

数学理论与计算机科学交叉领域的教学探索

谭 军

重庆建筑工程职业学院, 重庆 400072

[摘要] 离散数学作为计算机科学理论基础的重要组成部分, 在计算机算法设计、数据结构、人工智能等领域中发挥着至关重要的作用。数学与计算机科学的交叉领域不仅涉及数学工具的应用, 更体现在数学思想对计算机问题建模与求解的作用。然而, 传统教学模式未能充分关注这一交叉特性, 导致学生难以在实践中将数学理论与计算机应用有机结合。文章以离散数学为切入点, 探讨了数学理论与计算机科学交叉领域教学改革的方向与创新举措。

[关键词] 微课; 混合式教学; 信息化教学; 课程思政

DOI: 10.33142/fme.v6i2.15388

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on Teaching in the Interdisciplinary Field of Mathematical Theory and Computer Science

TAN Jun

Chongqing Jianzhu College, Chongqing, 400072, China

Abstract: Discrete mathematics, as an important component of the theoretical foundation of computer science, plays a crucial role in areas such as computer algorithm design, data structures, and artificial intelligence. The intersection of mathematics and computer science not only involves the application of mathematical tools, but also reflects the role of mathematical ideas in modeling and solving computer problems. However, traditional teaching methods have not fully focused on this cross disciplinary characteristic, making it difficult for students to organically combine mathematical theory with computer applications in practice. The article takes discrete mathematics as the starting point to explore the direction and innovative measures of teaching reform in the intersection of mathematical theory and computer science.

Keywords: micro courses; blended learning; information-based teaching; course ideology and politics

引言

随着“互联网+”时代的来临, 信息技术已然成为推动全球科技发展的重要力量。在这样的大背景之下, 数学作为计算机科学领域中的基础性学科, 占据着极为关键且不可替代的地位。离散数学涉及数理逻辑、图论以及集合论等诸多关键领域, 从数学角度而言, 即通过建立严谨的数学模型然后求解此模型, 是数学知识应用和计算机程序编写应用的过程, 而数学模型的构建是数据结构研究的重要内容。在求解数学模型的过程中提出研究对象, 在分析研究对象的过程中, 寻找数学语言与计算机语言之间的契合点成为研究的起点。若要提高学生在学习过程中的学习兴趣以及实践能力, 有必要对教学模式进行创新, 把数学理论同计算机科学的应用紧密地结合起来, 以帮助学生更好地适应信息技术行业的快速发展态势。

1 数学理论与计算机科学的交叉特性

1.1 离散数学在计算机科学中的作用

离散数学作为计算机科学极为重要的核心基础学科, 其内容包含了数理逻辑、集合论、图论以及代数结构等诸多领域, 进而为计算机技术的发展提供了坚实的理论支撑。离散数学在计算机科学中的作用不仅仅局限于对数据结构的理解方面, 且在算法分析、问题求解以及复杂度评估

等诸多方面同样有着极为重要的作用。图论在解决网络拓扑设计以及最短路径算法相关问题时, 占据着极为重要的地位; 而逻辑推理则是人工智能中知识应用以及决策推理得以实现的数学基础, 以及在数学定理证明及其它领域中更是发挥了十分关键的作用。集合与关系理论在数据库的设计、优化以及查询等方面都有着广泛的应用, 尤其是在数据库的规范化处理以及多表关系的映射过程中, 更是体现出了它在实践应用方面的重要价值。

1.2 数学建模在计算机科学中的应用

数学建模于计算机科学而言, 其重要性不言而喻, 可将理论同实际问题紧密关联起来, 并且有力地推动了技术的发展以及创新算法的设计工作。就机器学习这一领域来讲, 像线性回归、支持向量机以及深度学习中的梯度下降等诸多算法, 都需要依靠线性代数、概率论以及微积分等数学工具来达成优化求解的目的。在网络安全方面, 数论以及组合数学给加密算法的设计提供了相应的理论支撑, 比如 RSA 算法里面的关于大数分解的问题, 还有椭圆曲线密码算法当中的离散对数问题, 这些都是深深扎根于数学原理之上的^[1]。而在自然语言处理这个领域中, 统计学以及运用代数向量建模起到了关键作用, 进而推动了语义分析以及机器翻译技术不断地发展。数学建模理论一方面提

