

Ideological and Political Exploration of the Concept of Limit

Haiqi Wang Peisen Cao

Weifang Vocational College, Weifang, Shandong, 261100, China

Abstract

As a basic part of mathematical analysis, the principles and thinking patterns contained in the concept of limit can span the field of mathematics itself and resonate with multiple phenomena and theories in social science. The relevance of social significance lies in the abstraction and universality of limit theory that make it a powerful tool to understand the operation law of complex social systems. This paper discusses the limit from four aspects of the limit concept into higher mathematics course ideological teaching process, preliminary explore the limit concept in higher mathematics classroom ideological thinking, combined with the teaching practice by mining the limit concept itself ideological elements, focus on the course inside and outside the ideological elements, provide some new ideas for higher mathematics curriculum ideological construction.

Keywords

limit concept; ideological and political thinking; inquiry

极限概念课程思政探究

王海奇 曹沛森

潍坊职业学院, 中国·山东 潍坊 261100

摘要

极限概念作为数学分析的一个基本部分, 其所蕴含的原理和思维模式可以跨越数学领域本身, 与社会科学中的多个现象和理论产生共鸣。社会意义的关联在于极限理论的抽象性和普遍性使其成为了解复杂社会系统运作规律的有力工具。论文从四个方面探讨了将极限概念融入高等数学课程思政的教学过程, 初步探究了极限概念在高等数学课堂的思政思考, 结合教学实践通过挖掘极限概念本身的思政元素, 关注课程内外的思政元素, 为高等数学的课程思政建设提供一些新思路。

关键词

极限概念; 思政; 探究

1 极限概念的基本理解和数学意义

1.1 极限概念的起源和发展历程

极限概念的成熟, 标志着微积分作为一个独立数学分支的诞生。古希腊哲学家芝诺 (Zeno) 的悖论首次引入对无限小量的思考, 而欧几里得 (Euclid) 则通过对无限过程的探讨对极限思想有所启迪。然而直到 17 世纪微积分的创始人之一牛顿 (Isaac Newton) 和莱布尼茨 (Gottfried Wilhelm Leibniz) 通过其在自然哲学和几何学中的贡献, 极限概念才开始明确被用于处理数学问题。

真正使极限概念严密化的是 19 世纪法国数学家柯西 (Augustin-Louis Cauchy), 他通过提出 $\epsilon - \delta$ 定义, 为极限赋予了现代分析学的精确基础, 并促进了微积分理论的进一步发展。随后, 博尔查诺 (Bernard Bolzano)、康托尔 (Georg Cantor) 以及戴德金 (Richard Dedekind) 进一步完

善了实数体系, 加强了极限概念与实践分析领域的关联。

1.2 极限概念在数学中的重要性和应用领域

极限是现代数学理论的核心组成部分, 尤其在微积分中定义了导数与积分这两大基本概念。它不仅在纯数学领域如函数分析、泛函分析等领域中占据着基础地位, 更在应用数学包括动力系统分析、经济模型构建及物理学的多个分支中扮演重要角色。

在函数连续性、可微性和变化率的度量上, 极限思想是不可缺少的工具。此外, 级数收敛性的判定、函数极值的求解, 甚至概率论与数理统计的基本定义等, 均需依赖于极限概念。在高等教育领域, 正确的极限知识传授是培养学生数学基础和逻辑思维能力的关键。同时, 极限概念的广泛应用范围和内在的严谨结构, 使其在培养学生面对学术与工业问题时具备批判性分析和解决问题的能力方面起到了桥梁作用。

我们可以清晰地看到极限概念从辉煌的历史沿革到其在当代数学各分支领域中的根基性作用, 这种跨越历史与学科界限的多维价值, 指明了极限概念在高等教育特别是思政

【作者简介】王海奇 (1972-), 男, 中国山东诸城人, 本科, 副教授, 从事数学教育研究。

研究中的独特地位，为我们进一步探讨数学教育融入思政元素提供了丰富素材。

2 极限概念思政元素探究

2.1 极限概念与社会意义的关联

2.1.1 极限概念在资源分配中的应用与公平正义的思考

资源分配的效率和公正性问题一直是社会科学尤其是经济学领域深入研究的课题（Smith, 1776; Rawls, 1971）。在经典的福利经济学中，帕累托效率（Pareto Efficiency）被视为一种理想的资源分配状态，其中无法再重新分配资源而使至少一个人变得更好而不使其他人变得更坏（Pareto, 1896）。极限概念在此类分析中发挥着核心作用，通过引入边际分析（Marginal Analysis）可以对帕累托效率进行量化的研究。例如，Arrow（1951）与 Debreu（1951）使用了数学极限的方法来描述市场中均衡的存在性。这一应用不仅展示了数学工具在经济学模型中的实际价值，也揭示了公平与效率权衡的复杂性，促使我们深入思考资源分配政策背后的正义原则。

