

新时期普通高等院校离散数学教学的挑战和教学改革实践

赵琪, 高鸿雁

辽宁科技大学计算机与软件工程学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2023年7月19日; 录用日期: 2023年9月1日; 发布日期: 2023年9月8日

摘要

本文从新时期的高等教育环境出发, 结合离散数学课程的教学特点, 探讨了离散数学教学面临的新挑战以及教学改革的方向和措施。这些举措包括引入创新教学方法和工具、促进学生参与和互动、探索个性化学习和评估方式和强调实践应用和跨学科整合, 旨在为离散数学教学带来新的活力, 激发学生的学习兴趣 and 创造力。

关键词

新时期, 离散数学, 数字化, 教改

Challenges and Educational Reform Practices in Discrete Mathematics Instruction at Regular Higher Education Institutions in New Era

Qi Zhao, Hongyan Gao

School of Computer Science and Software Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: Jul. 19th, 2023; accepted: Sep. 1st, 2023; published: Sep. 8th, 2023

Abstract

Based on the higher education environment in new era and the teaching characteristics of discrete

文章引用: 赵琪, 高鸿雁. 新时期普通高等院校离散数学教学的挑战和教学改革实践[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(9): 5059-5065. DOI: 10.12677/ass.2023.129690

mathematics, this paper discusses the new challenges faced by discrete mathematics teaching and the directions and measures of educational reform. The proposed measures include introducing innovative teaching methods and tools, promoting student engagement and interaction, exploring personalized learning and assessment methods, and emphasizing practical applications and interdisciplinary integration. These initiatives aim to infuse new vitality into discrete mathematics teaching and stimulate students' interest in learning and creativity.

Keywords

Post-Epidemic Era, Discrete Mathematics, Digitalization, Educational Reform

Copyright © 2023 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

新时代高等教育面临着前所未有的挑战和机遇。疫情改变了我们的生活方式,也深刻地影响着教育领域。离散数学作为一门基础性学科,不仅为学生提供了数理思维的训练,更为他们的思维能力和问题解决能力的培养奠定了坚实的基础。然而,新时期的教学环境中,离散数学教学面临着一系列新的挑战。这些挑战不仅来自于在线教育工具和技术的应用,也源于学生学习习惯的变化以及教师教学方法的转变需求。传统的面对面教学模式面临着断裂和失衡,而新兴的教学方法和工具则为我们提供了前所未有的可能性。我们必须以全新的眼光审视离散数学教学的本质和目标,积极寻找创新的教学方法和实践,以应对这些挑战并将其转化为教育改革的机遇。

在这个引人注目的转型时期,离散数学教学的改革实践显得尤为重要。我们应当探索和推广多元化的教学策略,鼓励学生主动参与和合作学习,培养学生的学习兴趣[1],为他们提供更加灵活和个性化的学习体验。同时,教师也需要不断提升自己的专业能力,适应新的教学环境,并积极引领教育改革的浪潮。

本论文旨在深入研究新时期普通高等院校离散数学教学的挑战和教学改革实践,探讨现有教学模式的不足和面临的问题,并提出创新的解决方案和实践经验。

2. 新时期的高等教育环境

2.1. 高等教育中的离散数学教学环境

中国高等教育的离散数学教育正处于充满希望的环境中。信息时代的来临为离散数学教育带来了前所未有的机遇,学生可以通过网络和科技手段获取丰富的数学资源。然而,也面临着挑战:高等教育竞争激烈,需要与时俱进,打造创新性和实践性相结合的离散数学教育模式。学科知识的扩展和更新速度加快,需要及时更新教材和教学内容。

社会对数学教育的期望日益增加。不仅要培养学生扎实的数学知识和技能,更需要注重培养学生的问题解决能力、逻辑思维和团队合作能力。高等教育应该关注学生全人发展,将离散数学教育融入到多学科交叉的教学中,培养出适应未来社会需求的复合型人才。

政策和社会需求也在影响着离散数学教育。政府对高等教育的重视和投入不断增加,这为教育质量提升和科研创新提供了有利条件。同时,经济和科技的发展对数学教育提出更高要求,需要培养更多高水平的数学专业人才,以推动国家科技创新能力的提升。

