

人工智能背景下《离散数学》教学融入课程思政元素的路径探索

房明磊, 耿显亚

安徽理工大学, 数学与大数据学院, 安徽 淮南

收稿日期: 2022年8月12日; 录用日期: 2022年9月9日; 发布日期: 2022年9月16日

摘要

离散数学是高校应用数学、人工智能及计算机类的专业基础课, 在人工智能背景下, 加强教师对课程思政的认识, 考虑在离散数学课程教学章节内容中的思政元素切入点, 选择合适的教学方式引入思政元素, 能有效推动理工科课程思政建设, 提高课程教学效果。

关键词

人工智能, 离散数学, 课程思政

Exploration on the Path of Integrating Ideological and Political Elements in the Teaching of Discrete Mathematics under the Background of Artificial Intelligence

Minglei Fang, Xianya Geng

School of Mathematics and Big Data, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

Received: Aug. 12th, 2022; accepted: Sep. 9th, 2022; published: Sep. 16th, 2022

Abstract

Discrete mathematics is a professional basic course of applied mathematics, artificial intelligence and computer in colleges and universities. Under the background of artificial intelligence, teachers should strengthen their understanding of the ideological and political aspects of the course.

The entry points of the ideological and political elements are considered in the content of the chapters of discrete mathematics courses. The appropriate teaching way is chosen to introduce ideological elements. The introduction of ideological and political elements into the teaching method can effectively promote the ideological and political construction of the course and improve the teaching effect of the course.

Keywords

Artificial Intelligence, Discrete Mathematics, Curriculum Thinking and Politics

Copyright © 2022 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

2014年,习近平在第二十三次全国高等学校党的建设工作会议中指出:办好中国特色社会主义大学,要坚持立德树人,把培育和践行社会主义核心价值观融入教书育人全过程。2016年12月,在全国高校思想政治工作会议上,习近平总书记再次强调:“要用好课堂教学这个主渠道,思想政治理论课要坚持在改进中加强,提升思想政治教育亲和力和针对性,满足学生成长发展需求和期待,其他各门课都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”[1]。

人工智能[2] (Artificial Intelligence)有大数据、算法和超级计算这三大核心驱动力,它是用人工的方法在机器上实现的智能,根据人工智能的水平,从低到高可以划分为三个层次,第一个层次是计算智能,能存会算,比如各种棋类游戏、专家系统体现的就是计算智能;第二个层次是感知智能,能听会说、能看会认,比如像语音助手、人脸识别、看图搜图和无人驾驶体现的就是感知智能;第三个层次是认知智能,能理解会思考,该领域的研究包括机器人、智能技术、语言识别、图像识别、自然语言处理等[2],是人工智能领域专家们正在努力的方向,比如说微软小冰就具有非常初级的理解语意的能力。2017年12月,人工智能技术入选“中国媒体十大流行语之一”。如今,大数据、人工智能已经渗透到各行各业,影响和改变着我们的生活,无人化、高科技、智能化逐渐成为行业竞争核心,第一时间攫取信息、数据并提高算法,成为各行各业、各个国家之间竞争的法宝。作为计算机信息技术及其相关专业的核心课程,离散数学在人工智能时代背景下,面临新的挑战与变革。

2. 离散数学的课程意义

离散数学在计算机科学与技术领域有着广泛的应用。计算机类其他专业课程如数据库、操作系统、编译技术、人工智能、算法与程序设计等都必须以它为基础进行教学。离散数学研究的是数理逻辑、集合论、代数系统和图论等四方面的主要内容,是构筑在数学和计算机科学之间的桥梁,是计算机科学、计算机工程、软件工程领域等相关专业领域的基本数学工具。没有计算机,就没有互联网的发展,也没有现代信息技术及大数据、人工智能的发展。同样,没有离散数学,也就没有计算机发展,离散数学是数学及软件专业核心课程,对数学、计算机、电子电气及其相关专业非常重要,通过此门课程的学习,可以培养学生使用数学语言及符号处理现实问题的方法技巧,提高学生的判断、推理、归纳、演绎、分析、综合、比较等逻辑抽象思维能力和形式化思维能力,而且为学生学习计算机专业的数据结构、算法、程序设计和进一步的科学研究等打下坚实的基础。但离散数学课程本身蕴含的抽象思维和逻辑思维,易