2.1.2 极限概念与社会变化的联系及其对个体责任的启示

社会变化往往蕴含着复杂的动态过程，借鉴极限概念，我们能够建立起用以描述这种过程的数学模型。在生态学中，Lotka-Volterra 方程（Lotka, 1925; Volterra, 1926）使用极限概念来模拟物种间竞争和共存的状态。这些模型揭示了个体行为在集体中可能产生的累积效应，并启示了社会系统中的个体对其行为的长远影响须承担的责任。进一步，Hardin（1968）的“悲剧式公地”理论强调了如果没有适当的限制和管理，个体追求最大化自利行为将导致共享资源的枯竭，这清楚地表明了极限概念在寻求解决人类共有资源管理上的普遍性和功能性。

2.2 极限概念对学生思维能力和价值观培养的影响

在教授极限概念时，使用生活化的比喻可以帮助学生更加深刻地理解这一数学理念，并通过这种认知过程促进学生批判性思维和价值观的形成。

2.2.1 极限概念对批判性思维和逻辑推理能力的培养

以包子和馒头的例子来说明，可以假设包子中馅的比例从有到无，即馅的量不断减少直至接近零。如果我们考察包子中馅的体积与包子整体体积的比值这一变量，那么从数学极限的角度来看，没有馅的包子就趋近于馒头的概念。反之如果馅的比例不断增加，最终接近于全部，即将包子完全塞满馅，它就变得无限接近于一个丸子。教师可以利用这样容易理解的食物比喻，去解释数学中的极限概念， $\lim_{馅 \rightarrow 0} \text{包子} = \text{馒头}$ ， $\lim_{馅 \rightarrow \text{全部}} \text{包子} = \text{丸子}$ 。通过这种比喻学生们在感知馅比例变化的同时，也在理解和把握极限概念的抽象性质。

这种由具体到抽象的思考跳转不仅锻炼了学生对数学语言的直观理解，也提升了他们运用逻辑推理去解决问题的

能力。在此学生们必须懂得抓住关键变量，学会如何将现实世界中复杂多变的现象简化为可通过数学工具分析的模型。

2.2.2 极限概念与道德意识以及社会责任感的塑造

将极限概念拓展应用到道德和情感领域时，我们可以借用唐代诗人李白在《黄鹤楼送孟浩然之广陵》中的经典名句：“孤帆远影碧空尽，唯见长江天际流。”在这句诗中，极限表现为视觉上的无穷远点——孤帆在视线中渐行渐小，最后消失于天际。这种视觉效应可以被用来形容数学中的极限概念，即一个变量随着另一个变量的变化无限趋近于某个值。

通过将诗意的艺术形象与数学概念结合，可以使得极限概念更加灵动并拥有情感色彩，帮助学生在感受到李白对友人深深的不舍之情的同时，也感悟到数学极限概念的美丽与深邃。这样的教学不仅培养学生的审美素质，同时也让他们认识到学科概念跨域应用的重要性，激发他们对科学、艺术乃至哲学等更多领域知识的兴趣，同时形塑学生对世界的综合理解能力和高尚情操。在不断地接近理想和目标的过程中，相应的道德含义也能被渗透进去，从而塑造社会责任感与道德意识。

通过具体和形象的案例使极限概念被简化并生动地传达，不仅强化学生的数学知识，还促进他们在批判性思维、逻辑推理、审美鉴赏和价值观建设方面的全面发展。通过这样的跨学科教育方式，学生能够更深刻地理解极限，并将这种理解延伸至关于个体存在、自然循环，甚至是人类精神追求的诸多层面。

3 极限概念思政研究法探究

极限概念的教学不仅仅局限于数学问题的解决，它也被赋予了传达思想政治教育内涵的使命。以下是针对如何将极限概念融入思政元素的方法论探讨。

3.1 构建教学互动以增强极限概念的思政教育功能

教师在讲授极限概念时应主动构建与学生之间有效的互动关系。利用极限概念的示例和情境，可以引发学生对社会现象的深刻感知和思考，如通过极限状态下资源分配问题的讨论，启发学生关注公平正义和社会责任等思政核心价值。此外，教师应该鼓励学生求真务实、勇于创新，借由数学极限模型的特性反思个人成长和社会进步之间的关系。

3.2 优化学生学习路径以促进思政元素与极限概念的融合理解

在极限概念的学习过程中，要引导学生形成科学的世界观与正确的价值取向。通过设计高质量的学习路径，如结合国家发展战略与极限模型，学生不仅能够从数学层面理解极限，更能在更广泛的社会文化背景中识别和实践思政元素。教育者需引导学生主动关联极限概念与社会发展的各个方面，加深他们对国家发展大局的理解，从而培养其综合运用知识的能力。

