

基于 OBE-CDIO 理念的淀粉教学改革：形成“技术赋能+产业对接+全球视野”的三维改革模式

王澍宇¹ 刘洁^{2,3} 史嘉良³ 白坤⁴

1 平顶山市产品质量检验检测中心，河南平顶山，467000；

2 河南工业大学小麦和玉米深加工国家工程研究中心，河南郑州，450001；

3 河南工业大学粮油食品学院，河南郑州，450001；

4 河工大设计研究院精华淀粉所，河南郑州，450001；

摘要：本文探讨了基于 OBE-CDIO 教学理念下的高校淀粉教学改革与创新，从“技术赋能、产业对接、全球视野”三个维度提出的教育改革模式。随着科技的高速发展，淀粉产业也不断进行科技创新与发展，高校淀粉课程体系的建设需要紧密结合产业发展与科技创新趋势才能更好地培养出符合行业发展与社会需要的复合型人才。本文提出了通过淀粉学科模块化课程群的建设和多种紧密结合技术创新与淀粉企业的多种教学方式，从而开展淀粉课程体系与教学内容的改革，同时通过淀粉专业教学评价体系的革新、面向国际化资源的教学改革以及跨学科推动淀粉专业与科研协同发展的方向进一步推进淀粉方向“技术赋能+产业对接+全球视野”的三维改革模式。

关键词：OBE-CDIO 理念；淀粉教学改革；复合型人才培养

DOI：10.69979/3029-2735.25.09.054

1 高校淀粉课程教学改革现状及问题

随着高等教育综合改革在教育科技人才一体化体制机制下的推进^[1]，创新科技和产业发展的融合对具备多学科知识体系的学生培养要求越来越高^[2]。高校课程体系的建设需要发挥专业优势，注重科技创新，紧密结合产业发展趋势与生产实际，有目的有计划地针对性培养符合产业发展与科技创新需求的复合型人才。目前高校传统淀粉教学中存在的理论性过强，主要偏重对专业知识的记忆，从而忽略了对学生探究能力、问题解决能力、团队协作能力、演讲沟通能力等非认知能力的培养。教学内容由于教材的更新不及时存在脱离产业技术前沿的问题，而传统学科课程安排也导致不同学科之间存在专业壁垒，很难做到跨学科整合资源，培养真正符合行业需求的复合型人才^[3-4]。

成果导向教育模式（Outcomes-based Education, OBE）主要强调学生在一定阶段的学习成果是否达到既定教学目标要求。CDIO 工程教育理念代表了“构思（Conceive）、设计（Design）、实现（Implement）、运作（Operate）”即工程系统的全生命周期。CDIO 工

程教育理念强调让学生切身参与一个产品从灵感落地实现的全过程^[4]。将基于 CDIO 理念的 OBE 教学模式应用于高校淀粉教学中，通过翻转课堂、开发淀粉工业中具体案例丰富教学内容、校企合作、国际合作等培养模式，全方位提升学生基础知识、沟通能力、团队协作、工程系统能力。从而进一步推进淀粉教学改革，培养符合淀粉行业发展需求的复合型人才，形成“技术赋能、产业对接、全球视野”的三维改革模式。

2 课程体系与教学内容的改革

2.1 建设淀粉学科模块化课程群

淀粉学科的模块化课程群建设可以将淀粉领域涉及化学、物理、食品、材料等多个领域的知识分解为独立但相互关联的知识模块，以培养特定技术能力及淀粉工业中的应用为导向，遵循“知识关联性”与“能力递进性”的原则，通过项目驱动教学的策略，跨学科培养淀粉专业复合型人才^[2, 5]。

2.1.1 模块化课程群的设计原则与具体架构

高校可以根据每个模块对应的能力培养目标。

模块类型	课程示例		能力目标
基础科学模块	淀粉化学	生物大分子结构与功能	淀粉与植物蛋白的结构与分子特性
工程技术模块	谷物加工工艺学	食品改性技术	工业化生产与技术创新
交叉应用模块	淀粉基材料	食品胶体与递送系统	跨学科知识应用能力
实践创新模块	国际合作实践	校企合作实践	实验创新、问题解决、工程实践

2.1.2 典型案例

荷兰瓦赫宁根大学工程学科群创新创业课程体系的建立中，本科食品专业的课程第一年为基础学科课程与专业基础课程结合食品企业参观访学。第二年在学习食品专业技术并结合企业实际问题讲授，同时将创新创业教育融入专业课程。第三年为案例研究课程，学生以小组为单位，分析食品行业实际案例，开展创新创业实践项目，同时也可根据需要与兴趣跨学科选修创新创业、未来生涯规划、农业经济管理、市场管理等课程。引导学生深入探究行业需求，结合跨学科综合专业知识能力解决问题，将研究成果转化为社会价值，极大地培养了学生创新创业能力。

