

2026 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：农业院校生物化学课程体系模块化研究
及数字知识图谱的建设与实践

单位名称：湖南农业大学

项目主持人：王 征

团队成员：周小云 钟英丽 肖桂青 丁素娟

一、项目研究背景

在教育部“双万计划”及一流本科课程建设的指引下，课程改革已成为高等教育提质增效的核心。生物化学作为农业院校连接基础生命科学与现代农业生产（育种、养殖、加工）的关键桥梁，在实际教学中却面临三大“阵痛”：（1）认知门槛高：代谢途径繁杂抽象，学生普遍面临“难记、难懂、难用”的困境。（2）专业适配弱：传统教材同质化严重，缺乏针对不同专业（如动科、植保）的“特异亲和力”。

（3）资源系统性差：现有数字化资源零散碎片化，难以支撑跨学科的知识建构。

二、研究目标、任务和主要思路

1. 研究目标

响应“新农科”建设需求，利用AI与知识图谱技术，构建一套“专业化、数字化、立体化”的生物化学教学体系，实现教学重心从“教师如何教”向“学生如何学”的根本性转变。

2. 核心任务

根据研究目标，制定的核心任务落实于以下三点：（1）重构内容：分大类专业分别指定教学大纲，除开通识生物化学基本原理，尽量“靠近专业的所需（植物生产类、动物科学类、生态环境化材类等），打破学科壁垒。（2）联通知识：搭建动态知识网络，消除资源碎片化。

（3）精准育人：提供个性化学习路径，培养具备分子视角的复合型人才。

3. 主要思路

引入“联通主义”学习理念，将静态的课本知识转化为动态的、基于网络的“知识流”，通过“需求诊断—模块抽取—图谱构建—虚实实践”四个阶段迭代开发。

三、主要工作举措

1. 摸底与拆解：课程组对比了20个专业的教学大纲，把生化内容拆解为核心基础、实验技能、产业应用和前沿拓展四个板块。特别是应用板块，我们针对不同专业设计了不同的“生化+产业”案例。

2. 知识图谱基建：我们从教材和科研文献中筛选出1000多个关键知识元，并梳理出它们之间2000多条逻辑关系，在学习通等平台搭建起图谱骨架。

3. 数字化资源建设：在王征老师主编的《生物化学》教材中植入二维码，学生扫码就能看视频或案例。同时录制了16部涵盖示范课、实验操作和生产实践的视频。

4. 互动式教研：跨省与新疆农业大学共建虚拟教研室，实现资源共享；运营“湘农生化”公众号，由学生参与内容编辑，把最新的科研进展翻译成易懂的推文。

四、取得的工作成效

1 知识图谱的建立：建立了一套涵盖生物化学基本概念、专业知识、研究文献、教学资源、习题库的知识图谱。学生利用知识图谱，在抓住课程核心知识脉络的同时，通过丰富的学习资源和专业学科研究动态，获得课本知识和专业知识及研究的链接，帮助自己更好地理

