

浅谈数智时代高等数学教学改革

刘云芳

(湖北经济学院法商学院, 湖北 武汉 430205)

摘要: 本文探讨了数智时代高等数学教学改革的必要性, 在数字化、网络化、智能化技术推动下, 高等数学教学改革应适应时代潮流, 融入现代科技元素。文章分析了教育理念、教学内容、方法、评价体系的变革, 并强调了人工智能在教学方式、个性化教学、智能辅导、课堂教学、教学内容创新、作业与评价以及教师专业发展等方面的重要作用。最后, 指出了数字化技术和人工智能技术在教育领域的应用前景及其与教育目标结合的重要性。

关键词: 数智时代; 高等数学教学改革; 数字化技术; 人工智能

当前, 人类正处于数智时代, 这是一个以数字化、网络化、智能化技术为核心, 推动社会发展、经济增长和科技进步的新时代。在这个时代, 数字技术广泛应用于人类社会生活的各个领域, 信息资源得到充分开发及利用, 互联网、物联网等网络技术把人与人、物与物、人与物紧密连接在一起, 形成一个高度互联的社会, 人工智能、大数据、云计算等新型信息技术推动了生产生活方式的智能化升级……这些对整个人类的经济发展、社会进步都产生了非常深远的影响。

高等学校作为知识的传授地, 不仅身负人才培养、科学研究的重任, 更是技术创新的源泉、社会服务的支撑、文化传承的桥梁和国际交流的窗口, 高等教育应如何积极适应并引领数智时代的发展潮流, 便成为一项重要的课题, 它需要汇集众人的思想来共同研讨。作为数学教师的笔者也愿积极参与其中, 通过教学创新实践, 结合自己的教学经验与思考, 提出一些浅薄想法, 旨在为数智时代高等数学教学改革贡献绵薄力量。

高等数学是现代科学技术发展的基础, 其教学质量直接关系到人才培养的质量, 因此高等数学教学改革的重要性不言而喻。高等数学作为培养创新型人才的重要载体, 必须紧跟时代步伐, 融入现代科技元素, 为培养具有创新精神和实践能力的人才提供有力支持。而传统的高等数学教学过于注重理论知识的传授, 忽视了学生能力的培养。在新的教育理念指导下, 高等数学教学应更加关注学生的主体地位, 强调培养学生的三大能力, 即思维能力、创新能力和实践能力。教育数字化是当今世界教育改革的重要趋势, 它为高等数学教学改革提供了新的契机, 我们可以利用数字化技术, 深入改革教学理念、内容、方法和手段等, 使高等数学教学更加符合新时代人才培养的要求, 为学生提供更加丰富的学习体验, 培养具有创新精神和实践能力的高素质人才。

第一, 在教育理念方面, 数字化技术的引入促使高等数学教学从传统的“以教师为中心”转向“以学生为中心”。传统的教学模式往往侧重于教师的讲授, 数字化教育则强调学生的自主学习、合作学习和探究学习, 教师随之转变为学习的引导者、协助者。这种理念的转变, 使得高等数学教学更加关注学生的个性化学习和差异化需求, 有助于激发学生的学习兴趣 and 潜能。

第二, 在教学内容方面, 数字化技术极大地丰富了高等数学的教学资源。通过在线课程、虚拟实验室、数学软件等数字化工具, 教师可以为学生提供更多更加生动、直观的教学内容。这些资源不仅包括传统的教材和习题, 还包括视频讲解、互动式模拟、虚拟实验室等, 使得数学概念和理论变得不再枯燥、抽象, 而是具体可感, 不仅降低了学生的学习难度, 还提高了学生的学习效率。例如, 通过动态几何软件, 学生可以实时调整图形呈现角度, 观察图形变化, 深入理解几何性质。这种直观的展示方式能够削弱学生对数学学习的畏惧心理, 提高他们对数学的学习积极性。

第三, 在教学方法方面, 数字化技术推动了高等数学教学方法的多样化。例如, 混合式教学将线上与线下教学相结合, 充分发挥了数字化教学的优势, 教师可以利用在线平台进行课前预习、课中讨论和课后辅导, 实现师生之间的实时互动, 将传统的固定时间的线下课堂延展到随时、随地, 使课堂时间得以优化, 个性化教学得以实现。传统的教学模式往往是“一刀切”的方式, 无法满足每个学生的学习需求。而现在, 通过大数据分析, 教师可以了解学生的学习习惯、兴趣和优势, 根据学生的学习进度和能力, 制定出更加个性化的教学方案, 实现真正的因材施教。数字化技术还为高等数学教学提供了更加互动、合作的学习环境。通过网络讨论、在线合作等方式, 学生可以与同学们进行交流和合作, 共同解决数学问题, 这种互动、合作的学习环境能够培养学生的团队合作精神和创新思维, 提高他们的问题解决能力。