2.2. 疫情对高等教育的长期影响

疫情对高等教育的长期影响是一场深刻的变革。它如同一场洪流，冲击着教育界的传统模式和思维定势。正如习近平总书记所言：“危和机总是同生并存的，克服了危即是机。”¹疫情的长期影响也催生了教育的新机遇和发展趋势。

首先，疫情引发了教育的数字化转型。学校和教育机构纷纷采用在线教育工具，迅速搭建了虚拟教室，扩展了学习的边界。这促使高等教育更加注重技术融合与创新，培养学生的数字素养和远程协作能力。

其次，疫情激发了灵活学习模式的需求。学生面临自主学习的挑战，他们需要具备适应变化的能力和独立思考的能力。高等教育要引导学生主动参与、批判性思考和合作学习，培养其自主学习能力和跨学科思维，以适应不断变化的社会需求。

此外，疫情也促使教育回归人文关怀。教育界开始更加重视学生的心理健康和综合素质的培养。教育者将更加注重情感教育和人际关系的培养，帮助学生建立积极的心态、健康的生活习惯和社会责任感。

2.3. 数字化和新兴技术对教育的作用

2.3.1. 教育的数字化转型

疫情引发了教育的数字化转型^[2]。学校和教育机构纷纷采用在线教育工具(如图 1)，如腾讯会议、钉钉、泛雅平台和学习通等，迅速搭建了虚拟教室，为学生创造了具有交互性和即时性的学习环境。在这些虚拟教室中，学生可以通过腾讯会议等在线教育平台参与实时的课堂教学。教师可以利用视频会议功能与学生进行互动，进行知识讲解、示范和答疑解惑，确保学生在家中也能获得与传统课堂相似的学习体验。



Figure 1. Online teaching tools

图 1. 在线教学工具

同时，泛雅平台等在线学习管理系统提供了学习资源的在线存储和管理。学生可以在这些学习平台上访问教材、作业和学习资料。教师利用这些平台发布学习任务 and 通知，学生可以随时随地获取，并通过

¹<http://theory.people.com.cn/n1/2020/04/14/c40531-31672247.html>。

平台上的讨论区与教师和同学进行交流和讨论。此外, 教师还可以通过各种工具实现在线签到和评阅作业, 为学生提供个性化的反馈和指导。

2.3.2. 新兴技术的教学应用

在新时期的高等教育环境中, 新兴技术以创新和颠覆性的力量改变着教育的面貌, 为学生和教师带来了前所未有的机遇和体验。虚拟现实(VR)技术以其身临其境的特性, 为学生创造了沉浸式学习体验。学生可以通过 VR 设备进入虚拟实验室, 与三维模型进行互动, 加深对知识的理解和记忆。其次, 通过增强现实(AR)应用, 学生可以通过扫描图书或实物, 获取实时的图像、视频和音频信息, 提供了更直观、生动的学习体验, 促进多感官的参与和理解。此外, 人工智能(AI)可以提供个性化的学习推荐和反馈, 帮助学生更高效地掌握知识, 激发学习动力和自主学习能力。在区块链中, 学生的学术记录得以永久存储和共享, 减少了学历造假和信息篡改的可能性。

这些新兴技术的应用拓展了学习的边界, 提供了更灵活、个性化和参与度高的学习体验。它们激发了学生的创新思维、合作精神和问题解决能力, 培养了适应快速变化的时代需求的能力。

3. 离散数学教学的问题与挑战

3.1. 离散数学课程的特点和困难

离散数学是一门研究离散量结构和它们之间相互关系的数学学科, 主要包括数理逻辑、集合论、代数结构和图论四个部分内容。作为计算机等信息类专业的核心基础课程[3] [4], 离散数学在培养学生的逻辑思维、问题求解能力以及理解计算机科学和信息技术的基本原理方面发挥着重要作用。