解专业，促进生物化学的学习兴趣，并通过关联的习题、学习资源检测自己学习效果，老师通过知识图谱的分析，了解学生学习知识的情况。如图 1-3 所示：



图 1 知识图谱通过串联相关资料加深学生学习的深度和广度



图 2 知识图谱样例 章节-知识点 41 个，关联习题-关联知识点-掌握程度信息

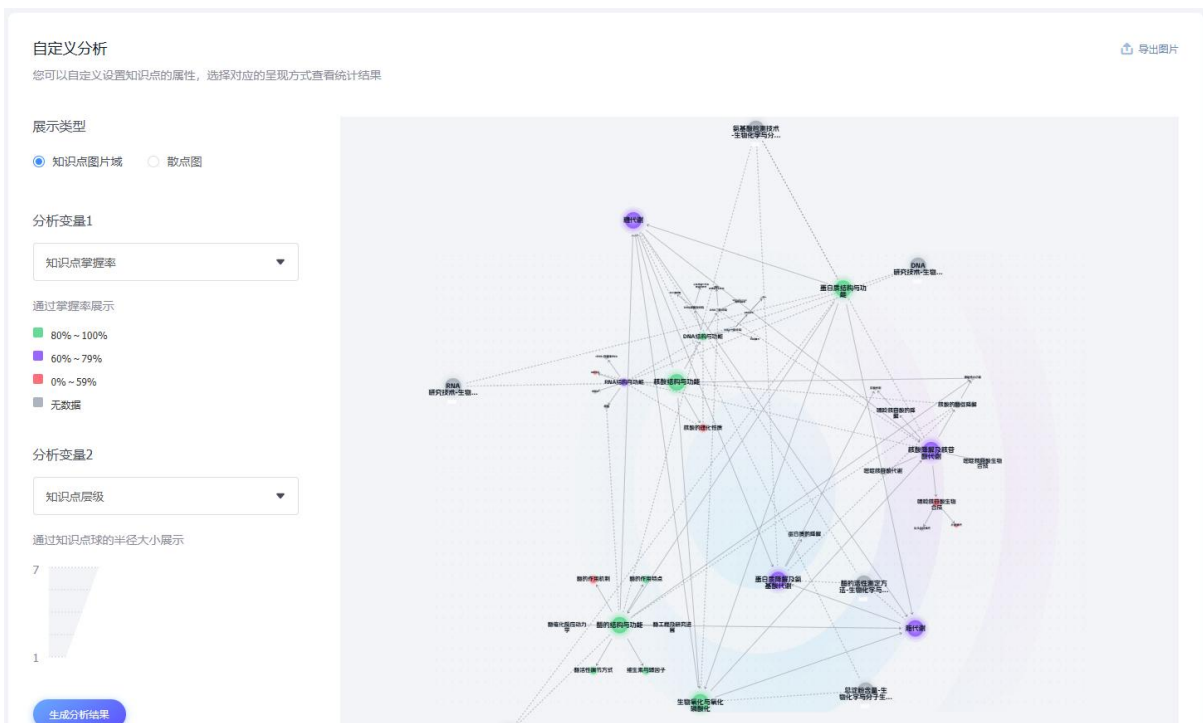


图 3 知识图谱统计分析

2 主编一部国家级《生物化学》教材：以国家战略性生物产业为导向进行内容拓展与资源设计。将项目研究成果融入教材编写中，把生化内容拆解为核心基础、实验技能、产业应用和前沿拓展四个板块。围绕生物农业、生物制造学等国家重点发展方向，系统引入产业背景、技术进展和应用案例。教材设置“知识窗”“研究进展窗”“产业窗”“思政窗”和“短视频窗”等特色栏目，并通过二维码与配套数字资源相衔接（图 4），实现课堂教学、自主学习与延伸拓展的有机结合，突破了传统教材以纸质内容为单一载体的功能定位，体现了“教-学-拓展”一体化的新形态教材特征。使学生在 学习基础理论的同时，了解生物化学在国家战略和产业发展中的现实价值，增强学习的时代感和实践指向性。



图 4 主编教材生物化学（第二版）2025.6 月出版

3. 教学平台智慧化： 在学习通平台和中国农业教育在线平台建立学习资源库，包括四大知识模块（知识窗、视频、产业案例和学科研究进展），建立习题库和讨论区。以实现学生学习动态追踪、个性化补漏及跨学科检索，教学评价由经验驱动转向数据驱动。



图 5 中国农业教育在线生物化学学习资源

中国农业教育在线 China Agricultural Education Online

首页 课程中心 教材中心 教学素材库 试题库

资源类别: 视频 文件类型: 视频 文件大小: 318.4MB 关联课程: 生物化?

脂肪酸的氧化分解

图 6 微课视频案例 1

中国农业教育在线 China Agricultural Education Online

首页 课程中心 教材中心 教学素材库 试题库

资源类别: 视频 文件类型: 视频 文件大小: 12MB 关联课程: 生物化学

视频窗1-1 葡萄糖转运蛋白的作用机制

图 7 教材配套动画演示视频

4 社会影响广泛： 资源共享至国家虚拟教研室及中国农业教育在线，惠及全国多所农业院校；教材荣获 2025 年中国农业出版社优秀图书一等奖（图 8）。研究成果实践效果突出，相应成果荣获湖南农业大学教学成果一等奖。（图 9）