使学生产生难懂、枯燥、乏味的情绪。如何使学生“爱”上离散数学, 燃烧青春岁月学习、怀揣远大梦想毕业、肩负家国情怀去工作, 是目前人工智能背景下教师需要深入研究的课程思政问题。让枯燥的课堂变成生动的课堂, 让学生乐学、善学、愿学, 树立远大的理想, 毕业后投身到新科技革命的浪潮中去报效祖国, 是新形势下教师要探索的新问题。计算机软件大师狄克斯特(Dijkstra)曾经说过的“我如今年纪大了, 做了这么多年软件, 错误不知犯了多少, 现在觉悟了, 我想假如早年在数理逻辑上好好下点功夫, 现在就不会犯这么多的错误。不少知识逻辑学家早就说过了, 可我却不知道。要是我能年轻 20 岁, 我要回去学逻辑学” [3]。可见数理逻辑对计算机科学家来说是多么的重要。

3. 课程内容和教学目标

3.1. 课程内容

离散数学包括数理逻辑、集合论、代数结构、图论等部分内容。数理逻辑又称符号逻辑, 它依靠引进一个符号体系研究形式推理, 主要包括命题逻辑和谓词逻辑两部分。集合论作为现代数学的基础, 是数学中不可或缺的基本描述工具, 主要包括集合、关系和函数。代数结构是专门研究离散对象的数学, 是对符号的操作, 代数发端于“用符号代替数”, 后来发展到以符号代替各种事物, 主要包括群、环和域等。图论在计算机科学和信息技术中发挥着重要作用, 主要包括图的基本概念、树、欧拉图、哈密顿图、平面图等, 各章节内容所占百分比如图 1。

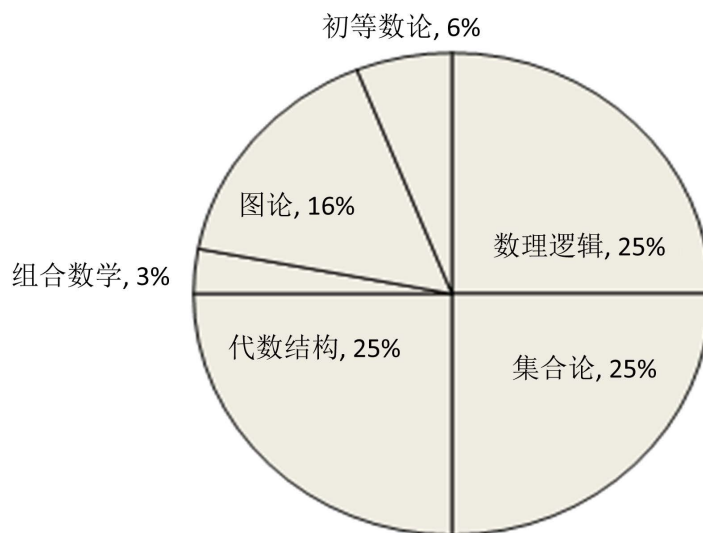


Figure 1. Content percentage of each chapter of “Discrete Mathematics”
图 1. 《离散数学》各章节内容百分比

3.2. 课程目标

《离散数学》的教学目标是使学生掌握离散数学的基本概念、基本定理及离散对象的基本研究方法, 掌握离散数学理论、方法在计算机科学技术中的应用; 培养学生数学逻辑思维模式和逻辑推理能力, 培养学生利用数学知识、数学思维分析、解决实际问题的能力, 为后续“数据结构”“数据库系统”“系统结构”“人工智能”等课程学习打下坚实的基础。通过学习, 学生应达到以下的课程目标: 如能够运用命题逻辑和谓词逻辑的知识原理, 分析复杂工程问题, 建立模型, 利用模型解决问题; 掌握命题演算(谓词公式)的推理和运用; 理解集合概念, 掌握集合的表示方法, 掌握关系矩阵、关系图和关系的五大性质; 会求复合关系、逆关系; 会求关系的闭包。理解二元运算的概念和二元运算的性质, 理解半群、独异点

