

人工智能背景下概率论与数理统计“2233”课程 改革研究

周凤芹

山东协和学院基础部，山东 济南 250109

摘 要： 人工智能对教育教学形成有利影响的同时，师生对人工智能的依赖性也突显出来。现阶段存在教师对人工智能的认知不够深入、课程与人工智能契合度低、学生过分依赖人工智能、创新意识不强等问题，时代发展更需要的是“人的创造能力”，了解师生对人工智能的认知和应用，结合课程特点，依托概率论与数理统计课程开展“2233”教学改革模式研究。

关 键 词： 人工智能；概率论；改革研究

Research on the "2233" curriculum reform of probability theory and mathematical statistics in the context of artificial intelligence

Zhou Fengqin

Department of Basic Education, Shandong Xiehe University, Jinan, Shandong 250109

Abstract： While artificial intelligence has a beneficial impact on education and teaching, the dependence of teachers and students on artificial intelligence has also become apparent. At this stage, there are issues such as teachers' insufficient understanding of artificial intelligence, low compatibility between courses and artificial intelligence, students' over-reliance on artificial intelligence, and weak innovation awareness. The development of the times requires more "human creativity". Understanding teachers' and students' cognition and application of artificial intelligence, combined with the characteristics of the course, relies on the probability theory and mathematical statistics course to carry out research on the "2233" teaching reform model.

Keywords： artificial intelligence; probability theory; reform research

引言

2024年两会政府工作报告指出，“坚持把高质量发展作为各级各类教育的生命线”“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”^[1]。概率论与数理统计是理工类专业的基础课程，人工智能为课程的改革和发展提供了新的路径，改革创新、提高课程教学质量是适应时代发展的紧迫课题。分析当下课程改革的现状，解析课程改革育人存在的问题，据教育系统论，以学生终身发展为逻辑起点，明确“以学生为中心”的改革理念，创建“以学习兴趣、学习成果”的教育教学导向，融合“数学思想、课程思政”“理论、应用、创新”多重实践互动，构建系统模块化、立体化、多元化的“2233”课程模式，培养高质量创新人才。

一、人工智能背景下课程教学现状

（一）人工智能对教育教学的作用研究

1. 人工智能对教学多元化具有增益作用。杨浩（2024），人工智能与教育领域相互促进，立足教育、人工智能发展需求和目标，从教学思路、教学模式和教学形式方面构建智能、科学的教育模式；徐艳艳等（2023），明确课程内容、理念等方面，达成人工智能教学工具与课程的契合，提高课程教学质量；鲁曼俐（2023），数字技术通过赋能教学，实现教学场域多元化、教学方法方法深度化、教学评价全方位化，提高了课程教学水平。

2. 人工智能在教学实施中有较多的阻抗。孙涛等（2023），

从主观和客观两个方面分析了人工智能在教育实施中的阻抗因素及原因。

3. 人工智能影响了人才培养目标的变化。人工智能时代人才观念不断变革，新阶段的培养目标更新为通过多元兼容的课程改革模式的设计与实践，让学生获得更开阔的事业、建构更丰富的多学科知识结构、协同工作的职业精神等。旨在培养更具有竞争力创造力的拔尖创新人才、学科交叉融合发展背景下的学术人才、把终身学习作为一种生活方式、具有可持续发展能力的人才。

（二）概率论与数理统计课程教学存在的问题

综合各方面研究，人工智能赋能课程发展中虽然在教学方法、教学理念上由不少成就，仍存在教师主观阻抗因素、对学生

项目信息：人工智能背景下概率论与数理统计“2233”课程改革研究，编号：2024XJ20

作者简介：周凤芹，女，硕士研究生，讲师，研究方向：大学数学课程教学改革研究。

学习习惯的影响，以及课程教学过程与人工智能融合过程中存在的问题等三方面的问题。

二、构建“2233”概率论与数理统计课程改革模式

（一）整体设计思想

第一，厘清人工智能背景下课程改革理念，明确人工智能背景下的“人才”目标。人工智能背景下课程教学由独立知识、专业化转为多元知识、协同化，更注重人的能动性本质的培养。培养出具有丰富多元知识、良好的协作能力、积极主动的学习能力的创新人才。