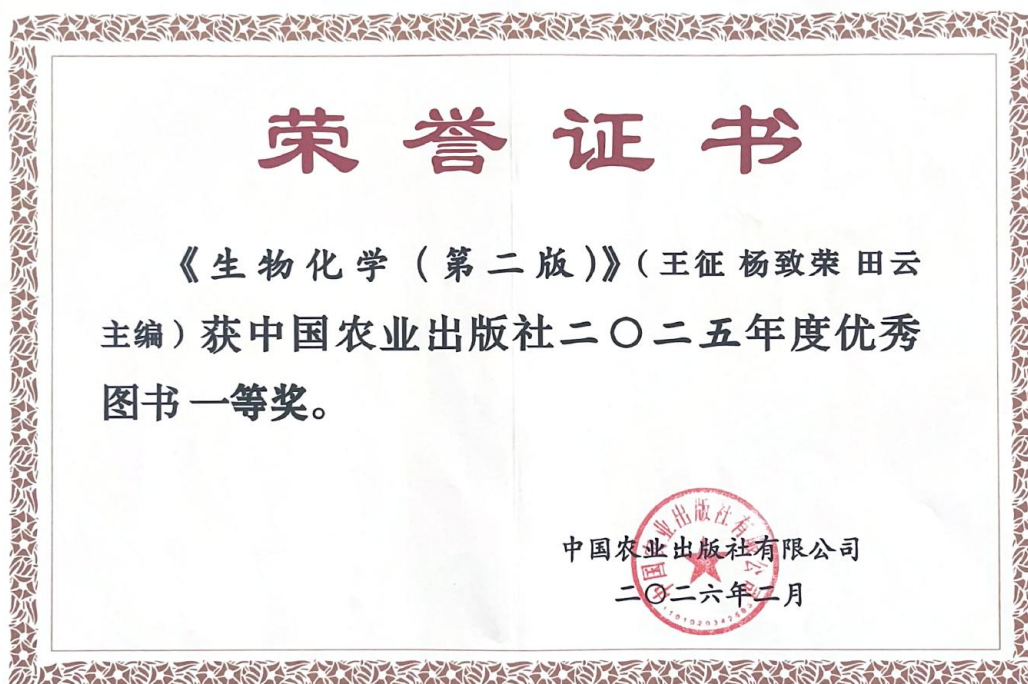


图 8 中国农业出版优秀图书一等奖证书



图 9 湖南农业大学教学成果一等奖证书

5. 学生成长显著： 指导学生获第十届全国生命科学竞赛三等奖、湖南赛区二等奖（图 10-11），公众号成为校内外生化学子了解学科前沿动态的窗口（图 13）。



图 10 第十届全国大学生生命科学竞赛三等奖（科学探究类）



图 11 第十届全国大学生生命科学竞赛湖南赛区 二等奖



图 12 生物化学公众号“湘农生化”截图

五、 特色和创新点

1. 理论创新

构建“专业特异性亲和力”模型：巧妙借鉴酶促反应原理，强调课程内容必须与专业背景“精准对接”，破解了基础课同质化僵局。

深化“FACT”立体化理念：从形式、角度、内容、团队四个维度构建知识的“手性空间”，赋予基础知识差异化的专业应用价值。

2. 实践创新

“五位一体”数字化矩阵：实现了教材、平台、图谱、公众号、虚拟教研室的深度融合，构建了闭环教学生态。

“东中西部联动”模式：与新疆农业大学的深度协作，打造了新时期“技术赋能+援疆教育”的协作样态（图 13）。

“以产促学”模式：鼓励学生参与学科前沿编辑，实现了从知识接收者向知识传播者的身份跨越。

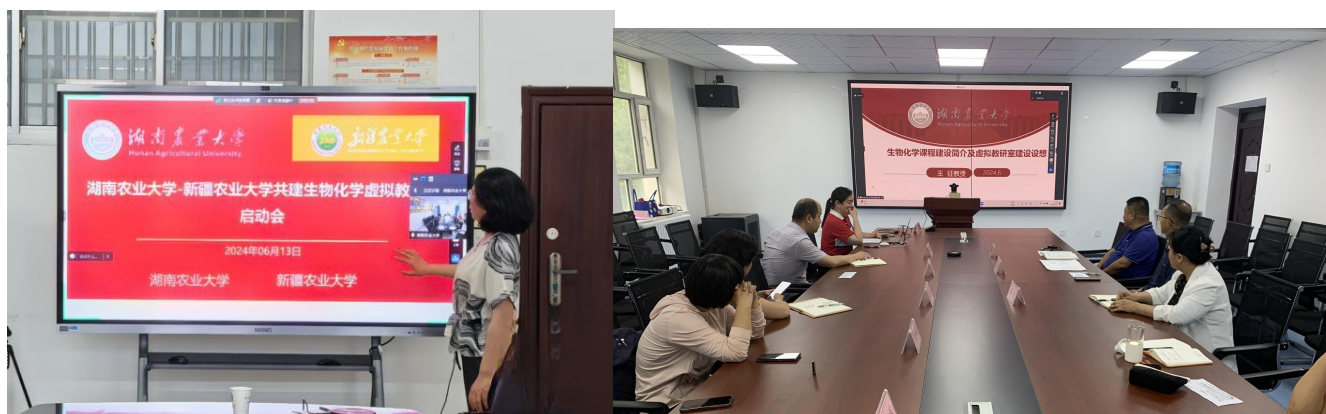


图 13 湖南农业大学与新疆农业大学共建生物化学虚拟教研室启动会（2024.11）

总结：项目不仅为抽象的生化知识穿上了“数字化外衣”，更通过图谱化与模块化改革，为培养懂技术、能创新的未来“大农学”人才筑牢了底层根基。