

基于知识图谱的概率论与数理统计课程思政 教学设计创新研究

孙 妍

北京信息科技大学理学院, 北京

收稿日期: 2024年9月30日; 录用日期: 2024年10月25日; 发布日期: 2024年11月1日

摘 要

概率论与数理统计课程是一门在高校中广泛开设的公共基础课程, 其在信息技术背景下开展课程思政建设有着重大的意义。知识图谱作为一种信息技术手段, 其知识网络可视化、联想等功能应用于教育领域有着不可忽视的优势。因此, 文章基于知识图谱的语义化组织特性及概率论与数理统计课程自身的特点, 提出了“1 + 2 + 3”课程思政教学模式及课程思政知识图谱的构建路径, 为全面落实以学生为主体的教学方针提供了新的思路和方法。

关键词

概率论与数理统计, 知识图谱, 教学设计

Research on the Innovation of Probability and Statistics Course Ideological and Political Teaching Design Based on Knowledge Graph

Yan Sun

School of Applied Science, Beijing Information Science and Technology University, Beijing

Received: Sep. 30th, 2024; accepted: Oct. 25th, 2024; published: Nov. 1st, 2024

Abstract

The Probability and Statistics is a fundamental subject extensively taught in higher education

institutions. It plays a pivotal role in the development of course-based ideological and political education, especially in the context of information technology. Knowledge graph, as a technological tool, offers unique advantages in education through its visualization of knowledge networks and associative capabilities. Leveraging these strengths, the article introduces an innovative “1 + 2 + 3” model for course-based ideological and political education, along with a construction path for a curriculum civics knowledge graph. This approach offers a fresh perspective and methodology for the comprehensive implementation of student-centered teaching strategies.

Keywords

Probability and Statistics Course, Knowledge Graph, Teaching Design

Copyright © 2024 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

2017年,中共中央与国务院联合发布了《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作意见》,强调在高等教育的每一个环节和过程中,都应深刻融入思想价值引领,秉持全员参与、全程覆盖、全面渗透的育人原则。紧随全国高校思想政治工作会议的指导思想,高校教育体系内,特别是思想政治理论课的改革与强化被提至重要议程,旨在提升课程的亲和力与针对性,精准对接学生思想政治成长与发展的多元化需求与期待。这一战略部署,也为概率统计课程融入思想政治教育提供了明确的指引。王海燕等人[1]通过 CiteSpace 软件分析了来自 CNKI 中国知网期刊数据库的 145 篇相关文章发现,概率论课程思政领域的发文量逐年增加,并且课程思政与教学改革、实践创新等内容有密切关联。然而在近期的概率统计课程思政研究中,学者们仍然主要集中在如何挖掘与概率课程的知识点有关的思政内容,例如张宇等人[2]从政治认同、国家意识、文化自信等 7 个方面进行了课程思政的案例设计。谢新平等人[3]也根据学科发展、中国贡献、个人成长等八大主题构建了概率论与数理统计的课程思政体系。

与此同时,信息技术的蓬勃发展使得概率论与数理统计课程得以依托不同类型的平台进行线上线下混合式教学[4][5],开展知识图谱建设[6][7],使用人工智能辅助课堂教学[8]。教育部 2018 年印发的《高等学校人工智能创新行动计划》中也要求重视人工智能与计算机与数学、统计学等专业的交叉融合。在这样的背景下,思考概率统计课程思政如何以信息技术为载体,创新教学设计,全面实现课程思政在各个教学环节的融入,落实立德树人根本任务有着重要的意义。

2. 基于知识图谱开展课程思政建设的必要性

知识图谱是一种基于语义网络的知识表示和管理方式,是将知识元素之间的关系以图谱形式进行可视化展示的一种方式。知识图谱可以通过将课程中的不同知识点进行语义标注和链接来构建结构化的知识网络,因此,在教学设计的过程中,应用知识图谱可以整理和组织课程知识点,并将其以可视化的方式呈现出来[9]。知识图谱一方面可以帮助学生“按图索骥”,整体地了解概率统计课程的知识体系及各个知识点之间的关联,提高学习效率;另一方面,可以帮助教师更好地掌握学生的学习效果,及时调整课堂教学内容和形式,将混合式教学模式的优点在线下课程的教学过程中达到最大化。