和群, 理解并能判断么元、零元和逆元。掌握各种图概念; 理解路、回路、图的连通性, 理解欧拉图、哈密尔顿图; 理解树及其相关基本概念, 会求加权图的最小生成树。

4. 融入课程思政元素途径探索

4.1. 路径一: 提高教师对课程思政的认识[4]

高校教师在人才培养中起着价值塑造、能力培养、知识传授的至关重要作用, 怎样给学生以更好的课程, 如何让“课程思政”之盐溶于“专业课程”教育之汤, 是每位教师需要不断学习的过程。在专业课中潜移默化、润物无声、水到渠成融入思政元素, 不是一件容易的事情, 育人先育己, 教师首先应主动了解和学习离散数学等课程思政教育的内容要素和方法要点, 不断提升自身能力, 提高职业素养和道德水平, 通过对党史领悟、时政热点、学科前沿、科技大潮、大数据、物联网、第五代移动通信技术、专业学情特点的学习和体会, 重新梳理课程教学内容, 挖掘课程中思政元素点, 重新认识课程的价值。教师要真正接受思政教育、认识课程思政, 理解课程思政作用, 主动挖掘思政元素, 做到课程思政先入教师的眼、耳、脑、心, 内化于心, 外化于行, 才能真正的教育学生。教师对课程思政的认识、学习和挖掘过程, 是一个自我素质逐渐完善、师德师风教育自我践行的过程, 只有教师接受了、提升了、完善了, 才能把课程思政润物无声的带到课程中, 将育人理念潜移默化地表达出来, 水到渠成的教育学生, 共同成长。

4.2. 路径二: 研究课程内容, 找准课程思政元素的切入点

《离散数学》包涵了计算机领域的众多理论问题, 是一门专业性和权威性最强的研究计算机思维、计算机处理问题结构、模型的理论方法的课程。其课程特点具有三多: 概念多, 定理多, 证明多。课程内容是相对离散的, 比较抽象。目前各高校的教学方式采用课堂讲授方式较多, 辅助以多媒体, 教学效果不是十分理想, 根据国家教育部 2020 年 5 月颁发的课程思政建设指导纲要精神和内涵, 教师需要重新梳理课程内容, 融入思政元素切入点, 表 1 为作者梳理的思政元素切入点。

Table 1. The entry points of ideological and political elements in chapter content

表 1. 章节内容中思政元素切入点

| 章节 | 绪论 | 数理逻辑 | 集合论 | 代数结构 | 图论 | 实验实践 |
|---------|--------------|--------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 课程主要内容 | 课程意义 课程目标 | 命题逻辑 谓词逻辑 | 集合代数 二元关系 | 代数系统 群、环、域 格与布尔代数 | 图的基本概念 图的连通性 平面图着色 欧拉图和哈密顿图 | 图匹配 上机实验 课程实践 |
| 章节思政切入点 | 学科应用 爱国担当 | 实事求是科 学态度 | 专业应用 学科前言 个案加入 | 职业标准团队协作 | 学科前言 中国面临的热点问题 社会主义核心价值观 | 实践精神 创新创业工 匠精神 |

4.3. 路径三: 根据思政元素切入点进行教学设计

4.3.1. 结合人工智能时代背景, 上好绪论课[5]

离散数学是一门比较抽象的课程, 如何让学生对本门课程的感受不仅仅是各种复杂知识点的集合, 而是一门生动有用的课程, 是教师在教学过程中重点思考的问题。因此, 教师在绪论课程中, 应用心准备课堂的教学材料, 紧密联系实际, 进行授课。比如从人们普遍熟知的中国的高铁、支付宝、共享单车和网购、中国速度之火神山、华为 5G、北斗卫星等人工智能高科技为代表的“第四次工业革命”谈起, 介绍好课程的价值。教师可以通过全球资金及经济收益位居前列企业的国别分布, 分析出当今中国在世

