

# 转识成智导向的《仪器分析》智慧课程建设

吴同<sup>1\*</sup>, 邹琴<sup>1</sup>, 谭超<sup>1</sup>, 周杰<sup>2</sup>, 张维栋<sup>2</sup>, 吴永忠<sup>2</sup>

<sup>1</sup>宜宾学院过程分析与控制四川省高校重点实验室, 四川 宜宾

<sup>2</sup>宜宾天原集团股份有限公司, 四川 宜宾

收稿日期: 2025年11月22日; 录用日期: 2026年1月6日; 发布日期: 2026年1月19日

## 摘要

人工智能以及各种信息化智能技术的普及, 使知识的获取更加多元有效。故高校课程改革应把焦点从获取知识向强化能力与素养培育转变。文章基于转识成智这一教育哲学理念, 引导《仪器分析》智慧课程建设。在获取知识的基础上, 更加着力于形成分析智慧。本文从教学目标、教学内容、教学方法以及教学评价四个方面探讨了《仪器分析》智慧课程的建设框架。旨在为培养具备创新思维、科学素养和解决复杂问题能力的高素质分析人才提供理论参考与实践路径。

## 关键词

转识成智, 仪器分析, 智慧课程

# Development of an Intelligent “Instrumental Analysis” Course Guided by the Transformation of Knowledge into Wisdom

Tong Wu<sup>1\*</sup>, Qin Zou<sup>1</sup>, Chao Tan<sup>1</sup>, Jie Zhou<sup>2</sup>, Weidong Zhang<sup>2</sup>, Yongzhong Wu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Key Laboratory of Process Analysis and Control of Sichuan Universities, Yibin University, Yibin Sichuan

<sup>2</sup>Yibin Tianyuan Group Co, Ltd., Yibin Sichuan

Received: November 22, 2025; accepted: January 6, 2026; published: January 19, 2026

## Abstract

The rapid advancement of artificial intelligence and information-based intelligent technologies has

\*通讯作者。

文章引用: 吴同, 邹琴, 谭超, 周杰, 张维栋, 吴永忠. 转识成智导向的《仪器分析》智慧课程建设[J]. 创新教育研究, 2026, 14(1): 248-252. DOI: 10.12677/ces.2026.141033

diversified and enhanced access to knowledge. As a result, higher education curriculum reform should transition its emphasis from knowledge acquisition to the cultivation of competencies and literacy. Guided by the educational philosophy of “transforming knowledge into wisdom”, this study explores the development of a smart curriculum in Instrumental Analysis. Rather than focusing solely on knowledge acquisition, greater emphasis is placed on fostering analytical thinking and problem-solving capabilities. A framework for the smart curriculum is proposed, addressing four key dimensions: teaching objectives, content, methodologies, and evaluation. The study aims to provide theoretical insights and practical pathways for cultivating high-quality analytical talents with innovative thinking, scientific literacy, and the ability to tackle complex problems.

## Keywords

Transforming Knowledge into Wisdom, Instrumental Analysis, Smart Curriculum

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

《仪器分析》是化学化工类专业重要的基础课程，其主要内容涉及光谱分析、电化学分析、色谱分析以及其它的一些分析方法。这是一门具有很强应用性的课程，涉及到的知识点较为琐碎且各类分析方法的关联性不强。通常《仪器分析》的教学重点是讲授各种仪器的原理、结构、操作以及应用。这虽可以让学生掌握许多仪器分析相关的知识，但面对复杂的真实的样品时，很难做到灵活运用所学，设计出有效的分析方案。

2017 年，教育部提出了“新工科”的概念，要求未来人才应具有解决“复杂工程问题”的能力、跨学科整合能力和持续创新的素养[1]。近年来，以人工智能为代表的信息技术出现了爆发式的进展，这使得人们可以随时随地就能获得各种知识，这使得通过课堂获取知识的途径的重要性大大降低。为顺应此现状，课程改革势必进行。目前，大数据、人工智能、虚拟仿真等智能技术在教育领域得到快速发展[2]-[4]。在此背景下，进行《仪器分析》智慧课程建设，应将重点从知识传授转移到高阶思维能力、创新意识和科学素养的培养上来。通过对课程进行深层次、结构性改革，使其从一门“知识传授课”转变为一门“智慧生成课”。

