

## 2025 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：人工智能学科交叉背景下的生物统计学课程  
教学创新研究

单位名称：中南大学

项目主持人：许林勇

团队成员：朱艳萍、胡德华、曹东升

### 一、项目研究背景

生物统计学，作为一门综合运用概率论与数理统计原理及方法，深入剖析和阐释生物领域各类现象的交叉学科，在生物学体系中占据着极为关键的基础地位。近年来，随着人工智能（AI）、大数据、云计算等新兴技术的迅猛发展，生物统计学正处于一个机遇与挑战并存的关键时期。

从学科发展趋势来看，生物统计学作为生物学与统计学交叉的学科，本身就具有复杂性和多元性。在人工智能迅速发展的当下，其与计算机科学、生物学、医学、药学等多学科的交叉融合愈发紧密。从学科关联来看，统计学是人工智能的重要基石，通过提取数据特征并抽象为数据模型，为人工智能的发展提供了不可或缺的支撑。与此同时，

人工智能技术也反过来为生物统计学赋能，在生物数据处理、分析及预测等方面发挥着关键作用。二者相辅相成的关系，这种交叉融合催生了新的研究方向和学术增长点，逐渐成为新兴交叉学科的主流趋势。

**在教育改革需求层面**，党的二十大报告明确提出要“推动战略性新兴产业融合集群发展”，人工智能与生物技术等领域被列为国家战略重点发展方向。国家新一代人工智能发展规划更是设定了到 2030 年，实现人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平的宏伟目标。在这样的大背景下，传统的单一学科教学模式显然已无法满足新兴学科蓬勃发展的需求。生物统计学课程迫切需要在教学理念、方法以及内容等多个维度进行改革，以此培养具备跨学科思维与创新应用能力的高素质人才。

**从行业发展需求**，同样对生物统计学教学改革形成了强大的驱动力。在生物医药行业，人工智能技术已经广泛渗透到药物靶点开发、临床试验设计以及生物数据分析等关键环节。例如，临床开发团队借助 AI 软件生成试验模型，能够节省 10% 至 20% 的临床试验成本，同时有效缩短试验周期。然而，生物统计学课程与人工智能的融合程度严重不足，致使学生的知识体系出现断层，难以契合行业对跨学科复合型人才的迫切需求。

**现有课程问题：**1) 教学模式方面，以往生物统计学教学大多以理论驱动为主，过度侧重公式应用和结果计算，轻视了分析思维的培养。学生往往为了应付考试而死记硬背，完全忽略了课程在科研实践中的

实际应用价值。2) 在教学过程中, 以教师为主导的满堂灌教学方式极为普遍, 这导致学生参与度低下, 师生之间交流困难重重, 学生的学习兴趣逐渐消磨, 难以真正主动地投入到学习当中。3) 课程内容上, 与人工智能学科的联系不够紧密, 难以适应人工智能时代所带来的海量、复杂数据的分析需求, 缺乏针对大规模数据处理以及新理论方法的教学内容。

综上所述, 在人工智能学科交叉的大背景下, 深入开展生物统计学教学改革迫在眉睫。通过改革, 培养具有创新能力和实践能力的高素质交叉复合型人才, 不仅能够推动生物统计学学科自身的发展, 更是顺应国家战略需求、满足行业发展需要的必然选择。

## 二、研究目标、任务和主要思路

### 2.1 研究目标:

旨在依据人工智能学科交叉共建特点与需求, 通过深入融合计算机、生物学、医学、药学等多学科知识, 全面剖析生物统计学课程现状, 进行教学改革, 主要内容包括:

**2.1.1 树立先进教学理念:** 通过建立 “基础理论为本 + 学科内容交叉 + 强化创新应用” 教学理念, 培养学生扎实的基础理论知识, 使其具备跨学科思维和创新应用能力, 以适应生物统计学领域不断发展的需求。

**2.1.2 实现课程全方位优化升级:** 完成生物统计学课程的内涵式建设, 打造基础理论与学科交叉内容有机融合的课程体系。融入生物信

息学、计算生物学、人工智能等前沿交叉学科知识，创新教学内容与案例设计，构建以学生为中心、以创新能力培养为导向的优质课程。同时，革新教学手段，强化教学平台创新应用，提升师资力量，完善教学评估体系，全方位提升课程质量与教学效果。