3.3 教材与资源在极限概念思政教育中的策略运用

在思政极限概念教学中,教材内容的编撰应与多媒体等辅助教学资源相结合,策略性地融入思政教育元素。教材应当包含丰富的历史案例、实证研究和现实生活中的应用场景,提供具有思政导向的问题情境,使得极限概念不仅作为一种数学工具,而且转化为解读和介入社会现象的桥梁。同时,应有效利用网络平台、虚拟实验室等多元化教学资源,增强极限概念与思政教育内容之间的互动性和实践性,从而促进学生在思考极限概念的同时,增强其社会责任感和历史使命感。

4 极限概念思政研究案例分析探究

4.1 基于极限概念的社会公平案例研究

在社会公平的领域内,基于极限概念对教育资源分配进行评估是理解该理论在现实政策设计中应用的一个关键案例。以“教育优先发展行动计划”为例,其中针对西部地区某贫困县实施的教育资源投入项目展开分析。研究指出,在阿坝县一直存在着教育资源配置达到临界状态的现象,特别是在师资质量和设施建设方面。该县采取多元化策略,通过政府投资和社会资本协同作用,提高基础教育资源配置的极限。对比分析策略实施前后的教育资源指标变化,如师生比、学校硬件条件等,明显看到了极限推移,教育机会均等化有所增进。案例表明,极限概念可以指导制定具体、可测量的政策目标,并通过迭代方法逼近社会公平的理想状态^[1]。

4.2 极限概念与个体责任案例分析

在个体责任的探讨中,环境保护问题提供了将极限概念应用于个人行为影响分析的典型情境。拿“禁塑令”的实施成效来说,通过研究北京市塑料袋消费量在政策施行前后的变化,深入剖析了个人消费行为对政策极限的挑战。该命令将塑料袋的使用量限制在一个可持续的范围内,以求达到减少环境压力的目标。实施结果显示,市民逐渐适应这一变化,替代品的使用比例增加,示范了个体对社会极限的积极响应。此案例强调个体在面对整个社会或集体设定的极限时,通过行为改变,共同促进环境保护目标的实现,反映出个体责任意识在社会管理中的重要作用。

这些案例的深入分析不仅揭示了极限概念在解决实际社会问题中的应用,而且通过结合理论与实际效果验证,进一步增强了极限概念在思政教育中的实际意义和应用价值。通过实证研究,这种概念模型提供了一个实用的工具,用于分析和推动社会公平与责任感的发展,助力形成更加均衡和

可持续的社会结构^[2]。

5 极限概念思政研究的展望和启示

5.1 极限概念中思政研究的局限性和挑战

思政研究在引入极限概念时,面临诸多局限性和挑战。首先,极限概念原本源于数学领域,其抽象性与思政教育现实问题间存在一定程度的契合难度,如何将极限概念具体化、实证化是首要挑战。其次,不同社会问题的极限状态识别及其测量方法尚缺乏统一标准,且受限于数据获取的质量与完整性。最后,如何有效地借鉴极限概念指导政策制定,并观察、评估长期成效,也是当前亟须解决的问题。针对这些挑战,未来的研究需进一步深化极限概念与思政教育实践的结合,开发适应不同社会背景下的理论框架和实施路径。

5.2 极限概念中思政研究的未来发展方向

未来,极限概念在思政研究中可朝多个方向发展。首先,加强跨学科研究,将极限概念与社会学、哲学等领域相结合,拓展极限概念的应用视角与方法论基础。其次,注重极限概念在不同社会问题特殊情境下的创造性运用,提高该概念在处理复杂社会问题时的灵活性与实用性。进一步还应构建评价体系和反馈机制,以确保政策实施和极限迁移能够持续监控和适时调整。最后,通过案例研究和实证分析,提炼出极限概念在思政研究中的普遍规律和特殊性,为理论创新及实践改进提供更加坚实的支撑^[3]。

6 结论

极限概念作为一种从数学抽象延伸至各领域的理论工具,在思政研究中展现了巨大的潜能。尽管其实际应用仍面临着一定的局限性和挑战,但通过不断探索与实践,极限概念无疑可以对社会公平与个体责任的研究提供新的视角和深度。未来思政研究应克服现有挑战,拓展极限概念的应用范围,继而对社会管理、资源配置以及个人行为的改进提供更加科学、精确的引导。通过理论的深化与实践的反馈,极限概念可望成为推动社会发展、形塑公民意识的有力工具,促进构建更加和谐的社会主义现代化国家。

参考文献

- [1] 邓瑾.“高等数学+思政教育”教学探析[J].科学咨询,2022(24): 93-95.
- [2] 张秀英,李静.高等数学[M].郑州:河南科学技术出版社,2020.
- [3] 周轶丽.课程思政视域下对数学类通识课课堂教学的探索——以高等数学第二重要极限为例[J].科教文汇,2021(18):70-71.