此外, 翻转课堂、项目式学习等新型教学模式也在数字化环境中得到了广泛应用, 资源获取的便利性、协作工具的丰富性、项目展示的创新性、过程监控的实时性、技能培养的全面性, 这些优越的性能, 让越来越多的教师青睐使用数字化技术辅助教学。新技术在教学中的应用, 让教学模式变得更加灵活、互动和高效, 为培养学生的批判性思维、问题解决能力和团队协作精神提供了更大的空间。

第四, 在评价体系方面, 数字化技术为高等数学教学评价提供了新的手段, 使学习评价更加多元和全面。传统的评价方式往往侧重于结果, 而忽视了过程。数字化评价则可以实现过程性评价和形成性评价, 通过在线测试、学习行为分析、项目作品等多种手段, 全面、客观地评估学生的学习成效。数字化技术在数据分析方面的能力也为教师提供了宝贵的洞察, 通过对教学过程中收集到的数据进行深入分析, 教师可以更准确地识别教学中存在的问题和挑战。这些数据包括学生的学习进度、参与度、错误模式等, 它们为教学改革提供了实证基础, 帮助教师做出更加科学和合理的教学决策, 学生也能更准确地了解自己的学习状况, 从而提高学习效果。

第五, 数字化技术还促进了高等数学教学的研究与实践。教师可以利用数字化工具进行教学实验, 探索新的教学模式与方法, 同时, 通过数据分析, 教师可以更深入地了解教学过程中的问题和挑战, 为教学改革提供实证依据。

在数字化技术的快速进步下, 人工智能(Artificial Intelligence, 简称AI)也随之得到了迅猛发展, 人工智能技术也为高等数学教学改革提供了新的思路。

在教学方式上, 利用人工智能技术, 数学课堂可以不再单一地依赖传统的讲解例题和手动计算, 人工智能辅助计算能够帮助学生快速完成复杂的数学运算。例如, 讲解行列式计算时, 教师的侧重点是将行列式的定义和性质讲解清楚, 再进行少量的手动

计算举例即可，然后可以在 AI 大语言模型中输入计算表达式，AI 将会算出结果并给出对应的 Python 程序（见图 1），程序上还附了解释（见图 2）。在这个过程中，学生不仅学会了借助 AI 计算数学问题，同时还可以学习 Python 编程知识。在人工智能技术辅助下，学生可以将更多精力投入到概念理解、问题解决和创新思维上，这样的教学方式更加高效，也更能激发学生的学习兴趣。

Det(1,2, -1,3, 0, 4; 2,1,0)

ChatGLM

☑ 代码生成: 已完成 ^

```
python
1 # Defining the new matrix
2 new_matrix = np.array([[1, 2, -1], [3, 0, 4], [2, 1, 0]])
3
4 # Calculating the determinant of the new matrix
5 new_determinant = np.linalg.det(new_matrix)
6 new_determinant
```

结果

8.999999999999999

计算矩阵 $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 的行列式，结果是 9。

图 1 利用 AI 计算行列式值

这段代码的主要功能是定义一个新的矩阵并计算其行列式。下面是代码的逐行解释：

1. 定义新矩阵：

```
new_matrix = np.array([[1, 2, -1], [3, 0, 4], [2, 1, 0]])
```

这里使用 NumPy 库创建一个名为 new_matrix 的 3x3 矩阵。矩阵的内容为：

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

2. 计算矩阵的行列式：

```
new_determinant = np.linalg.det(new_matrix)
```

使用 NumPy 的 linalg.det 函数计算 new_matrix 的行列式，并将结果存储在 new_determinant 中。

3. 返回行列式值：

```
new_determinant
```

这一行表示返回计算得到的 new_determinant 值，即矩阵的行列式。

总结：该代码定义了一个 3x3 矩阵，并计算了这个矩阵的行列式。最终将行列式的值存储在 new_determinant 变量中。

图 2 对 Python 程序的解释

在个性化教学上，人工智能技术通过数据分析，能够精准识别学生的学习需求和特点，为每个学生量身定制学习计划。利用智能推荐系统，可以根据学生的学习进度、知识掌握程度和兴趣偏好以及所在专业，推送适合的学习资源和练习题目，这样一来，学生可以在 AI 指导下，进行有针对性的学习，提高学习效率。

