

高中与大学数学学习的差异及其教育理念演变

廖春美, 李明华*

重庆文理学院数学与人工智能学院, 重庆

收稿日期: 2025年5月19日; 录用日期: 2025年6月18日; 发布日期: 2025年6月26日

摘要

在目前中学教育内卷化严重的形势下, 高等教育需要适时承担起育人的重要责任, 而数学课程是大学中大部分学生都要学习的科目, 通过建立一批高素质的大学数学教师, 引导学生从“高压”的中学“丝滑”过渡到大学是目前各个高等院校亟需重视的问题。文章从高中与大学数学的共同点出发, 重点分析了高中与大学的差异, 然后从大学数学教学与管理方面的经验给出了一些应对措施。

关键词

高中数学, 大学数学, 差异

Differences in Mathematics Learning between High School and University and the Evolution of Educational Concepts

Chunmei Liao, Minghua Li*

School of Mathematics and Artificial Intelligence, Chongqing University of Arts and Sciences, Chongqing

Received: May 19th, 2025; accepted: Jun. 18th, 2025; published: Jun. 26th, 2025

Abstract

In the current context of severe involution in secondary education, higher education needs to assume the important responsibility of educating students in a timely manner. Mathematics is a subject that most college students must study, and it is an urgent issue for all colleges and universities to establish a team of high-quality college mathematics teachers to guide students in smoothly transitioning from the “high-pressure” environment of high school to university. This paper begins with the commonalities between high school and university mathematics, focuses on analyzing their

*通讯作者。

differences, and then proposes some countermeasures based on experience in college mathematics teaching and management.

Keywords

High School Mathematics, University Mathematics, Difference

Copyright © 2025 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

从高中过渡到大学的数学学习是知识体系、思维方式和学习方法的系统性转变,从大量的运算和题型训练到逻辑推导和抽象概念,都表明了学生们需要改变思维方式、提升学习技能及树立自主学习意识。学生们在高中学习目标明确,生活和学习环境相对单一与封闭,步入大学后进入成年,生活和学习环境多样化,家长与高校不会也不能像高中时期那样管理学生,学生要么沉迷游戏,要么没有目标,不能自主地规划自己的目标[1]-[8]。笔者从事高校数学教育多年,发现单纯地教授数学知识,让学生被动接受的时期已经不太适合现在的状况,我们认为首先要分析清楚高中数学与大学数学的异同,然后给出相应行之有效的对策以引导学生尽快适应高校的学习和生活,逐步树立明确的目标。

2. 高中与大学数学的共同点

2.1. 知识体系的延续性

函数、导数、积分等核心概念在两个阶段中均有体现。高中数学的函数知识(如二次函数、三角函数)为大学数学的多元函数、复变函数奠定基础;高中导数的初步计算发展为大学微积分的极限理论与微分学体系。线性代数方面,高中向量和矩阵的引入与大学线性空间、线性变换等抽象理论形成阶梯式衔接。高中解析几何(如坐标系、圆锥曲线)为大学空间解析几何和微分几何提供直观支撑;概率统计从高中的基础概念(如排列组合)深化为大学的概率论与数理统计框架。

2.2. 核心逻辑能力的延续

2.2.1. 数学思维的共通性

高中培养的代数运算、几何推理能力在大学数学中被进一步强化。例如,高中解题中的分步推导与大学定理证明的逻辑链条具有相似性(如数学归纳法在两者中的应用)。抽象思维能力的训练贯穿始终,高中函数模型与大学公理化体系(如群论、拓扑学)均需从具体实例中提炼抽象规则。

2.2.2. 问题解决方法的延续

高中题型归纳(如数列求和和技巧)与大学数学中的算法设计(如数值分析)均依赖对模式的识别与优化。数学建模思想在两者中均有体现,例如高中应用题与大学微分方程建模均需将实际问题转化为数学语言。

2.3. 学习能力的过渡性

高中阶段对知识点归纳总结的训练(如错题本整理)与大学数学的知识网络构建(如思维导图绘制)具有相似目标。两者均需通过练习巩固知识,例如高中刷题与大学定理推导练习均强调“熟能生巧”。