世界经济版图中的地位快速上升原因,再娓娓道来新时代中国快速崛起的点点滴滴,移动的5G、四通八达的高铁、航天卫星科技,人工智能,这些科学技术中国都走在世界前列,中国的国家实力在世界不容忽视,让学生感受到这些切实发生在身边的事情,是自己的骄傲,民族的骄傲,作为新时代的接班人,掌握科学技术知识是学生义不容辞的任务。

根据2019年《中国科学仪器行业市场前瞻与投资规划分析报告》数据显示,全球信息与通信技术业(ICT)目前处于研发核心地位,2019年全球2500强企业研发投入行业分布如图2,从图中可以看出,全球前四大行业贡献了总研发投入的77%,其中信息与通信技术(ICT)生产占比23%,健康产业占比20.5%,ICT服务占比16.9%,汽车业占比16.3%,中国由ICT领域投入为主,其中软件和信息互联网为主要投入方向,美国主要投入ICT和生物技术方向。2021年8月《财富》杂志公布了2021年世界500强排行榜,中国有11家进入500强榜单,富士康母公司鸿海精密排名第22、华为排名44、中国移动排名56、京东排名59、阿里巴巴排名63、中国电信排名126、腾讯排名132、联想集团排名159、台积电排名251、中国联通排名260、小米集团排名338。

2019年全球2500强企业研发投入行业分布(单位: %)

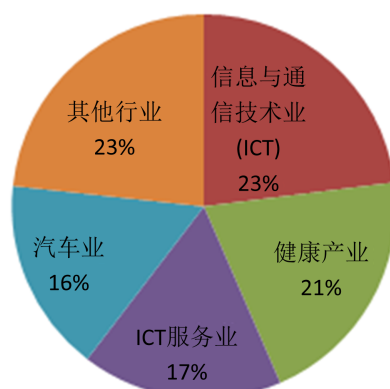


Figure 2. Industry distribution of R & D investment of global top 2500 companies in 2019 (unit: %)

图2. 2019年全球2500强企业研发投入行业分布(单位: %)

备注: 数据来源参考前瞻行业研究院发布的《中国科学仪器行业市场前瞻与投资规划分析报告》

从上面的分析,可以看出以信息和通信技术(ICT)为主的产业成为全球各国开发投入的重点,也成为各国竞争的核心,作为人工智能和信息化产业背景下高校学生,不能忽视离散数学及其相关知识的学习。同时,教师可通过对近年来全球ICT(信息与通信技术)500强企业的逐年分布变化、我国科技和工业界掌握的核心技术清单等的分析事实,让学生切身感受到中国在这些方面取得成就及存在问题的薄弱环节进行思考,逐渐融入思政于课堂,让担负未来国家建设的学生逐渐领悟自己的责任,主动奋起直追。通过引入思政元素于枯燥的理论教学中,让学生从第一课开始就体会到这门课程的重要性和价值意义。

4.3.2. 结合章节内容, 切入思政元素

教师要认真研读课程,针对章节内容,找准课程思政切入点,教师挖掘章节内容中可以融入的课程思政点后,应明确小章节中所应承担的思政教育和价值引领内容,找到恰当的切入点,采用合理的教学手段、做好课程规划、引用恰当的“金句金言”提升思政教育亲和力,进而将程思政教育理念春风化雨般的融入课堂。下面列举2个章节内容。