第二，找出人工智能与教学的契合点，助力教学质量提升。人工智能是学习的工具，不是教学活动开展的限制和依赖。教学内容的呈现与检验：简单基础的理论知识、基本的应用，线上完成；教学活动的设计：内容理解与应用，以音视频形式线上完成；教学评价的实施：教学过程注重过程性考核，人工智能工具全面便捷统计学习状态^[2]；以及教学效果的反馈都是人工智能的切入口。

第三，更新课程教学设计。解决课程改革载体、途径、方式方法、考核评价等过程性问题。

①重视延伸归纳思想^[3]，培养增量知识输出能力。培养如何获取知识，学会那些对工作有价值的知识、产生新的知识，培养学生在学习拓新的学科知识的基础上，敏锐的发现新问题并解决新问题。

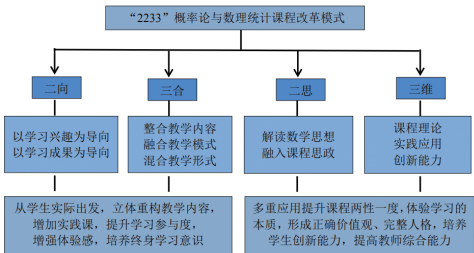
②重视适应社会素养及能力的培养。人工智能背景下，教学就必须面对“传统”技能消失的变化，也即重视培养学生适应社会的素养和能力的培养。

③防范学生沦为人工智能技术的附庸。防止过分使用人工智能工具，发展基本的认知能力，通过对知识原理的理解和学习，辨别解决方法的有效性^[1]。

（二）构建概率论与数理统计课程“2233”模式

基于人工智能背景下人才目标的更新，对概率论与数理统计结合课程特点和时代要求，课程组提出了“二向三合二思三维”的“2233”课程改革模式。

以学生为中心，引导学生以主体的角色主动、全程参与课程学习；通过了解学生的学习特点和规律、关注学生的需求，培养终身学习的生活态度和学习能力。以学习兴趣、学习成果为导向，整合教学内容、融合教学模式、混合教学形式，融入数学思想和课程思政，实现理论、应用、创新三个维度上的提升，培养学生用随机的视角看世界，透过现象看本质的应用意识。



> 图1 “2233”课程改革模式含义示意图

二向：以学习兴趣、学习成果为导向。以学习兴趣引导教学活动设计、验证课程教学的有效性和合理性。

三合：整合教学内容、融合教学模式、混合教学形式。优化整合教学内容，分模块教学，融合线上线下、课内课外、翻转课堂等多种教学模式，采用启发式、参与式、讨论式、项目式等多种教学形式和手段，提高课堂的活性。

二思：数学思想和课程思政。注重数学思想的理解和课程思政的融入；增强学习体验感、培养科学家精神、树立正确价值观。

三维：理论、应用、创新。课程教学过程注重基础理论思想理解、多方面实践应用，培养创新能力。

（三）“2233”教学改革模式实施路径

1. 基本准备

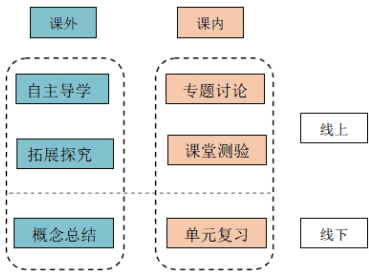
（1）组建专业化教师团队。教师是课程改革的关键因素，组建专业知识牢固、人工智能知识全面、有改革意向的教师团队。选取3年以上教学经验的教师担任教学工作，通过与专业课教师交流、参加培训、教学研讨、教学模拟等形式提高教师的综合素养，全面认识人工智能工具，寻求人工智能与课程内容的有利契合点^[1]。