升了技术实现的精准程度,另一方面也为计算机科学技术的应用创新筑牢了稳固的理论根基,已然成为了推动学科持续向前发展的一个极为关键的因素。

2 教学现状与挑战

2.1 当前教学模式的不足

在当下的离散数学教学过程当中存在着一定矛盾,其中最为突出的就是知识内容太过抽象、教学模式的创新形式比较单一,并且课程和实际应用之间出现了脱节的情况。离散数学里面的核心概念,像数理逻辑还有图论算法等,它们的理论性质是比较强的,而且高度地抽象化,尤其是对于刚开始学习该学科的同学来说,要去理解这些内容是存在一定难度的。传统的教学模式往往依靠教师单方面地讲授知识,学生只是处于被动地接受知识的状态下,所以课堂上学生的参与感是比较薄弱的,学生学习的积极性也没有得到很好的激发。此课程内容更多的是侧重于数学理论的完整性和严谨性,但是一定程度忽视了和计算机应用相结合这一侧重点,这就导致学生没办法深切地体会到数学知识在实际问题当中所应有的实际价值,进而对学习的效果以及对知识掌握程度都产生了一定程度的影响。

2.2 师资力量与教学资源的限制

在数学与计算机科学交叉领域的教学活动中,部分高校师资力量以及教学资源方面存在诸多不足之处,这些不足情况对教学质量的提高形成了阻碍墙体作用。部分教师虽拥有扎实的数学理论基础,然而对计算机科学的前沿领域而言,尤其是在人工智能、网络安全等新兴技术层面,其知识储备量是比较有限的,这就使得教学内容的更新速度出现滞后的状况^[2]。且在当下的现代教学资源的开发工作中,依旧处于起步阶段,像微课视频、实验工具以及互动案例等众多辅助材料,数量极为有限,且质量更是参差不齐,既无法有效地激发学生的学习兴趣,同时也对学生的跨学科综合学习能力的培养产生了一定影响。

3 教学改革探索

3.1 微课与混合式教学模式

3.1.1 微课设计与应用

微课作为全新的教学模式,因其内容凝练且时长较短的优势,在高等教育领域获得了广泛运用,尤其是在理论性较强的学科像离散数学教学中,微课的应用变得更为关键。借助精心制作的短视频,微课可以集中于某个重点知识点,给予细致的讲解,助力学生在相对短暂的时间里掌握核心要点,从而提升学习兴趣以及专注程度。通常来讲,每节微课的时长是8至10分钟,内容紧扣教学目标,采用图示、动画等形式展示抽象数学概念。比如,在讲授“最小生成树算法”时,微课把图示和实际应用场景相结合,帮助学生理解算法的来龙去脉以及实现办法,与此同时还通过在线测验进一步强化知识掌握情况。而且微课的灵活性让学生能够利用碎片化时间开展课外学习,为课堂里的

讨论以及知识深化打下了坚实的基础。

3.1.2 混合式教学

混合式教学模式把线上学习和线下课堂教学结合起来,这样既能发挥在线学习平台灵活的特点,又能保留课堂互动的优点。在在线学习的时候,学生能借助MOOC、雨课堂这类平台,按着自己的节奏去掌握理论知识,完成学习任务以及自测,老师也会通过平台来跟踪学生的学习进展并且作出及时反馈。在线学习能推动学生自主学习能力的提升,还为个性化教学的开展营造了条件^[3]。在课堂上,学生会通过小组讨论、实验还有案例分析等多种形式,加深对理论的理解并且把它运用到实际问题当中去。例如在学习图论期间,学生依靠线上学习已经掌握了图的基本概念,而在课堂上就会通过剖析社交网络里的最短路径问题,去做算法设计与应用。混合式教学模式强化了学生的实践能力,还激发学生创新思维。在线上 and 线下教学相结合的过程中,既提升了学生的课堂参与程度,也让教师能够依据学生的反馈灵活地调整教学内容,进而提高教学的针对性以及时效性。