转识成智是传统哲学与教育思想中的精髓，其聚焦于如何实现从知识获得智慧，这与当代高等教育从“知识本位”向“素养本位”转型的内在要求相契合。知识并非获取智慧的必要条件，但通过课程学习知识是获得智慧的重要途径[5]。将转识成智理念融入《仪器分析》智慧课程建设，将课程教学的目标从简单的知识获取和技能操练，转变到启迪心智、锤炼思维和提升解决问题能力。这是培养适应未来社会发展，具有分析智慧的人才的必然选择。

## 2. 转识成智理念的内涵及其指导意义

转识成智的本质是将静态知识转化为解决复杂问题的动态智慧。根据深度学习理论，这意味着告别浅层记忆，通过分析、评价与创造，批判性地重构知识逻辑。同时，它也呼应了认知灵活性理论：面对复杂多变的情境，学习者必须具备灵活分解、重组既有知识结构的能力。

在《仪器分析》课程中，“识”指关于仪器分析的具体、静态的知识，如光分析中的电磁辐射原理、

光吸收原理、能级跃迁理论等，电化学分析中的能斯特方程，色谱分析中的速率理论，以及各种仪器的硬件结构等；“智”则指在具体分析实践中，综合运用所学知识，进行分析方法选择、实验方案设计、分析结果解析、分析方法改进的系统性能力和思维品质。具体表现为：能复述原理，还能理解不同仪器技术背后的规律和局限性；能将所学仪器的知识，迁移到理解类似仪器的使用；能将所学案例的解决方案，迁移到其它实际样品分析工作；面对复杂样品，能评估不同分析方法的优劣，选择合理的分析路线；当标准方法不适用时，能够通过优化实验条件或整合多种技术解决问题。

转识成智理念对《仪器分析》智慧课程建设的指导意义在于：在教学目标上，使学生从知道有什么仪器、怎么操作，转变为使学生理解为什么用这种仪器，以及如何选择并创造性地使用仪器来解决实际的分析问题；在教学内容上，从仪器中心的碎片化知识堆砌，转变为问题导向的模块化、结构化知识体系；在教学方法中，从教师单向讲授、学生被动接收的模式，转变为学生中心、问题驱动、探究体验的双向互动模式，更加强调知识的生成性；在教学评价上，将重点转移到关注思维过程、方案设计和问题解决能力的综合性、过程性评价。

### 3. 当前《仪器分析》课程的主要问题

基于传统的教学理念，《仪器分析》课程主要存在以下问题，阻碍了由知识获得向智慧生成转化：

知识传授与能力培养脱节。教学内容过于侧重仪器原理和结构的细节描述，将大量课时用于公式推导和仪器结构讲解，而如何将这些知识转化为解决实际问题的策略性思维训练没有得到重视。学生将时间过多花在知识点记忆，往往是知其然而不知其所以然。

理论教学与实践教学脱节。理论课与实验课难以做到时间上同步，故教学内容的衔接不畅。此外，实验项目多为验证性实验，这些项目虽有助于学生对单一的实验技术的掌握，但缺乏对从样品前处理到数据分析报告全部分析流程的综合训练和深刻理解，这对于分析智慧的形成助益不大。

教学内容滞后于技术发展。教材和课堂教学内容更新慢，而仪器分析技术的进展快，不断涌现新的技术和方法，但传统教材内容的滞后性，联用技术、微型化、智能化、原位实时检测等前沿进展涉及较少，导致学生课堂所学与行业实际应用存在极大差异。