因此,基于知识图谱来构建概率统计课程思政体系可以解决以下问题。

一、思政资源碎片化，思政元素无组织的问题。教师在专业课教学的过程中，通常只是在某一个具体的知识点进行思政元素的融入设计，在课堂教学有限的时长中，思政元素不能得到充分的展开，从而显得突兀且没有连贯性。知识图谱可以创建相互关联且可查询的知识网络，对课程思政知识点进行分类、归纳、串联、推荐、整合，使之成为系统化的知识结构。

二、课程思政效果无法呈现的问题。与以往的课堂教学模式相比，在知识图谱等智能化、可视化教学手段的辅助下，教师可以对学生利用平台在线完成学习进行测评和监督，通过学生点击和观看视频等网络资源的次数，实时掌握学生的学习进度、学习习惯和思想动态，使课程思政教育有了数据基础，为课程思政的进一步贴合学生需求提供了依据，也为课程价值目标的实现提供了评价标准。

3. 基于知识图谱的课程思政建设路径

基于知识图谱的课程思政教学设计必须从课程的知识目标、能力目标和价值目标入手，理顺课程目标逻辑，才能合理构建知识图谱。北京信息科技大学是一所以工科为主的北京市重点支持建设的地方高校，致力于培养具有较强实践能力、创新意识与国际视野、德智体美劳全面发展的高素质应用型创新人才。结合学校信息特色的办学定位和高素质应用型创新人才的培养目标，《概率论与数理统计》的课程目标主要分为以下三个层面。

知识目标：引导学生由确定性思维模式转变为随机性思维模式，掌握工程、经济管理及科学研究中出现的随机问题的数学处理方法；能力目标：培养学生的计算思维和信息意识，提升学生的数学建模能力和数字化学习能力；价值目标：培养学生的科学思维，注重科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。三个课程目标的逻辑如图1所示。