在智能辅导方面，人工智能助手可以模拟人类教师的辅导过程，为学生提供 24 小时在线答疑。通过自然语言处理技术，人工智能能够理解学生的提问，并给出准确的解答。这种智能辅导方式不仅减轻了教师的工作负担，也让学生在遇到问题时能够得到及时的帮助。北京大学董彬教授说：“学习就是跟作者交流，听作者讲课，接受知识的形式是非常被动的。听课或看书的过程中，会产生各种各样的疑问和想法。但老师的认知、精力、耐心都是有限的。”在他看来，如果无法跟作者交互，学习就会变得非常低效，特别是在无法进行 1 对 1 答疑解惑的情况下。但 AI 助教，或者说大语言模型，遍读了人类知识，且精力和耐心永远充沛，能够“极大程度上提升教育的效率，以及个性化和定制化。”

在课堂教学上，人工智能技术可以辅助教师进行课堂管理和互动。例如，通过运用先进的面部识别系统，教师能够高效地完成学生的出勤记录，无需手动点名。同时，借助情感分析工具，教师可以实时捕捉学生的情绪波动，从而灵活调整教学节奏和策略。此外，智能教育平台通过提供诸如在线问答竞赛和小组协作讨论等功能，极大地提升了课堂的互动性和学生的参与度，为学

习体验注入了新的活力。

在教学内容创新上，人工智能技术也展现出了其独特的价值，它为教师提供了更多创新的教学资源开发工具。例如，通过虚拟现实和增强现实技术的应用，教师可以将抽象的数学概念和公式转化为三维的可视化模型，使学生能够直观地理解这些复杂的概念。这种教学方式不仅使得数学知识更加形象化，而且易于学生吸收。此外，人工智能系统能够根据学生的学习反馈进行自适应调整，优化教学内容，以更好地适应学生的认知发展和学习习惯，从而实现个性化教学。

在作业与评价上，人工智能技术可以实现自动批改和个性化反馈。利用先进的智能识别系统，人工智能能够准确解析学生书写的数学公式和答案，实现自动化的评分过程。此外，人工智能还能根据学生的答题表现，提供定制化的反馈和建议，引导学生识别并纠正自身的错误，从而促进学习效果的提升。人工智能为教师提供了一个强大的工具，使他们能够更有效地评估学生的学习进度和理解深度，从而实现更精准的教学指导和个性化的学习支持。

人工智能技术的引入不仅在教学内容、教学方式方法上为数学教育注入了新的活力，更在数学研究的应用上开辟了新的天地。通过运用机器学习算法，人工智能能够迅速处理并解决那些复杂且计算密集型的数学问题，为学生提供了丰富的实践案例和学习材料。这不仅加深了学生对数学概念的理解，也激发了他们解决实际问题的兴趣和能力的同时，人工智能在辅助教师进行数学建模和数据分析方面也显示出其强大的功能。它能够帮助教师建立精确的数学模型，分析大量数据，从而揭示数据背后的数学规律和趋势。这种结合了理论研究与实际应用的方法，不仅加强了数学与现实世界的联系，也为学生提供了一个更加全面和深入的数学学习体验。人工智能技术正在成为连接高等数学教学与研究的桥梁，它推动着数学教育的现代化和个性化发展。

在教师专业发展方面，人工智能技术也发挥着至关重要的作用，通过智能培训系统，教师可以随时随地学习到最新的教学理念和方法。人工智能还可以分析教师的教学行为，为其提供成长建议。

未来，随着数字化技术和人工智能技术的进一步发展，其在高等数学教学中的应用将更为广泛。教育数字化、人工智能化为高等数学教学改革提供了强大的动力，它们不仅改变了教学的理念、内容和方法，还推动了教学评价体系的创新。然而，我们也要看到，数字化技术和人工智能技术并非万能的，它们在教育领域的应用仍然处于探索阶段，如何更好地将其与高等数学教学相结合，还需广大数学教育工作者不断实践和探索，教师在应用过程中应合理选择和运用，确保技术与教育目标的有机结合，真正实现高等数学教学改革的深化与发展。

参考文献

- [1] 刘宝存, 高润泽. 以数字化赋能高等教育现代化——数智时代我国高等教育数字化转型战略透视 [J]. 教育文化论坛, 2023, 15 (06).
- [2] 王霖. 西安电子科技大学: 用“AI+教育”新生态助力高等教育数字化转型 [J]. 在线学习, 2024 (07).
- [3] 严爽. 以信息化推动思政教育高质量发展 [N]. 新华日报, 2024-07-26 (012).

项目来源: 本文系 2024 年度湖北经济学院法商学院教研发助项目, 编号为 2024JW02 的阶段性成果。

作者简介: 刘云芳, 女, 副教授, 本科、研究生均毕业于华中师范大学, 主要研究方向为数学模型。