教学方式单一。学生参与度低。以课堂讲授为主的教学方法，难以激发学生对抽象、复杂仪器原理的学习兴趣。学生处于被动接收状态，高阶思维活动难以被激活。

评价体系片面。期末考试仍以记忆性、原理性知识为主，实验成绩评分多依据书面报告呈现的内容，没有把重点放到学生的方案设计能力、数据分析能力和创新思维能力的评估上。

### 4. 转识成智导向的《仪器分析》智慧课程建设路径

#### 4.1. 确立从知识本位走向智慧素养本位教学目标

培养学生具备分析智慧，教学目标的设立应该从知识本位走向智慧素养本位。在知识维度上，要使学生系统掌握主要仪器分析方法的基本原理、仪器结构和适用范围，要求学生系统化掌握光谱、电化学分析、色谱等主要分析方法的基本原理、仪器结构和适用范围，能在大脑中构建分析技术的知识图谱，理解不同技术间的内在联系与互补性；在能力维度上，聚焦于解决真实问题的能力。学生应能针对一个复杂的未知样品或分析任务，独立进行文献调研，科学地选择、设计并优化分析方案，能规范操作、处理数据、合理解析分析结果，并形成对现有方法持续改进的意识；在素养维度上，要塑造学生严谨求实的科学态度，面对问题时能进行批判性思考，通过完成指定分析任务，建立起解决复杂技术问题的自信。同时，引导学生关注与《仪器分析》课程相关的新闻报道，了解各种仪器分析技术的社会生活影响，通过案例讨论，探讨诸如数据准确性对司法鉴定、环境监测、食品安全的意义，树立社会责任心。

## 4.2. 构建问题导向的内容体系

《仪器分析》智慧课程的内容建设部分,主要思路是通过真实的分析问题为引领,以问题为导向建设模块化的内容体系。内容可以大体分为基础理论、分析技术以及综合应用三个模块。在基础理论部分,主要是各种分析技术的基本原理,例如光分析化学部分的主要理论有光的发射和吸收原理、分光原理、光电转换原理等,使学生在在学习具体仪器分析方法之前,能建立起对分析技术的整体认识。在分析技术部分,重点放在不同分析方法比较与选择上,引导学生思考面对不同分析任务,如何合理选用光谱、色谱、电化学等不同技术,并理解各类方法在面对不同分析问题时的优势与局限。最后,在综合应用部分通过设计实际案例分析来引导学习,例如可以设立“中成药中非法添加物的鉴定”这一项目,根据具体的非法添加物,学生可以选用光分析、电化学分析或者色谱分析手段来进行分析。这一部分要求学生灵活运用所学知识,完成从样品处理到结果分析的全过程训练,真正实现从知识积累到分析能力提升的转变。这一内容体系,可以培养学生面对复杂分析问题时,能够选择恰当的分析方法,并能进行分析方案设计,这样能为其今后从事相关分析领域工作打下基础。

## 4.3. 创设有效的智慧学习方式

线上线下一体化混合式教学模式是《仪器分析》智慧课程建设中一种有效的模式[6]。课前,学生通过在线平台观看微课、完成基础知识测试;课中,教师不再赘述原理,而是组织基于案例的深度研讨、问题探究和小组协作。例如,在色谱部分,提出“如何检测奶粉中是否含有三聚氰胺”的问题,让学生分组讨论选择何种仪器、为何选择、前处理方法如何、可能遇到什么困难等。

实践教学中,可进行虚拟仿真与实体实验深度融合。引入高质量的仪器分析虚拟仿真软件。学生可以在虚拟环境中,无成本、无风险地操作昂贵精密仪器、进行条件优化探索,通过虚拟实验高效验证自己的想法。虚拟仿真技术的引入,可极大提升了实验的深度和广度,强化学生的探究体验。

进行项目式学习方式[7],这是实现转识成智的关键。在学期中后段,根据实际情况,可以结合社会热点,布置一个综合性的课题任务。学生通过组建团队,自行查阅文献,设计涵盖采样、前处理、多种仪器分析、数据整合、报告撰写的全流程方案,并在教师指导下实施。