（2）学情摸排，通过对高校数学任课教师、上课学生和专业课教师进行访谈、设置网络调查问卷，了解当前课程教学存在的主要问题。了解学生的学习特点和规律、关注学生的需求，教师对人工智能与课程教学关系的认识，寻求人工智能与学生特点的结合，致力于培养终身学习的生活态度和学习能力。

（3）建设线上平台，为学生提供学习的不同途径和方法。线上平台是人工智能教学应用的稳定部分，建设全面的课程学习材料或链接，给予学生学习的便利条件。

2. 系统化教学内容，立体化教学设计

基于课程教学目标和学生特点，从“理论、应用、创新”三个维度重构教学内容，增加 EXCEL 实践内容，优化课程评价模式、提高教学目标区分度，混合线上线下、翻转课堂多种教学模式，融入“二思”，多样活动培养多元能力，切实提升学生在知识获取、应用实践、创新三个维度上收获。



> 图2 以学生为中心的课堂教学环节设计

（1）模块化教学内容

《概率论与数理统计》教学内容有8章，包括：概率论的基本概念；随机变量及其分布；多维随机变量及其分布；随机变量的数字特征；大数定律和中心极限定理；样本及抽样分布；参数估计；假设检验。本课程以 OBE 理论为指导，根据学科教学论、专业需求和学生认知水平，及概率论与数理统计的内在逻辑性，将课程内容划分成概率论模块和数理统计模块两大部分，并将理论知识重组五部分，①概率及其计算方法、②随机变量及其分布、③数字特征和大数定律、④抽样分布、参数估计、⑤假设检验，见表2。

表1 概率论与数理统计课程教学内容模块划分

教学模块	教学内容	程度
概率论模块 34学时	概率论基本概念及计算方法 随机变量及其分布 数字特征与大数定律	基础：概率基本理论及方法 提高：重要概率模型及简单应用
数理统计模块 14学时	抽样分布与参数估计 假设检验与检验概率模型	基础：估计与检验的基本方法 提高：重要的估计、检验模型

（2）融入课程思政。概率论与数理统计是一门专业基础课，立德树人是课程教学的最终目标，用量化的结果让学生认识实际现象出现的偶然性或必然性，注重科学思想的理解、获取知识的能力、知识的迁移应用等素养的培养，体会其中的哲学思想和科学思维。

表2 课程思政与数学思想在教学过程中体现举例

环节	内容举例	数学思想	思政元素
案例教学	贝叶斯公式——狼来了	化整为零 积零为整	诚信
	二项分布——持之以恒	独立重复过程中的必然与偶然	量变引起质变的哲学观
EXCEL实践内容	中心极限定理具象化	数据处理方法 数形结合	脚踏实地 具体问题具体分析
线上线下翻转	抓阄公平吗	复杂问题的处理方法	沟通、协作能力
评价考核	小组讨论	独立思考 发现问题	实事求是

（3）增加讨论课，深刻理解数学思想。精选讨论课内容。深入研究体验教学论，强调借助人工智能呈现课堂教学的直观性和互动性，强调学生全程参与学习。关注学生反馈，形成有序螺旋式闭环。对抽象性强的理论、典型案例安排讨论课，理解理论思想的发展过程和内涵，体会课程的实用性，提高学习兴趣，理解理论应用的条件和结论与实际的对应解读。