在讲解第三章拒取式时[6],书本上的概念抽象难懂,教师可以根据目前学生频繁使用的智能手机支

付相联系。设：如果你会使用智能手机为 A ， $\neg A$ 为 A 的否定式；你会用手机扫码付款为 B ， $\neg B$ 为 B 的否定式，列式：

如果你不会使用智能手机($\neg A$)，你就不会用手机扫码付款为($\neg B$)。

你会用手机扫码付款(B)。

你会使用智能手机(A)。

这个式子完全符合拒取式推理定律： $(\neg A \rightarrow \neg B) \wedge B \rightarrow A$ ，联系学生的生活，结合当今出门不带钱、进门可刷脸、照相要美颜、饿了点外卖、淘宝经常买、抖音天天嗨、疫情肆虐来、网课学起来……，智能科技让我们生活方便、快捷、美好，那么平安、富足、美好校园生活，来自哪里？是岁月静好，还是有人为你负重前行？这时可以用先辈爱国党史引导学生、用科技工作者的艰苦不懈奋斗唤醒青年学生、用前线白衣天使的舍生忘死精神来激励他们的学习热情。当今世界，国家之间的经济实力竞争、科技实力竞争、军事实力等竞争，本质上讲就是教育和人才的竞争、科学技术力量的竞争，作为祖国的未来，学生要努力学习科学文化知识，要珍惜青春年华，掌握关键科学技术特别是本专业的通信、大数据、人工智能、物联网等知识，从一滴水、一粒米、一节课做起，树立报效祖国的理想和信念，为国家的发展贡献自己的力量。

在第六章二元关系中，有序对定义，介绍两个元素 x 和 y 允许($x = y$)按一定顺序排列成的二元组叫做一个有序对(ordered pair)或序偶，记作 $\langle x, y \rangle$ ，其中 x 称为第一元素， y 称为第二元素。笛卡尔积的定义，设 A, B 为集合(集合中的元素无序的)，用 A 中元素为第一元素， B 中元素为第二元素构成所有的有序对的集合叫做 A 和 B 的笛卡儿积(Cartesian product)，记作 $A \times B$ 。笛卡儿积的符号化表示 $A \times B = \{\langle x, y \rangle | x \in A \wedge y \in B\}$ ，将笛卡儿积的定义释义为， A 表示我国发射卫星的时间集合， B 表示我国发射卫星名称集合，则 $A \times B$ 可以用来表示我国发射卫星所有可能情况。令 A 是直角坐标系中 x 轴上的点，集 B 是直角坐标系中 y 轴上的点集，于是 $A \times B$ 就和平面点集一一对应。至此，可以介绍学生自 1957 年苏联向外太空成功发射世界上第一颗人造地球卫星开始，到今天为止浩瀚的星空有多少颗人造卫星，地球附近一千多颗低轨道运行的卫星中，中国有 200 多颗，俄罗斯有 130 多颗，美国有 600 多颗，能够把卫星送上太空的国家有十几个，但是能够在太空这个战场拥有稳定一席之地也只有中国、美国和俄罗斯。截止 2021 年底，我国自主研发的 30 多颗“北斗系列”卫星覆盖了整个地球，为军事建设和人们出行提供各种服务，“天宫一号”空中课堂直播 2 次，中国虽占有一席之地，但是这方面技术较强的还是美国，要想在浩瀚的星空中掌握主导权，航天科技、移动通信与技术、计算机及人工智能等高科技起着关键作用，作为未来科技的主力军，同学们要树立知识报国梦想，奋起直追，学习专业知识、继续探索，才能立于不败之地。

4.3.3. 选择合理教学方式，引入思政内容[7]

依据课程特点、教学内容和学生专业，选择适宜教学模式。“离散数学”课程内容主要围绕数学逻辑、符号描述、关系结构、问题抽象以及推理演化进行，对于多数学生来说理解掌握起来比较抽象，由此产生畏难情绪，教师需要采取多种组合生动有效的模式进行教学，单一的线上或者线下教学已经不适合信息化时代教学的发展。教师可以采取线上、线下混合式教学将有限的课堂学习时间拓展，充分利用电子化的数据资源，便于学生回看视频，方便线上、线下学习和交流。教师可以根据章节内容，对和教学目标及要求不相符的内容进行剪裁，将适合本章节的课件、动画、视频、游戏等活泼丰富的资料上传到网络平台中，如：计算机发展简史、计算机语言发展史、人工智能发展简史、AlphaGo 围棋机器人原理、图论、七桥故事、深度学习、人工智能的发展情况等。学生可以通过网络获取学习资源，深入了解离散数学在各行各业中的用途，并与老师通过在线问答等方式及时沟通交流，同时拓展学习空间，激

发学习兴趣, 开阔学习眼界, 让他们更了解专业知识和科技进步是紧密相连的, 更方便教师收集相关学生的学习数据信息, 及时调整、改进教学状态, 指导学生有效的学习。