在课程辅导环节,充分利用大数据与人工智能技术。收集学生的学习数据,如在线平台视频观看时长与停顿点、虚拟仿真实验中的关键参数设置的决策路径与结果、习题的正确率与答题速度、以及论坛讨论的参与深度等,人工智能模型会对这些数据进行整合分析,精准识别出每个学生的知识薄弱环节和学习行为模式。同时,人工智能还能让教师了解普遍存在的认知误区和教学难点,使课堂讲解和辅导更有针对性。这种由数据驱动的辅导机制,可以真正实现因材施教,主动引导学生不仅仅能理解知识,而是转化为实践应用的能力,这能有效提升教学效率与质量。

## 4.4. 构建多元的评价体系

《仪器分析》智慧课程建设,多元化的评价体系也至关重要,评价体系应贯穿整个学习过程。评价的重点应是考核学生的智慧成长。故在这一评价体系里,重要的不是记住了多少知识点,而是会用了多少以及有多少创新。新的评价体系,会引导学生的学习行为向深度思考和实践创新转变。课程最终成绩应是由多个环节构成,各环节占比可以根据课程实施情况进行调整。总体原则是,过程性评价(包括在线学习与测试、课堂研讨与表现、虚拟仿真实验报告、项目式学习汇报等)所占比例应不低于终结性评价。同时终结性评价部分也应进行改革,总体原则是,考试题目中大幅减少记忆性内容的考核,增加案例分析、方案设计、图谱解析等综合性和开放性题目的比重。



## 5. 《仪器分析》智慧课程建设的挑战

推进《仪器分析》智慧课程建设也必然面对许多挑战。其一,对教师的能力提出了更高要求,教师必须不能只是充当知识传授者。教师除了必须在教学过程中不断学习并掌握新的信息化手段,持续跟踪学科的新进展,持续更新自身知识之外,还要投入大量时间进行课程设计、案例开发,做好引导学生融入课程,引导他们实现智慧生成。其二,教学资源的深度开发,包括但不限于制作在线微课、引入虚拟仿真项目、搭建教学案例库等,都需要得到团队和经费支持,否则课程的实施效果会难以达到预期。其三,因为教学模式的改革,要求学生必须摆脱只是充当被动的知识获得者的角色,需要充分发挥主观能动性,主动融入,积极探索,在解决问题的过程中获得知识,生成智慧。这种转变在初期可能会面临学生配合度差的问题。最后,需要争取学校出台诸如工作量计算、教学软硬件投入、教改项目立项等配套政策和经费支持,保障智慧课程的改革和实施。

## 6. 结论

本文提出的转识成智理念引领的《仪器分析》智慧课程建设方案,旨在系统的对教学目标、教学内容体系、教学方法和教学评价模式进行改革。它强调以真实问题为导向,通过各种新的信息技术为手段,在教学中引导学生进行深度探究和实践,完成从获取知识到智慧生成的升华过程。

## 基金项目

宜宾学院本科工程项目资助。

## 参考文献

- [1] 金湓,苑沛霖,王欣,等.新工科背景下“专创融合”化工人才培养模式的改革与实践研究[J].创新创业理论与实践,2025,8(7):111-113.
- [2] 张阳,郭权.基于大数据感知的课程教学质量评价研究[J].辽宁大学学报(哲学社会科学版),2021,49(3):177-184.
- [3] 黄巨臣,王一栋.从“AI排斥”到“AI创能”:人工智能在大学教学中的应用深化[J].中国高教研究,2025(4):34-41.
- [4] 陈雨婷,赵梦佳,吴其光,等.虚拟仿真技术在大型分析测试仪器开放共享中的应用初探[J].分析测试学报,2025,44(2):259-264.
- [5] 罗生全,王素月.智慧课程:理论内核、本体解读与价值表征[J].电化教育研究,2020,41(1):29-36.
- [6] 冯彩霞,王岩,种瑞峰,等.师范专业认证背景下线上线下混合教学模式探究——以仪器分析课程为例[J].高教学刊,2023,9(5):97-100.
- [7] 张云霞,李嘉诚.基于PBL-CBL的融合教学方法在仪器分析实验教学中的应用研究[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2025,21(3):128-133.