表3 课程理论知识在专业中的实践应用举例

理论知识	专业实例	要求
概率	金融衍生品定价风险中性概率	清楚风险中性概率的经济含义，并从现有衍生产品架构推导出风险中性概率
贝叶斯公式	黑天鹅事件	清楚主观概率和客观概率的区别，应用不同的主观概率解释黑天鹅事件，理解应用贝叶斯公式进行定律分析的方法
分布函数	洛伦兹曲线	洛伦兹曲线主要描述收入分配问题，理解由此引出的生存分析理论
分位数	中等家庭的划分 风险价值	明确中等收入家庭的定义与分位数的关系，并根据现阶段家庭收入，推导出中等家庭收入法人范围。理解风险价值在经济学中的应用
假设检验的两类错误	核算检测的假阳性、假阴性	明确两类错误的含义，并根据核酸检测结果解释出现两类错误的后果，进一步解读国家政策对人民生命财产安全的现实意义

（4）增加 EXCEL 实践内容。通过实践内容，引导学生体会课程知识在人工智能环境下的具体应用过程，了解相关专业与数学跨学科的研究重点和重点项目以及相关研究领域的最新研究状态和发展趋势。如当 n 充分大时，频率依概率收敛到概率，通过 0-1 随机数的产生的频率直观理解依概率与微积分极限的区别。再如，均匀

分布的密度曲线与正态分布的密度曲线形状差别较大，中心极限定理告诉我们，如果把均匀分布叠加到足够多，就趋向于正态分布。通过 EXCEL 工具可以观察到随着独立随机变量数量增多，叠加后的密度曲线的变化趋势，较好的帮助学生理解中心极限定理的内容。

3. 多元化课程评价

以学生为中心，以学习成果为导向，以提高学生的实际能力为主，多元化考核，加大过程考核的权重，借助人工智能工具，对小组、个人构建重过程、全员性、多元化评价模式。设置多种评价方式。除常规的单元测验、期中考试、期末考试等结果性评价方式外，一方面借助学习通，准确完整记录学生在每个过程中的学习结果；另一方面，鼓励学生参加各级各类竞赛，主动探索概率知识在实际生活中各方面的应用，引导学生多元发展，构建高水平、强约束、有活力、高效益的课程教学模式，提升学生的创新能力、综合解决问题的能力。

三、改革效果

1. 丰富更新资源，融合教学模式。依托翻转课堂、讨论课等课堂形式、学习通平台和人才培养新要求，一方面设计古典概型与生日巧合，贝叶斯公式与烽火戏诸侯、三人成虎，数学期望与彩票中奖、智能物流等讨论内容；另一方面增加 EXCEL 实践内容，把复杂抽象的理论直观化，并根据教学反馈及时更新完善讨论课内容。

2. 最大化利用人工智能的便利，同时防止技术依赖。基于学习通平台的翻转课堂扩大了课堂的时空范围，人工智能技术记录学生的学习过程，为强化过程性考核提供便利条件；另一方面数学软件的应用，极大地提升了学生对数学思想的深入理解；通过讨论、提问等方式树立思辨意识，提升科学批判能力。

3. 适应新形式，创新考评模式。形成科学合理的量化标准，注重课程学习过程性积极因素、创新因素的考核。线上翻转考核结果的正确性和说明的合理性；线下课堂翻转考核问题解决过程中的创新因素、解释的完整性和合理性。最终将过程性得分与数学课程理论得分加权重以后作为期末个人最终平时成绩。

四、总结

概率论与数理统计的“2233”课程模式，以学生为中心优化教学内容，更新教学资源，以随机问题的解决为主线，通过专业案例体会数学思想的应用，融合课程思政教育，实现由理论到应用能创新的转变，提高了学生的学习兴趣、强化了学习成果产出，为数学课程教学提供了范例。

参考文献

[1] 2024 年两会政府工作报告, <http://www.chinajsb.cn/html/202403/05/38790.html>, 2024.03.12.

[2] 周凤芹. 翻转课堂模式下数学实验的“双提升、三融合”教学实践研究, 科技视界[J], 2021.09, vol(339):55-57.

[3] 周凤芹. 翻转课堂模式下数学实验与课程思政融合的实践研究——以《概率论与数理统计》为例, 教育新探索[J]. 2021.08, vol(3):79-80.