3.1.1. 离散数学课程的特点

- 抽象性: 离散数学侧重于抽象思维和概念的发展, 研究离散结构如集合、图论和逻辑。学生需要培养抽象推理和逻辑思维的能力, 以解决离散数学问题。
- 应用广泛性: 离散数学在计算机科学、信息科学和工程等领域具有广泛应用。例如, 在网络中寻找最短路径、设计优化算法和分析密码学等方面, 离散数学提供了基础概念和工具。
- 算法性质: 离散数学涉及算法的研究和分析。学生需要学习算法的设计和复杂度分析, 如图算法中的最短路径和最大流问题。这有助于培养学生解决实际问题的能力。

3.1.2. 离散数学课程的困难

- 抽象思维: 离散数学不仅术语和概念多, 而且概念和证明通常较为抽象、推理性强, 对一些学生而言可能较为困难[5]。例如, 理解和应用集合论中的交、并、差等操作需要培养抽象思维能力。
- 证明技巧: 离散数学强调证明方法和技巧的运用。学生需要掌握良好的逻辑推理和数学证明能力, 以解决问题和证明定理。例如, 使用数学归纳法证明递归关系或使用反证法证明命题。
- 抽象结构: 离散数学研究的结构和概念可能与日常经验相脱离, 需要学生进行脱离具体情境的思考。例如, 图论中的图结构和路径算法并不直观, 需要学生进行抽象理解。

3.2. 学生学习习惯的变化和适应性挑战

随着线下教学的恢复, 学生学习习惯的变化和适应性挑战仍然是一个关键议题。在这个新的教学环境下, 教师需要与学生的新习惯和期望相适应。学生已经习惯了在线学习和远程协作, 因此教师应采用多元化的教学方法, 将线下教学与数字化教育相结合, 创造具有互动性和活跃氛围的课堂体验[6]。举例来说, 教师可以引入在线协作平台和虚拟实验室, 通过学生之间的合作解决实际问题, 培养团队合作和沟通能力。此外, 由于学生在经历了在线学习和远程协作的阶段后, 他们可能更加倾向于自主学习和信

息获取的方式。为了满足这一变化,教师可以采用创新的教学方法,如引入案例分析、项目驱动的学习和跨学科合作等,激发学生的学习兴趣和积极性。举例来说,在离散数学的图论课程中,教师可以组织学生参与网络拓扑设计、社交网络分析等实际项目,将理论知识与实际应用相结合,提升学生的学习效果。

3.3. 教师教学方法的转变和培训需求

在回归线下教学的背景下,教师教学方法的转变和培训需求依然具有重要意义。教师需要积极采纳创新的教学方法,结合现代技术和教育资源,提供多元化的学习体验。举个例子,教师可以运用虚拟现实技术和增强现实技术,为学生呈现离散数学中抽象概念的视觉化表达,加深学生的理解。此外,教师还可以探索游戏化教学的方法,设计离散数学的学习游戏,激发学生的兴趣和参与度。教师也可以设置分层教学,根据学生的水平分组,使不同组的学生得到最适合和最好的发展,更好的达到因材施教的目的[2]。为了适应教学方法的转变,教师培训也变得至关重要。学校和教育机构可以提供针对教师的培训课程,帮助他们掌握最新的教学方法、技术和教学设计的技能,提高教师的专业水平和教学效果。

3.4. 课程思政教育融入课堂

韩愈曾说“师者,所以传道授业解惑也”。教师是传授道理、教授学业、解释疑难问题的人。传道为首,表明了思想品德教育的第一重要性。教师的主要职责是教书育人,不仅仅是教书,更重要的是育人,育人的核心在于培养学生正确的价值观、道德观和行为准则。

课程思政教育是指将思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求等与各学科内容相融合,通过学科教学实践,培养学生的思想道德素养和社会责任感。它使教育不再仅仅局限于知识的传授,更注重培养学生的品德、价值观和社会意识[7]。通过将思政教育融入课堂,学生可以获得更加全面和深入的学习体验。立德树人作为核心环节被坚持不懈地推行,思想政治工作贯穿于教育教学的始终,从而实现全程育人和全方位育人[8]。例如,在理工科课程中,教师可以通过引入相关社会问题,让学生思考科技发展与社会责任的关系。在人文社科课程中,教师可以引导学生分析历史事件和文化现象,从中探讨社会发展的根本问题。通过这样的思政教育融入,学生可以更好地理解学科的内涵,树立正确的人生观和价值观。课程思政教育融入课堂是一场教育的革命,它让教育不再是知识的灌输,而是价值观的塑造和人格的培养。它使教育回归到人的全面发展的本质,引领学生走向成熟和成功。