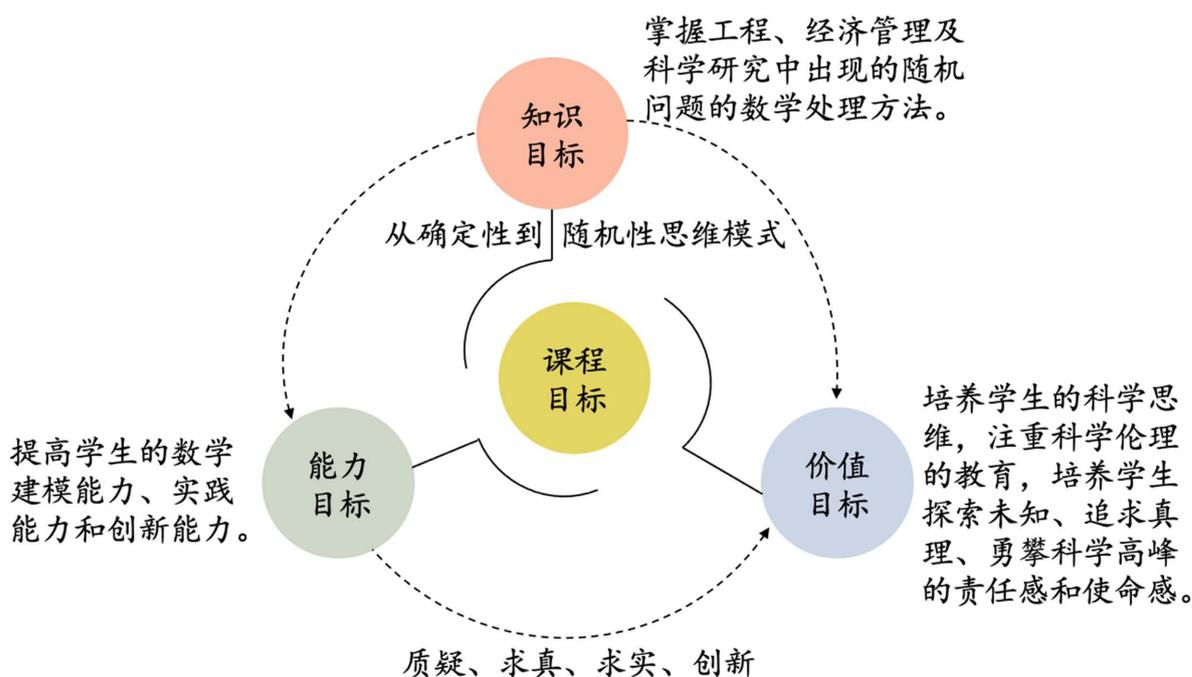


Figure 1. Course objective logic

图1. 课程目标逻辑

由以上课程目标出发，利用超星学习通提供的知识图谱功能，本课程的课程思政知识图谱构建流程如图2所示。

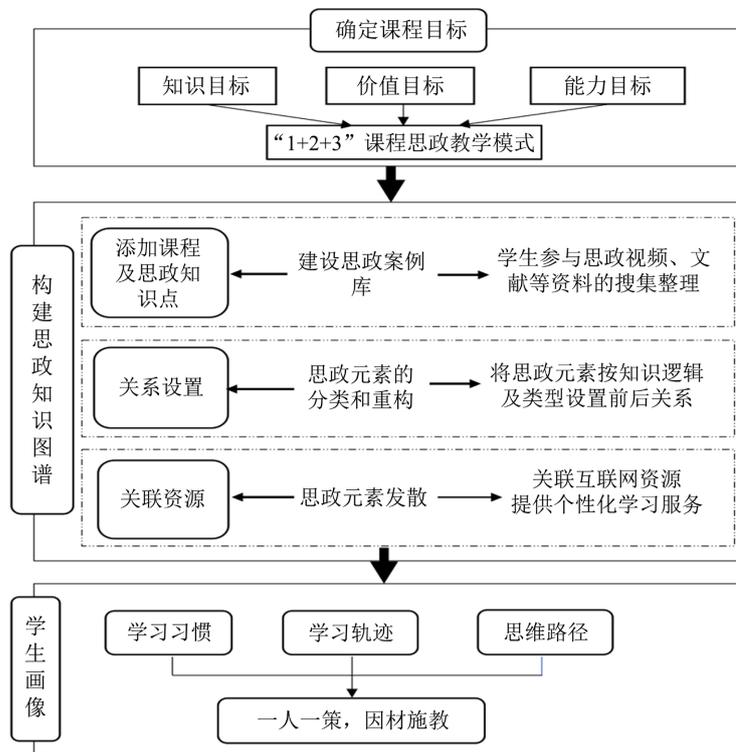


Figure 2. Construction process of the course ideological and political education knowledge graph
图 2. 课程思政知识图谱构建流程

(一) 基于课程特色，创新课程思政融入模式

提出“1 + 2 + 3 课程思政”教学模式，即在 1 个知识点里深入挖掘思政元素，使用“案例教学”和“以赛促学”2 种手段，达到传授知识、价值引领、培养能力 3 个目的，引导学生理解书本理论知识、学习建模方法、树立正确的人生观、价值观。如图 3 所示，这种课程思政案例设计模式可以最大限度地将对课程目标的理解传达给学生，不但能够引起学生的学习兴趣，还能使学生迅速抓住概率随机建模的方法和思路。

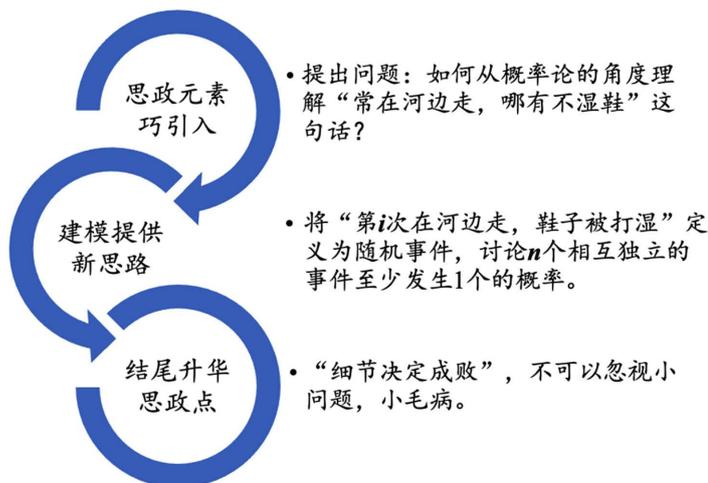


Figure 3. “1 + 2 + 3 Course Ideological and Political Education” teaching design example
图 3. “1 + 2 + 3 课程思政”教学设计示例

