建设项目；商洛学院物理化学课程思政示范课建设项目(25SFKC08)；陕西省“十四五”教育科学规划 2024 年度课题“新工科背景下‘思政引领·创教融合·技术赋能’驱动地方应用型高校专业基础课改革与实践研究”(SGH24Y2300)。

## 参考文献

[1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. 2019-10-30. https://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html, 2026-09-19.

[2] 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见[EB/OL]. 2025-04-11. https://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html, 2026-09-19.

[3] 吴孔林, 魏先文, 吴芳辉, 等. 无机化学国家一流课程建设实践探索——以安徽工业大学为例[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2024, 41(5): 59-62.

[4] 余凡, 李艾华, 刘芸, 等. 无机及分析化学一流课程建设的探索与实践[J]. 大学化学, 2024, 39(8): 36-43.

[5] 刘永红, 段丽君, 李慧慧, 等. SPOC 教学模式下课程思政教学设计与实践——以无机及分析化学课程思政教学改革为例[J]. 化学教育(中英文), 2021, 42(20): 35-40.

[6] Spady, W.G. (1994) Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association of School Administrators.

[7] Biggs, J. (1996) Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, **32**, 347-364. https://doi.org/10.1007/bf00138871

[8] Garrison, D.R. and Kanuka, H. (2004) Blended Learning: Uncovering Its Transformative Potential in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, **7**, 95-105. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001

[9] Means, B., Toyama, Y., Murphy, R. and Baki, M. (2013) The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Teachers College Record*: *The Voice of Scholarship in Education*, **115**, 1-47. https://doi.org/10.1177/016146811311500307

[10] van Alten, D.C.D., Phielix, C., Janssen, J. and Kester, L. (2019) Effects of Flipping the Classroom on Learning Outcomes and Satisfaction: A Meta-Analysis. *Educational Research Review*, **28**, Article ID: 100281. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003

[11] 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[EB/OL]. 2017-12-19. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content_5248564.htm, 2026-09-19.

[12] Kokotsaki, D., Menzies, V. and Wiggins, A. (2016) Project-Based Learning: A Review of the Literature. *Improving Schools*, **19**, 267-277. https://doi.org/10.1177/1365480216659733

[13] Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H., *et al*. (2014) Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **111**, 8410-8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

[14] Prince, M. (2004) Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, **93**, 223-231. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x

[15] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 2020-06-01. https://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2026-09-19.

[16] 元春梅, 柯增波, 元飞, 等. 《无机及分析化学》课程思政案例发掘与应用[J]. 创新教育研究, 2024, 12(10): 617-623.

[17] Black, P. and Wiliam, D. (1998) Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*: *Principles*, *Policy & Practice*, **5**, 7-74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

[18] Nicol, D.J. and Macfarlane-Dick, D. (2006) Formative Assessment and Self-Regulated Learning: A Model and Seven Principles of Good Feedback Practice. *Studies in Higher Education*, **31**, 199-218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

[19] Hattie, J. and Timperley, H. (2007) The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, **77**, 81-112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

[20] Clark, I. (2012) Formative Assessment: Assessment Is for Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*, **24**, 205-249. https://doi.org/10.1007/s10648-011-9191-6