4. 离散数学教学改革

4.1. 引入创新教学方法和工具

在新时代,随着线下教学逐渐恢复,离散数学作为计算机科学和工程领域的基础课程,其教学改革亟待进行。在这个过程中,引入创新的教学方法和工具至关重要。

首先,教学中可以引入在线课程平台,如MOOC和SPOC等,以辅助传统的线下课堂教学。借助在线课程,教师可以将课堂内容以视频、音频、文字等多种形式传播,增强学生的学习体验。此外,教师可以设置在线作业和互动讨论区,鼓励学生在课程平台上进行互动交流,提高学习效果。

其次,在教学过程中,可以采用“翻转课堂”模式[9]。在此模式下(如图2),学生需要在课前观看教师录制的教学视频,提前了解课程内容。课堂时间主要用于讨论、解答疑问、进行实践操作等。这种教学方式能让学生更加主动地参与学习,同时教师可以根据学生的具体需求进行针对性的教学和指导。

此外,教师可以利用现代科技手段,如虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,将抽象的离散数学概念以直观、生动的方式呈现给学生。例如,通过AR技术,学生可以在现实空间中“看到”图论中的图形结构,有助于增强学生对知识点的理解和记忆。

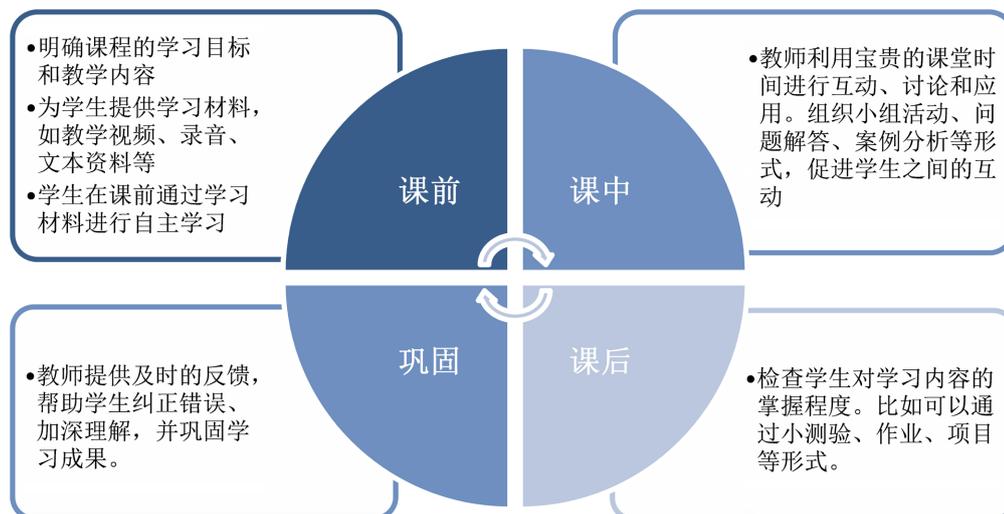


Figure 2. Teaching in flipped classrooms
图 2. 翻转课堂的教学

4.2. 促进学生参与和互动

在离散数学教学过程中, 积极引导學生参与和互动是提高教学质量的关键。有几个方法可以帮助实现这一目标:

分组合作学习: 教师可以将学生分成小组, 让他们在一起讨论问题、解决课堂任务。这种方式可以促进学生之间的交流和合作, 提高他们的团队协作能力。同时, 通过观察小组内的互动和讨论, 教师可以更好地了解学生的理解程度和问题所在, 从而进行更有效的教学。

项目式学习: 教师可以设计一些与离散数学密切相关的实际项目, 让学生在解决实际问题的过程中学习和运用离散数学知识。这种学习方式可以提高学生的动手实践能力, 增强他们对离散数学重要性的认识。

课堂讨论和提问: 鼓励学生在课堂上提问和发表自己的观点, 是提高课堂互动性的有效方法。教师可以通过设计一些开放性的问题, 引导学生进行深入讨论, 从而提高他们的思考能力和表达能力。