**2.1.3 创新教学平台模式：**集成基于人工智能国家级省级教学平台新模式，充分利用人工智能技术，为教学提供智能化、个性化的支持，提升教学效果和效率。

## **2.2 研究任务：**

**2.2.1 教学改革需求深度挖掘：**系统开展文献检索工作，广泛收集国内外相关研究资料。运用循证医学理念与 Meta 分析等统计方法，对生物统计学课程教学特点、教学现状及形式效果、教学理念等进行系统梳理与深入分析。

**2.2.2 课程建设目标细化落实：**依据人工智能国家战略及学科专业定位，明确生物统计学课程教学建设的具体目标与实施路径。制定人才培养方案，从知识、能力、素质等多维度构建培养体系。规划课程体系架构，确定基础理论与学科交叉内容的占比与融合方式，确保课程建设紧密围绕人才培养目标展开，为实现人才培养目标提供坚实保障。

**2.2.3 课程内涵式建设推进：**深入开展课程内涵式建设工作。一方面，对传统基础理论课程内容进行梳理与优化，夯实学生知识基础；另一方面，积极融入生物信息学、计算生物学、人工智能等交叉学科内容，拓宽学生知识视野。

**2.2.4 教学手段创新实践：**开设生物统计学实践课，借助国家级教学平台与 AI 技术软件，推动理论与实践深度融合。合理安排自学与课堂讨论内容，培养学生自主学习与团队协作能力。增加交叉学科相关统计内容，开展统计设计与思维培训，建立统计学知识树，提升学生统计素养。同时，加强医学统计学软件应用教学，提升学生数据分析技能。

**2.2.5 创新应用教学平台构建：**大力推进创新应用教学平台建设。采用人工智能+技术，整合国家级、省级教育平台资源，融入人工智能技术与软件，打造智能化、个性化教学平台。集成专有和公共数据库，为教学与科研提供数据支持。

**2.2.6 师资力量强化提升：**充分发挥中南大学在人工智能、生物信息学、生物统计学、计算机等新兴专业的交叉学科优势，建立共建共享教学团队机制，优化师资队伍结构，打造一支高素质、专业化、创新型的生物统计学教学团队，为课程教学改革提供人才支撑。

**2.2.7 教学评估体系完善优化：**构建科学合理的教学评估体系。对学生考核采用开卷与闭卷相结合的方式。

## **2.3 教学思路**

**2.3.1 问题导向与需求牵引相结合：**以以往生物统计学课程教学存在的问题为出发点，结合人工智能学科交叉背景下行业与社会对人才培养的需求，明确研究方向与重点。通过深入调研、分析与总结，精准

把握教学改革需求，以需求为牵引推动教学改革研究工作的开展，确保研究成果具有针对性与实用性。

**2.3.2 多学科融合与协同创新：**融合计算机科学、生物学、医学等多学科知识与方法，从不同学科视角探讨生物统计学教学改革方案。打破学科壁垒，促进学科间的交流与合作，实现多学科协同创新。例如，借助计算机科学技术创新教学手段与平台建设，依靠生物学与医学知识丰富课程内涵与案例设计。

**2.3.3 理论研究与实践探索相统一：**在开展教学改革研究过程中，注重理论研究与实践探索的有机结合。1) 积极开展教学实践活动，将理论研究成果应用于教学实践，通过实践检验与完善理论研究成果。2) 以学科竞赛为抓手，引导学生提升实践能力与创新能力。3) 建设学院第二课堂，丰富学生课外学习与实践渠道。4) 加强产学研教育引导，推动创新创业教育与师资队伍建设，实现教学、科研、产业协同发展，满足学生创新实践需求。

**2.3.4 持续优化与动态调整：**建立教学改革效果跟踪与反馈机制，通过课堂观察、学生作业、考试成绩、学生反馈等多种方式收集数据，定期评估教学改革效果。根据评估结果，及时发现问题，调整研究策略与改革方案，实现教学改革的持续优化与动态调整，确保教学改革始终朝着预期目标前进，不断提升生物统计学课程教学质量与人才培养水平。

### 三、主要工作举措

为推动生物统计学课程在人工智能学科交叉背景下的教学创新研究，结合项目研究目标、任务和教学思路，制定以下主要工作举措：

**3.1 开展教学改革需求分析，制定精准改革方案：**系统开展文献检索，广泛收集国内外生物统计学课程教学的相关研究资料，重点关注课程教学特点、现状、形式与效果、教学理念等内容。

**3.2 优化课程建设目标，构建内涵式课程体系。**1) 明确课程建设目标：依据人工智能国家战略及生科院专业定位，制定生物统计学课程教学建设的具体目标与实施路径。从知识、能力、素质等多维度构建培养。2) 推进内涵式课程建设。a. 优化基础理论，梳理传统生物统计学基础理论课程内容，夯实学生知识根基。b. 强化课程交叉融合，在课程体系中增加生物信息学、计算生物学、人工智能等交叉学科内容的比例，融入前沿知识，拓宽学生知识视野，确保教学内容与行业需求接轨。c. 开展案例设计与教材开发，紧密结合生命科学研究前沿问题，设计交叉融合型教学案例，编写配套教材与教学资料。