4.3.4. 结合实验实践, 上好创新课

实践出真知。高校离散数学实验安排一般包括: 联结词的逻辑运算、关系的互逆运算、关系的闭包运算、图的矩阵表示、最短路径、最小生成树等实验, 这些基本实验都可用语言编程实现, 在实验教学中, 可以深层次多方位的挖掘课程内容, 继续建立综合性实验和设计性实验, 进一步培养学生的数学建模能力、算法设计能力、程序编写能力和应用创新能力, 使学生养成良好的数学素质。在进行实验教学时, 教师可以通过布置一些生活实例作为设计题目, 例如人工智能领域的智能采摘机器人、智能导航、最优路径等问题, 让学生利用欧拉图等知识, 解决显示中的优化问题, 要求学生给出题目设计步骤、算法分析过程、编码运行结果[8]等。在设计过程中让学生组队互助、现场演示、汇报交流、实施开发, 通过这些实践, 让学生真正将所学的知识点应用到具体的工程和生活实践中, 培养学生大局意识、锻炼学生动手能力、提升学生科技创新能力, 各方面提升学生素质。

4.3.5. 课程考核中加入课程思政题目[9]

在新形势下, 根据全国高等学校课程思政建设纲要有关精神和内涵, 学校要改革课程考核方式, 要把专业知识水平考试与学生综合素质评价结合起来, 将多次评价、动态评价、定量评价和定性评价纳入考评范围内, 可以在学生的考试试卷中, 增加将专业知识与思想政治教育相融合的考试题目中, 进行考核, 同时在学生的学年综合测评中, 将学生日常的素质表现融入测评元素中。对教师考核中, 也要适当融入师德师风、课程思政教育等方面考核评价元素, 全面考核思政元素在高校人才培养过程中落地、生芽、成长、取得特色成效的全过程。

5. 结论

新时代科技大潮背景下, 对离散数学课堂教学中融入思政元素的路径探讨, 如何在教学过程中把社会主义核心价值观理念精髓融入到离散数学的专业课堂教学中, 能够顺其自然地让教师在专业课程这份责任田里实现价值引领、能力培养与知识传授这个高校人才培养的目标, 需要教师深入学习课程思政精神内涵, 深刻把握课程思政指导纲要的精神, 重新梳理课程内容, 寻找合适的思政教学切入点, 展示学科知识与思政内容结合的教学案例, 并在教学过程中对教学设计、教学方法、教学组织、实践指导、考核方式等进行不断探索、实践、改革和创新, 使学生不仅掌握科学知识并理解践行社会主义核心价值观, 为新时代智能科技背景下中国伟大复兴事业添砖加瓦, 从而实现立德树人的根本目标。

基金项目

安徽省高等学校教学示范课程项目(离散数学 2020226); 安徽理工大学教学改革研究项目(校政秘[2019]57号); 安徽理工大学研究生核心课程建设项目(2020HX008)。

参考文献

- [1] 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [2] 刘建刚, 赵军产. 大数据与人工智能背景下离散数学教学探讨[J]. 计算机时代, 2018(5): 77-81.
- [3] 谢印芬. 离散数学中数理逻辑部分教学方法探讨[J]. 教育与教学研究, 2008(22): 167-168.
- [4] 苏晓丽. 《信息技术课程与教学》课程思政建设[J]. 办公自动化, 2021, 26(14): 40-41.
- [5] 仇晨晔. 面向人工智能时代的离散数学教学方法研究[J]. 软件导刊, 2019, 18(12): 192-194.
- [6] 谢印芬. 课程思政融入离散数学的教学设计探讨——以命题逻辑推理为例[J]. 科教导刊: 电子版, 2020(15): 218.

- [7] 王慧, 吴慧, 张立世. 思政元素融入高校动物学课程教学的思考与探索[J]. 长春师范大学学报, 2021(8): 146-148.
- [8] 伍江江, 杜春, 陈浩, 李军. 人工智能时代《离散数学》课程教学方法研讨[J]. 教育现代化, 2018, 5(52): 154-155+179.
- [9] 宗真真. 高校理工科课程思政问题及建设路径研究——基于上海某高校理工科课程思政现状的调研分析[J]. 大学, 2021(24): 93-98.