4.3. 探索个性化学习和评估方式

离散数学的知识体系庞大且抽象, 不同的学生往往有不同的学习需求和兴趣。因此, 在教学过程中, 探索个性化学习和评估方式显得尤为重要。以下是几种可行的方法:

自适应学习系统: 借助现代技术, 可以开发一套自适应学习系统, 通过对学生学习过程中的数据分析, 为每个学生提供定制化的学习路径和资源。这样的系统可以帮助学生在自己的薄弱环节得到加强, 同时充分发挥他们的优势。

个性化作业和挑战: 教师可以根据学生的兴趣和能, 为他们设计个性化的作业和挑战。例如, 可以针对学生的兴趣领域, 设计一些与离散数学相关的实际问题, 让学生在解决问题的过程中加深对离散数学的理解。

多元化评估方式: 传统的离散数学教学评估主要依赖于笔试成绩。然而, 这种评估方式往往无法全面反映学生的学习状况。因此, 教师可以尝试采用多元化的评估方式, 如项目评估、同伴互评、学习过程评估等。这些评估方式可以让教师更全面地了解学生的学习情况, 也有助于激发学生的学习兴趣和动力。

4.4. 强调实践应用和跨学科整合

将离散数学的理论与实践应用相结合[10], 是离散数学教学改革的重要方向。这种整合可以帮助学生更好地理解离散数学的概念, 激发学生的学习兴趣。教师在教学中可以引入实际的案例和项目。例如, 学生可以利用离散数学的图论知识来设计和优化城市交通网络, 以解决交通拥堵和资源分配问题。通过分析交通流量、节点连接和路径选择等离散数学的概念, 学生可以提出优化方案, 使城市交通更加高效和便捷。这样的案例可以让学生在实践中深入理解离散数学的应用, 并培养他们的问题解决能力和创新思维。

此外, 鼓励学生与其他学科领域的专业合作也是促进跨学科整合和创新思维的重要方式。例如, 在计算机科学和工程学领域, 离散数学的概念和方法被广泛应用于算法设计、网络安全、人工智能等领域。通过与这些学科领域的专业合作, 学生可以深入理解离散数学在实际应用中的作用, 并将其与其他学科的知识相结合, 开展跨学科研究和创新项目。

5. 结束语

面对新时期的高等教育环境, 离散数学教学改革不仅需要关注课程特点和学生需求, 也需要教师的积极参与和教育机构的支持。通过创新教学方法和工具、促进学生参与和互动、探索个性化学习和评估方式以及强调实践应用和跨学科整合, 我们可以为离散数学教学带来新的活力和魅力, 激发学生的学习兴趣 and 创造力, 培养他们的综合素质和适应能力。只有不断探索和创新, 我们才能在离散数学教学改革的道路上取得更大的进步, 为培养高素质人才做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 王艳, 郭键. 基于计算机学科情感培养的离散数学教学模式探索[J]. 计算机教育, 2016(3): 19-21.
- [2] 李娟, 黄承宁. 应用型本科离散数学课程分层教学改革与实践[J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(30): 131-133+74.
- [3] 中国计算机科学与技术学科教程 2002 研究组. 中国计算机科学与技术学科教程 2002 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [4] 教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会. 高等学校计算机科学与技术专业核心课程教学实施方案 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [5] 李士生, 陈仁霞, 冯琪. 基于学生综合能力提升的离散数学教学改革探讨[J]. 内江科技, 2022, 43(9): 118-119+21.
- [6] 俞庆英, 陈传明, 郭良敏. 离散数学线上线下混合式教学新模式探索[J]. 计算机教育, 2022(8): 30-33.
- [7] 管红娇, 马宾, 杨美红. “离散数学”课程思政教案设计[J]. 教育教学论坛, 2022(48): 177-180.
- [8] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [9] 付浩海, 余向飞, 张华. 基于 MOOC 的翻转课堂在离散数学课程中的应用[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2020, 21(2): 125-128.
- [10] 张剑妹, 钟新成. 疫情防控下离散数学线上教学研究与实践[J]. 忻州师范学院学报, 2022, 38(5): 6-9.