**3.3 创新教学模式，提升教学效果：**1) 改革传统教学模式，摒弃以教师为主导的满堂灌方式，采用以学生为中心的教学模式，借助案例教学、项目式学习、翻转课堂等手段，激发学生学习兴趣，提升其课堂参与度与主动学习能力。2) 增加实践内容：结合国家级教学平台与AI技术软件，推动理论与实践深度融合。3) 强化实践与应用增加医学统计学软件(如 SPSS、SAS、Python、R 语言、ChatGPT 等)的应用教学，提升学生数据分析技能。

**3.4 构建智能化教学平台：**集成基于人工智能的国家级、省级教学平

台，充分利用人工智能技术，为教学提供智能化、个性化的支持。

**3.5 推动创新应用教学平台完善，推动产学研协同发展：**1) 搭建教学创新平台，运用“人工智能+”技术整合国家级、省级教育平台资源，打造智能化、个性化教学平台，并以学科竞赛为抓手，引导学生提升实践能力与创新能力。2) 建设第二课堂。与实践渠道通过科研训练、创新创业项目、行业专家讲座等形式，提升学生的实践能力和创新能力。3) 推动产学研结合。集成专有和公共数据库，为教学与科研提供数据支持。加强与企业、医疗机构的合作，开展产学研教育引导，推动创新创业教育与师资队伍建设。

**3.6 优化教学评估体系，提升教学质量：**1) 构建多元化评估体系。对学生的考核采用开卷与闭卷相结合的方式，重点考查医学统计学综合分析能力、统计方法正确应用及错误纠正能力。2) 数据驱动的动态评估。建立教学改革效果跟踪与反馈机制，通过课堂观察、学生作业、考试成绩、学生反馈等多种方式收集数据，定期评估教学改革效果。根据评估结果，及时调整教学策略与改革方案，确保教学改革始终朝着预期目标前进。

**3.7 开展学术交流与成果推广：**1) 定期举办生物统计学与人工智能交叉领域的学术研讨会，邀请国内外知名学者分享最新研究成果与教学经验。2) 发表的教改论文，形成可推广、可复制的教学改革模式与方法。3) 通过研讨会、出版教材、开设在线课程等形式，扩大项目影响力。

## 四、取得的工作成效

4.1 教学理念优化与课程体系完善：1) 树立先进教学理念，为生物统计学课程的教学改革提供了科学指导。2) 教学大纲重构，课程内容中增加了针对大规模数据处理、数据挖掘、机器学习方法等内容的教学，课程内容与行业需求高度接轨。3) 建立了案例集。4) 课题负责人作为副主编，参与编写了《综合评价方法及其医学应用》，出版在人民卫生出版社。

4.2 教学效果显著提升：定期评估教学改革效果，根据评估结果及时调整教学策略与改革方案，确保教学改革始终朝着预期目标前进。详见成绩单和分析表。

4.3 与湘雅医院生物信息中心合作，邀请专家进课堂讲课，并让学生免费参加“2024 年人工智能与医学应用” 培训活动及“公共数据库及在线分析工具” 培训。帮助学习者利用这些公共数据库和在线分析工具进行生物信息分析，为后续的科研工作提供有力支持。部分课程已上传平台供学生可以长期学习。

4.4 团队老师指导学生参加中南大学第十八届“升华杯”大学生创业计划竞赛，获银奖。第九届中南大学“互联网+”大学生创新创业大赛高教主赛道获特等奖。

4.5 构建了本地生物统计学知识库。

4.6 完成基于人工智能教学的集成平台。

4.7 教学成果推广：发表了多篇文章。

## 五、特色和创新点

**5.1 技术与教学的深度融合:**通过人工智能技术、大模型应用、DeepSeek 等与生物统计学教学的深度融合,提升了教学的智能化水平。

**5.2 多学科交叉融合:**构建了多学科交叉融合的教学模式,推动了生物统计学与计算机科学、生物学、医学等学科的深度融合。

**5.3 产学研协同创新:**通过与湘雅医院生物信息中心等合作,构建了产学研协同创新机制,提升了学生的实践能力和创新能力。

**5.4 智能化教学平台与资源:**基于国家级和省级教学平台,构建了智能化、个性化的教学平台,为教学提供了技术支撑。

**5.5 动态评估与持续优化:**建立了教学改革效果跟踪与反馈机制,确保教学改革始终朝着预期目标前进。