3.2 信息化教学手段的应用

随着信息技术的不断进步,在离散数学课程中,很多新颖教学手段优化了传统教学模式,丰富了学生的学习资源与工具。包括数据驱动的学习评价与虚拟实验室的应用等信息化手段,大大提升了学生的学习效果及实际应用能力。

3.2.1 数据驱动的学习评价

借助学习平台所开展的大数据分析工作,教师可实时对学生的进度予以跟踪,且能精准地识别出学生在学习过程中存在的薄弱环节。这种由数据驱动的评价模式,能够给学生给予及时的信息反馈,从而助力教师及时对教学内容做出相应调整。例如,平台一方面会对学生的在线学习时长以及测试成绩进行统计,另一方面还能针对学生在特定知识点方面的掌握状况展开分析。若某一部分的测试成绩比较低,那么教师便可以依据分析所得的结果,为学生提供额外的学习资源或者给予一对一辅导。这种反馈机制能让学生在短时间里清楚知晓自身在学习中所存在的问题,并且快速地寻找解决问题的办法。数据驱动的学习评价方式推动了学生自我调节能力的提升,进而提高了学习的整体成效。

3.2.2 虚拟实验室的引入

虚拟实验室是一种互动性和实践性较强的学习平台,特别契合离散数学这类较为枯燥的学科。在虚拟实验室里,学生能够借助仿真工具来开展实验操作,这成功打破了传统实验室在时间和空间上的种种限制^[4]。就图论而言,学生可以运用图算法的可视化工具,去留意算法在执行过程中节点以及边所发生的各种变化,如此便能够助力学生更为直观地去领会算法原理。虚拟实验室不但为学生给予了更多的实践契机,而且还积极鼓励学生进行自主设计及操作,其较为灵活的实验环境有效提升了学生的动手能力,同时也加深了学生对理论知识的理解。凭借可反复开展实

验的优势以及不断探索环境营造,学生在虚拟实验室中提高了自身的创新思维以及解决问题的能力。

3.3 融入课程思政

3.3.1 激发爱国情怀

课程思政把科技创新和国家发展紧密联系起来,激发了学生的民族自豪感及责任感。在讲计算机基础理论的时候,教师可结合中国在计算机领域所取得的重大突破,例如“银河”超级计算机的研发情况,来讲述国家是怎样依靠科技进步来提高自身竞争力的。如此,学生既能感受到科技成就所带来的自豪感,又能意识到自己的学习跟国家发展的密切关联。科技创新给社会进步以及国家发展带来了持续动力,课程思政激发了学生对于国家发展的责任感,也增强了他们为社会作出贡献的坚定理想信念。

3.3.2 人工智能伦理问题

人工智能技术迅速发展,在给社会创造良好效益的同时,还引发了不少伦理方面的问题。在开展离散数学教学活动之时,教师能够引入有关人工智能的伦理问题,以此唤起学生对技术不断进步背后所涉及的道德责任思考。就好比自动驾驶技术,虽提高了交通方面的效率,然而有可能滋生更多安全隐患。再者 AI 技术,它在改善人们生活质量的同时,自身同样面临着个人隐私泄露风险的情况。通过对这些伦理问题展开探讨,学生便能够更为透彻地理解技术和社会二者之间种种相互交织的关系,并且清楚地认识到技术创新务必考量其可能会产生的社会影响。将课程思政融入教学中,可助力学生确立正确合理的技术应用价值观,促使学生在今后的技术发展进程中,在关注技术创新性的同时也关注其伦理性以及社会责任方面的问题。