虽然在学习上有上述的许多共同点, 但生活、学习环境和学习目标以及年龄和性格等方面的因素, 导致了如下很多重要的差异。

3. 高中与大学差异及延伸出的“意识”觉醒

3.1. 知识体系与教学方式的差异

3.1.1. 基础与深化的衔接

大学数学以高中数学的算术、代数、几何、概率为基础, 但更注重理论推导和抽象概念的扩展。例如, 微积分从高中导数的基本计算深化为极限理论、微分学和积分学的系统性研究。线性代数从高中向量和矩阵的初步接触, 发展为对线性空间、线性变换等抽象结构的理论探讨。

3.1.2. 教学模式的差异

高中教师常通过分步引导强化解题技巧, 往往需要通过大量的习题训练来巩固掌握, 大学教师更侧重知识框架的搭建, 鼓励课堂讨论和自主探究, 往往需要学生自觉地通过预习和课后复习来掌握大量的内容。

3.1.3. 考核形式的多元化

大学考核包括课程论文、课后练习等, 需综合运用数学建模、数据分析等能力, 而非单纯依赖标准化测试。对自觉的学生, 大学课程考核相对比较简单, 不再像高中数学题那样追求技巧, 更重要的是对基本概念的理解与掌握。但对不自觉或者从高中进入大学后放飞自我的学生来说, 大学数学变得晦涩, 知识面广但又不反复训练以致难以短时间内掌握。

3.2. 生活、学习环境及目标的差异

高中学习和生活环境相对比较封闭, 学生们有明确的目标, 老师们和家长们都会关注每个学生的学习与生活状况。进入大学后, 大学的管理及家长的关心不再像高中那么具体和细致, 大学比高中有更多的自由度, 学生们学习之外有了更多的选择, 对刚进入成年阶段的学生是很大的挑战, 他们的自制力还不强而且对未来往往是迷茫的, 单纯通过现身说教一般很难产生共鸣, 需要根据每个学生的特点和思想动态制订差异化的引导措施, 但大学的生师比非常大, 很难做到针对每个学生量身定制帮扶措施。

虽然存在这样那样的困难, 但笔者通过十多年的大学数学教学与管理经验, 认为非常有必要从如下几个维度对学生进行引导。

3.3. 高中生与大学生的意识差异

3.3.1. 学习方式与目标认知

高中生以应试为导向, 学习节奏由学校 and 教师严格安排, 依赖外部监督; 大学生需自主规划学习进程, 独立完成课程研究、论文写作等任务, 学习目标从“分数竞争”转向“知识应用与创新”。高中生更注重记忆与标准答案, 而大学生需通过文献阅读、课题研讨等培养批判性思维, 强调逻辑论证与多元视角。

3.3.2. 社交模式与角色定位

高中社交以“同窗关系”为主, 围绕学业展开; 大学需主动构建多元社交网络(如师生互动、社团合作、实习社交等), 并需处理更复杂的人际矛盾。高中生生活多依赖家庭安排, 大学生需独立应对住宿、消费、职业规划等问题, 逐渐脱离父母管控, 形成“准成人”的角色意识。

3.3.3. 自我认知与未来展望

高中生对未来充满“乌托邦式”的理想(如名校梦、职业光环), 而大学生通过社会实践逐渐接受现实

落差, 转向务实选择。高中生价值观受家庭和主导, 大学生在多元文化冲击下开始形成独立的价值体系, 部分人可能因“空心病”陷入意义危机。

根据皮亚杰认知发展阶段理论[9] [10], 高中数学对应形式运算阶段初期, 依赖具体运算支持, 如通过几何图形理解函数性质; 大学数学则需要完全的形式运算能力, 要求处理纯符号系统, 如范畴论中的抽象映射关系。这种跨越导致许多学生出现“认知断层”现象。根据认知负荷理论(Sweller)的演变[11] [12], 高中数学通过“题型模块化”降低内在认知负荷, 如导数应用题分类; 大学则需管理更复杂的图式建构负荷, 如同时处理拓扑空间的连通性与紧致性概念, 要求元认知监控能力的质变提升。

4. 高中到大学数学的过渡应对措施

4.1. 从延续高中技巧训练到提升学习方法与自学能力

要想让学生更好地接受高中到大学的差异, 首先要肯定高中技巧训练的必要性, 先通过大量训练让学生们更好地过渡, 然后慢慢减少训练量, 逐步提升学生的理解能力与自主学习能力, 最终引导学生通过预习、课后复习和拓展阅读等手段改进学生的学习方法, 建立自信心, 从而建立一套适合自己的学习方法。