(二) 基于知识图谱, 建设课程思政素材索引

在以往的教学设计中, 思政引导通常只能在课堂上完成。以“独立性”知识点为例, 进行思政元素融入设计时, 因为课堂时长的限制, 通常只能用一个例子引入, 例如通过让学生计算拦截导弹需要的炮弹数, 引入我国的近防炮导弹拦截系统是当今世界上最先进的近防炮系统, 在讲解中增强学生的民族自豪感, 激发他们的爱国热情。在应用知识图谱后, 在这个知识点就可以链接多个小视频, 例如 2019 年 10 月 1 日, 天安门广场举行了庆祝中华人民共和国成立 70 周年阅兵式, 阅兵式中展示的威武霸气的万发炮; 我国目前装备在辽宁号航母上的近防炮系统的发射视频, 使学生可以在课外进一步了解我国近年来在国防等领域取得的巨大进步。更进一步地, 可以在知识图谱中设置与独立性相关的、融入国防科技等方面信息的闯关题目, 激发学生的学习兴趣。

同时, 鼓励学生参与祖国成就、爱国教育等方面的资料收集, 并引导他们通过概率的思想重新结构这些事件, 形成新的概率统计案例。通过这样的过程, 既丰富了课程思政案例库, 又强化了学生应用知识的能力。

(三) 基于交互网络, 重构课程思政评价体系

在基于知识图谱的教学设计中, 学生的学习习惯、学习轨迹、思维路径都可以通过智慧化平台的统计生成。教师可以通过智慧化平台查看每一个学生对于知识图谱中关联的资料点击、阅读、浏览、学习、掌握的情况, 对学生的学习过程进行全面的画像。知识图谱和人工智能的发展可以使教师根据自己的学习情况在教师搭建的知识框架中自主进行预习、复习、扩展、答疑等学习行为, 教师可以监督、分析、整合学生的学习全过程, 并提供个性化的评价和反馈, 这就使得过程评价的内容可以更加扩展和丰富。以往较难量化的价值目标现在可以通过学生点击观看思政相关视频资料的次数, 在课程开始前和课程开始后发放问卷调查并比较学生对课程思政教育活动的了解程度、参与程度和转变程度, 以及利用小论文等教学活动检验学生是否主动关心社会热点问题, 并尝试用概率统计方法解决。评价结果计入学生总评成绩, 对学生给予适当的激励, 使学生在整个学习过程中产生成就感和获得感, 从而达成课程的知识目标、能力目标和价值目标。

4. 结语

基于知识图谱的教学设计依赖于信息技术的不断迭代升级, 教师熟练掌握各种人工智能的使用方法以及不断在教学实践中根据学生的反馈调整和改进教学方法, 三者缺一不可。目前, 各个教育平台的知识图谱基本上只能做到在一门课程内构建知识体系和网络, 我们期待未来的知识图谱在结合人工智能技术的基础上能够实现在多门课程组成的课程群内构建更为庞大的知识图谱体系, 为学生的整个学习过程进行更精准的指导和评价, 使学生真正成为学习的主体。

基金项目

本文受北京信息科技大学 2024 年教改立项项目(2024JGSZ28)资助。

参考文献

- [1] 王海燕, 石晓晶, 宗琮, 马嘉芸, 曹志娟, 常青. 基于 CiteSpace 的我国概率论课程思政研究知识图谱分析[J]. 高教学刊, 2024(15): 7-10.
- [2] 张宇, 姜雄, 李芳芳. 基于课程思政理念的概率论与数理统计案例设计[J]. 大学数学, 2024, 40(3): 114-122.
- [3] 谢新平, 马艳影, 李成诚. 基于“五融合五重塑”的概率论与数理统计课程的教学改革与实践[J]. 大学数学, 2024, 40(4): 34-39.
- [4] 王亚男, 唐晓彬. 《概率论与数理统计》课程混合式教学改革探索实践[J]. 中国统计, 2023(11): 71-74.

- [5] 胡婷. 概率论与数理统计 SPOC 混合式教学模式的实践与思考[J]. 现代商贸工业, 2023, 44(19): 263-265.
- [6] 尹建鑫, 王晓军. 统计与数据科学知识图谱构建与创新人才培养[J]. 中国人民大学教育学报, 2023(2):69-79.
- [7] 杜宇静, 姜丽萍. 转型背景下概率论与数理统计课程项目教学法实例分析[J]. 吉林农业科技学院学报, 2019, 28(1): 74-76+121.
- [8] 赵秋霞, 狄根虎, 侯文涛, 王宝丽. 人工智能融入新工科概率论与数理统计课程的延伸教学探究[J]. 高等数学研究, 2023, 26 (1): 112-115.
- [9] 李雪宁, 赵璇. 知识图谱融入课程思政建设的实践路径、现实阻点及应对策略[J]. 乌鲁木齐职业大学学报, 2024(2): 13-20.