4 效果评估与反馈机制

4.1 多元化评价体系

传统教学中,期末考试一般作为评估学生学习成果的关键途径,然而常常忽略了学生在学习进程里所呈现出来的进步以及成长情况。为了全方位地评估学生的学习成效,教学改革给出了多元化的评价体系,把平时作业、课堂表现以及期末考试的综合评分标准融合起来。平时作业和实验占比 30%,主要是对学生理解理论知识以及实际运用能力加以考察;课堂表现与互动占比 20%,目的在于鼓励学生踊跃参与课堂讨论,强化学习动力;期末考试占比 50%,是用来检测学生对整个课程内容的掌握程度。改革之后的评价体系,不但推动了学生在日常学习过程中的主动性,同时还给教师带来了更为周全的信息反馈,以满足学生的需求展开并及时调整教学内容^[5]。课堂讨论与作业采取多样化的设计方式,如引入开放性问题与实践任务,助力学生在多种多样的学习情境中巩固知识,提高学习能力。

4.2 学习效果分析

教学改革之后,学生的学习兴趣以及成绩均有了较为

明显的提升。就图论与逻辑推理而言,案例教学以及实践环节使得学生对于抽象概念的理解更为透彻,在图论课程教学中,学生借助实验掌握了最短路径算法的关键原理,可独立设计算法并且解决实际问题;在逻辑推理课程教学中,学生依靠编程验证强化了数学理论的实际应用能力,提升了逻辑思维能力。将改革前后相关数据进行对比,学生针对数学与计算机交叉领域展开学习的兴趣明显提高,课堂参与程度增加 25%以上,期末考试的优秀率提升 30%,依据学生的信息反馈可知,案例教学以及多元化的评价体系有效地缓解了传统教学中的枯燥感,让整个学习过程变得更加有趣且富有成效。以实践作为学习导向的教学改革,理论与实践的融合得到进一步的强化,学生在专业知识的掌握方面、实践能力的提升层面以及创新思维的培养等多个方面都取得了颇为显著的成效。

5 结语

数学理论和计算机科学交叉领域所开展的教学改革,在推进课程内容创新这一进程中,推动教育理念以及教学方法产生更多富有成效的新颖教学模式。将微课引入课堂,运用到混合式教学模式中,同时有效运用信息化手段,进一步助力课程思政更好地融入课堂中,使得学生对理论知识予以掌握以及实践能力得以提升两方面都呈现出较为显著的成效。多元化的评价体系连同反馈机制,为对教学成效的评估赋予了更加完备的教学工具,以此保障教学质量持续提升。离散数学以离散性的结构特点和相互间的依赖关系作为主要研究对象,使其在计算机中得以应用,助力减少计算机漏洞并提高计算机的运行效率。研究结果显示,新的教学模式打破传统学科界限,把数学理论和计算机科学实践紧密结合起来,有效激发学生的学习兴趣,培育学生的创新思维能力以及社会责任感。

【参考文献】

- [1]王文发,崔林立.理工类大学生社会实践课的改革与实践——以延安大学数学与计算机科学学院为例[J].科教文汇(上旬刊),2021(25):94-96.
 - [2]蒋迅.数学归纳法与其在计算机科学中的应用[J].数学通报,2022,61(9):54-59.
 - [3]胡翔宇.数学在计算机科学中的应用[J].黑龙江科学,2020,11(1):82-83.
 - [4]李令昆,马芸达,马雅诗,等.计算机辅助证明系统在离散数学课程教学中的应用与实践[J].计算机教育,2024(12):163-167.
 - [5]张瑜.基于计算机模拟应用的数学实验研究[J].数字通信世界,2024(8):49-51.
- 作者简介:谭军(1991.3—),毕业院校:河北大学,所学专业:数学,当前就职单位名称:重庆建筑工程职业学院,就职单位职务:数学教师。