2.2 多种教学方式保证学习深度

丰富的教学方式相结合可以更好地保证学生的学习深度。为了有效激发学生的学习兴趣，提升自主探究能力、团队协作能力与实践能力，可以在淀粉教学中运用开发典型淀粉教学案例以案促学、翻转课堂结合网络教学平台、紧密结合产业需求设置课程内容的校企合作、以赛促学等多种教学方式^[3]。

2.2.1 开发典型教学案例

结合淀粉在医药、食品等不同行业领域的应用与发展前景，引入典型案例教学。例如以“抗性淀粉产品开发中的市场需求分析”为案例。可以将学生分成不同研究小组，根据抗性淀粉产品目前市场开发方向与未来发展前景，引导学生通过书籍、文献查询，小组讨论等方式，学习抗性淀粉的制备、功能等相关基础知识，以及不同产品在不同行业领域的应用及研究进展。

2.2.2 校企合作

要培养出符合新产业、新经济需求的淀粉工程技术人才，需要高校与企业通力合作。紧密结合产业需求设置课程内容，通过校企合作，建立产学研协同创新机制，促进课题成果转化。课程设置应充分考虑产业市场需求，让学生充分了解目前行业发展现状与淀粉产品的性能与其优劣势，才能更好的根据市场需求，深入理解产品研发的方向，并在学习中主动思考，积极创新。大连工业大学与中粮集团就“淀粉及其衍生物在食品中的应用开发”项目展开合作，学生们能够进入中粮生物科技股份有限公司学习市面上淀粉产品及其衍生物的适用范围，同时从成本、价格、营养价值、产品优劣势等多维度进一步学习探究产品研发方向，帮助中粮集团在淀粉及其衍生物领域替代进口方面做出贡献。

2.2.3 翻转课堂

教师将学生分为不同小组，将不同淀粉知识板块以小组任务或课题的形式分配给各个小组，并以学生小组为单位通过“分组汇报演讲”和“提问答疑”的方式

展示学习成果，这样既可以锻炼学生学习探究、团队协作、表达演讲等方面的能力，也可以在“提问答疑”环节确保知识讲解的完整性与全面性。

2.2.4 以赛促学

在教学过程中可以结合各类全国大学生创新创业比赛中的有价值的参赛项目进行授课，与此同时激发学生的创新思维，引导学生积极参加“挑战杯”“互联网+”等比赛，激发学生学习兴趣，培养学生发现问题与解决问题的能力^[3]。

3 特色创新方向

3.1 教学评价体系的革新

在淀粉教学中采用多维度过程性评价代替单一评价体系能够更加全面、准确地评估教学成果。过程性评价更加强调对学生整个学习过程的评价，更加符合“以学生为中心”的教育理念，也能够从多个维度运用多元评价方法对学生整个学习过程进行评价，进一步促进学生的全面发展。

3.1.1 制订多维评价指标

维度	具体指标
学科知识	学生学业成绩、毕业率
实践能力	实习经历占比、实践水平评估、实践课程评价
创新思维	校企合作项目数、学生专利/学生论文发表数
团队合作	学生互评、自评结果，课程小组项目数与完成度评价
社会影响力	学生就业竞争力、毕业生满意度、学校知名度和声誉，社会贡献
资源整合效能	数字化教学平台的建设与使用率、学术交流与学术团队评价、校企合作项目评价、教学设施和实验室评价

3.1.2 设置多种考核方式

传统考核方式大多以平时表现与期末考试为主，主要着重考察学生对于理论知识的记忆力，而忽视了对学生综合能力的培养。美国堪萨斯州立大学在谷物科学等淀粉相关课程考核中结合相关课程内容方向的“课程论文写作”作为课程考核的重要组成部分之一，既可以培养学生发现问题、探究问题、解决问题的能力，又可以提升学生的学术写作能力与科学研究素养。结合课程内容的设置，对学生学习全过程给予及时的考核可以有效地评估是否达到了既定的教学目标，帮助学生进一步结合淀粉科学研究与实际生产的全过程提升专业综合能力。

考核模式	具体考核形式
考试形式多样化	案例分析、论文写作、课堂突击测试、开放性问题等
课题项目评价	以个人或者小组为单位进行课题项目研究
实践教学考核	实习报告、实地调研报告、实践操作现场考核

演讲汇报	学术报告、项目展示、翻转课堂、提问与答疑
学生自主评价	教学评价、自我评价、互评

3.1.3 利用评价反馈促进教学质量的提升

对于设计出的多维度评价指标可以进一步进行教学评价体系模型构建,运用信息技术进一步挖掘学生学习过程特征与学校教学资源与管理的发展进程,从而进一步促进教学质量的提升。