4.2. 资源支持与心理调适

4.2.1. 充分利用实践平台

单纯学习知识是枯燥的, 结合学科竞赛为学生们提供实践平台(如数学建模竞赛和数学竞赛等), 学生可通过参与课题研究, 利用数学软件(如 MATLAB、Python)辅助学习, 增强对抽象概念的可视化理解, 从而将实践学习反馈到理论学习中, 针对特别优秀的学生, 可以参与到相关教师的教学与科研项目研究中。

4.2.2. 重点关注学生心理变化

任课教师应与辅导员一起全方位地关注学生的心理健康, 以学习情况作为切入点, 引申出与同学的关系处理, 情感问题, 重点解决“空心病”趋势。

4.3. 针对不同类型学生采取针对性措施

4.3.1. 认知适应型学生

该部分学生能自主完成形式运算思维升级, 但需要系统引导。

比如针对数学专业的学生开设“数学分析预备课”, 用2周时间专门训练 ϵ - δ 语言, 实施“几何直观→严格证明”四步法: 可视化→描述→半形式化→完全形式化的元认知训练, 每周撰写“证明思路日志”, 记录定理证明的思维过程。

4.3.2. 动机缺失型学生

该类学生因目标真空导致学习动力衰减。

比如针对金融数学专业学生, 组织金融数学建模工作坊, 设置“学科探秘”微课程: 如用群论解释魔方还原, 每课时15分钟游戏化激励, 实施“问题悬赏制”: 学生提交开放性问题, 被采纳者获得平时成绩加分奖励。

4.3.3. 方法滞后型学生

该类学生仍沿用高中题海战术, 难以应对抽象论证。

此类学生比例最高, 需开展思维转换训练, 比如实施强制性“一题多证”作业, 每个定理要求用代数/几何/分析三种视角证明。

4.3.4. 心理适应障碍型学生

该类学生因环境突变产生焦虑或逃避。

针对该类学生,分阶段增加抽象度:从计算题→存在性证明→构造性证明递进,加大平时考核的保障,允许证明作业三次修改机会,取最高分,开展“数学家成长史”研讨:展示庞加莱等大家早期挫折案例。

5. 结语

在目前中学教育内卷化严重的形势下,高等教育需要适时承担起育人的重要责任,而数学课程是大学中大部分学生都要学习的科目,通过建立一批高素质的大学数学教师,引导学生从“高压”的中学“丝滑”过渡到大学是目前各个高等院校亟需重视的问题。大学的数学教育不能只是单纯地教授内容,而是要与育人紧密结合,为人才的成长与培养打下坚实的基础。

基金项目

本文受到了2022年重庆市高等教育教学改革研究项目(编号223324)的资助。

参考文献

- [1] 朱敏. 结构主义视域下高中到大学数学教学关联情况的探析[J]. 数学学习与研究, 2018(17): 153-153.
- [2] 孙跃娟, 田杨杨, 孙菊香. 大学概率统计课程同高中数学衔接问题的研究[J]. 教育进展, 2024, 14(6): 1549-1552.
- [3] 李育辉, 傅婷, 魏薇. 高中到大学阶段学生的压力和应对变化: 一项追踪研究[J]. 心理科学, 2012, 35(2): 396-400.
- [4] 魏汉英, 苏志雄. 高中到大学过渡中的困扰及对策研究——基于班主任视角[J]. 科技经济市场, 2016(5): 248-249.
- [5] 刘浩川. 大一新生由高中到大学的转变策略[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2008, 26(4): 101-102.
- [6] 金星. 高中到大学数学教学如何转型[J]. 中国校外教育(上旬), 2008(S1): 1566-1567.
- [7] 李宜阳. 高校新生如何适应高中到大学的转变[J]. 新教育时代电子杂志(学生版), 2020(5): 212-212.
- [8] 张鹏军, 郭军. 学生成长视角下高中教育和大学教育的衔接研究[J]. 科研成果与传播, 2024(3): 83-86.
- [9] 许瑛珺, 洪荣昭. 皮亚杰认知发展阶段的新诠释[J]. 科学教育月刊, 2003(260): 2-9.
- [10] 陈瑞芳, 郑丽君. 皮亚杰认知发展理论及其对当代教育教学的启示[J]. 当代教育论坛: 校长教育研究, 2007(5): 2-3.
- [11] 陈巧芬. 认知负荷理论及其发展[J]. 现代教育技术, 2007, 17(9): 5-6.
- [12] 冉海龙, 胡丙涛. 认知负荷理论运用于大学生心理健康教育优化研究[J]. 教育信息化论坛, 2024(4): 93-95.