3.2 面向“一带一路”的国际化资源教学

2013年习近平主席提出共建“一带一路”倡议,2016年国家教育部发布《推进共建“一带一路”教育行动》。为积极响应国家战略,河南工业大学十年来自主举办援外培训项目共计109期。十年间培训领域不断扩展,在粮食产后减损增效领域,学校发挥学科优势,打造了“粮食安全”“粮食加工”两个项目为各国提供粮食安全做出贡献。在面向“一带一路”的国际化资源教学改革过程中,主要面临包括技术与其他发展中国家不适应、文化差异对教学内容的影响及教学资源的缺乏等问题。为更好地开发教育资源,促进高校教育国际化发展,高校应该进一步发挥学科优势,在淀粉教育方面可以增设“一带一路”特色淀粉资源开发课程,开设包括木薯等具有本土化特色的热带作物加工技术的课程,也可以在课程中进一步研究本土化技术改良的案例,例如淀粉加工设备在不同环境条件下的工作效率下降等问题。为了更好地促进专业技术交流,高校可以开设小语种与淀粉专业技术相结合的课程,进一步促进面向“一带一路”的国家化人才技术交流学习。

3.3 学科交叉研究推动教学与科研协同发展

3.3.1 探究淀粉在药物载体等新兴领域的应用。

结合生物技术与药学等相关学科知识,丰富课程内容设置。在药片中,淀粉经常用作药物载体材料,需要注意的是控制淀粉降解速率至关重要,在教学过程中可以设计问题:如何调节药物释放速度,结合ISO 10993标准验证淀粉微球的生物相容性等问题引导学生深入探究,可以通过鼓励学生以小组为单位,查询相关期刊文献,设计解决方案,并从不同的角度辩论技术路线的可行性。

3.3.2 推进数字孪生式智能产线系统在淀粉方向的应用,促进教学与科研协同发展。

安徽工程大学的数字孪生式智能产线系统产学研企合作项目:开发出数字孪生的IOA-NET数字孪生监控及仿真平台,产品作为各类生产制造型企业的生产设备,为优化决策支持提供基础,也可用于辅助高校教育。政府、高校与淀粉企业可以通力合作,进一步推

进淀粉工业生产与高校淀粉教学中数字孪生式智能产线系统的应用,从而促进淀粉行业教学与科研协同发展。

4 总结

基于OBE-CDIO理念的淀粉教学模式改革能够帮助学生积极主动地参与到淀粉学科的学习研究与实践锻炼中,挖掘学生在实践中解决问题的能力,培养学生的创新思维,与时俱进地成长为符合淀粉行业发展的复合型人才。但是在改革过程中依然面临着很多挑战,数字孪生式只能产线系统在淀粉行业与教育的开发利用、典型教学案例的开发等都需要大量的资金支持与跨学科专家的合作,而淀粉学科模块化课程群的建设与教学评价体系的革新都还只停留在起步阶段,也需要高校管理层领导与淀粉领域的专家学者通力合作,在教学中不断发展创新,才能更好地修订适合淀粉学科的课程体系和教学评价体系。随着新兴产业与科技的发展,淀粉在包括食品、医药、材料等领域的广泛应用体现了淀粉行业不断发展与革新的必要性,因此高校淀粉教学体系需要不断改革创新,与先进的教学辅助手段紧密结合,才能更好地培养出符合行业需求的复合型人才。

参考文献

- [1] 苏文彪.教育科技人才一体化发展视域下高等教育综合改革的推进路径[J].湖南社会科学,2025,(01):149-157.
- [2] 朱木兰,潘意,陈国元.新工科背景下复合型工程人才培养模式探索[J].教育评论,2023,(09):146-150.
- [3] 王燕斐,李曼,徐兴凤,等.工程教育认证背景下淀粉工艺学(双语)教学改革探索[J].食品工业,2022,43(02):275-278.
- [4] 孙璐,李殿举,万良田,等.基于CDIO理念的OBE教学模式研究[J].高教学刊,2023,9(24):25-28.
- [5] 赵慧臣,何琦.教育技术学本科课程群建设的理论探讨与实践开展[J].现代教育技术,2013,23(002):64-68.

作者简介:王澍宇(1997—),女,河南,汉族,硕士研究生,香港大学,研究方向为食品科学。

通讯作者:刘洁(1979—),女,汉族,博士,河南,副教授,粮食工程,粮食工程专业的教学与科研。

基金项目:河南省A类专业创建建设专项“玉米淀粉工程技术”(HN-HautFood-43),“以创新实践教学赋能粮食工程专业培养适应新质生产力人才的研究”(HN-HautFood-58),2023年度河南省本科高校产教融合研究一般项目“产教融合多元协同育人机制研究与实践”(20231218)