

《初等数学研究》课程教学的实践与探索

艾 姣

榆林学院 陕西榆林 719000

摘 要: 在当前我国教育改革大背景下, 要求高校教师不仅传授知识, 还要引导学生培养问题解决能力和创新思维。通过理论课的模式创新、数学思想方法的渗透, 以及线上线下混合式教学设计, 《初等数学研究》课程旨在拓展学生的视野, 恢复其计算能力, 引导他们更好地理解数学的本质和深层次含义。本研究将深入剖析该课程的具体实践成果, 探讨其在数学教学领域所取得的进步和对未来教育的启示。

关键词: 《初等数学研究》; 课程教学; 实践与探索

一、《初等数学研究》课程教学的背景

《初等数学研究》课程是建立在学习了《数学分析》、《高等代数》、《解析几何》等专业基础课程的基础上的。该课程也与后继课程《现代教育学》、《教育心理学》、《数学课程与教学论》、《数学方法论与数学史》等教育理论密切结合。课程内容划分为数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践、专题讨论等五个模块^[1]。通过学习《初等数学研究》课程, 旨在帮助学生深入探究数学知识, 提高数学思维和解决问题的能力, 培养学生的数学综合素质, 提升他们的学术水平和综合能力。

《初等数学研究》是高等数学教育中必不可少的课程, 其目的在于为未来的教师提供广泛而完整的基础数学知识, 帮助他们提高自身的数学水平, 并培养数学教学和研究技能^[2]。但目前的课程改革不能及时跟进, 传统的教学方式也无法充分发挥课程的教学功能, 导致学生对教学内容和教学形式都感到厌倦, 缺乏学习的兴趣, 因此有必要对教学进行改革, 以激发学生对基础数学的兴趣和学习动力。

二、《初等数学研究》课程教学模式

《初等数学研究》课程旨在通过深化中学数学基础概念的理解, 引导学生探索未验证或不完善的数学思维方法、新知识、新方法和理论内容。教师应以更高的视角精心选择教学内容, 展开对基础数学相关内容的调查、观察与解释^[3]。该课程将着重于加深整数、有理数、无理数等数的概念及其性质的理解, 通过代数表达式、方程式、不等式的深入研究培养学生的学习能力和逻辑

思维。同时, 几何与代数的联系将被强调, 概率与统计的基本概念和应用也将得到深入探讨。此外, 本课程还鼓励学生探索数学领域的未解问题和假设, 培养他们的创新思维和探索精神, 促进数学领域的创新与发展。在探索现代数学发展的过程中, 需要对数学进行进一步解释, 以便为学生提供高水平的数学知识和理解。通过这一过程, 有助于帮助学生全面掌握数学教育, 提高其数学素养和思维能力, 促进其对数学的深入理解。同时教师借助多样的教学方法和手段, 引领学生积极探索, 发现数学之美, 激发学生的学习兴趣和求知欲。这种教学模式有利于培养学生批判性思维 and 创新能力, 使他们具备处理复杂数学问题的能力, 并为将来的学术发展奠定坚实基础。

为了帮助学生更易理解且激发学习兴趣和知识的研究方法, 可以提前安排短期的研修活动, 每次持续10-15分钟^[3]。在这段时间内, 学生可以自行收集或编写微课, 准备讨论内容和方法。为了确保学生能够充分准备, 可以给予几分钟的小组讨论时间。在课堂上, 教师避免满堂灌, 积极营造活跃的课堂气氛, 培养学生的反应能力和表达能力, 从而加深对所学内容的理解和掌握。通过这种授课方式和教学效果, 课堂教学模式得以实现。这种教学方法不仅能够激发学生的学习兴趣, 还有助于培养他们的批判思维和自主学习能力, 促进他们对知识的消化与吸收。通过这样的教学策略, 不仅能够提高学生的学习效率, 也能够使学生更加积极主动地参与到课堂学习中来, 从而取得更好的学习效果。

不等式以及相关性质、函数、方程等是初等数学研究中系统性较强的内容。根据知识的逻辑结构和学生的知识水平, 可以提出一系列有针对性、洞察力、程序性、研究性和系统性的问题来准备讨论^[3]。通过自学、讨论

基金项目: 陕西省教育厅项目(23JK0751); 榆林市科技局项目(1504-CXY2022110); 榆林市产学研合作项目(CXY-2021-114)

和研究这些主题,将数学知识的教育转化为实际的数学教育活动,促使学生进行研究和创造性思考。采用以问题为导向的学习方法,培养学生的研究性和创造性,激发学生的兴趣,调动他们的积极性,使他们能够更加深入地理解所学知识,并培养他们更深入地思考逻辑问题的能力。通过这种教学方式,学生不仅能够增强对数学的理解和掌握,还能够培养逻辑思维能力,从而在数学研究和学习中取得更好的成果。

以函数概念为例,作为数学研究的基础,可以引导学生通过以下研究思路展开话题讨论:

①学生首先应该阅读相关内容,然后进行仔细的分析,以获取更系统的知识。

②将学生分成3-5人的小组。

③围绕学生的反思逐步提出一系列问题,展示小组讨论的内容,同时培养学生的合作精神。例如,可以提出以下问题:

- a. 什么是函数?你知道函数的定义吗?
- b. 函数的三个定义是什么?它们之间有什么区别?
- c. 对于函数的概念,你有什么预测或想法?
- d. 可以举一些函数的例子吗?
- e. 与用解析表达式表示的函数同名的表达式有什么区别?^[3]

④根据一系列的主要问题和关键问题,老师向小组提问。被选中的小组内,请一位同学回答,小组内的其他学生可以提供建议、帮助和补充信息。其他小组的同学也可以提出问题。学生可以提出自己的观点并进行讨论,发现问题并解决。

通过这种研究思路和讨论方式,学生将能够深入理解函数概念,并在团队合作中提高他们的批判性思维和解决问题的能力。这样的研究方法不仅能够促进学生数学的理解和掌握,还能够培养他们的团队合作意识,激发他们的学习兴趣。

三、注重数学思想方法的渗透,扩展学生的视野

课堂上数学思维方法的多样性不仅可以让学生感受到数学思维的丰富性,还可以为他们提供更多的探索机会。在教授数学知识时,我们可以自然地揭示数学思维,并在潜移默化中影响学生。例如,数形结合是中学数学中的一个重要思想。但这种方法是有技巧的,需要把握数的特性,联想形的意义。因此,在教学中要注意从千变万化的数学问题中抽象出数学本质并加以提炼。

例1 已知 $x, y, z \in (0, 1)$, 求证 $x(1-y) + y(1-z) + z(1-x) < 1$ ^[4]。

这个问题的已知条件非常简单,但学生在第一次看

到这个问题时感到不知所措,他们不知道如何建立条件和结论之间的联系。因此,教师引导学生从结论出发,通过构造几何图形成功地将代数问题转化为几何问题。

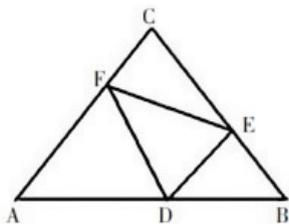


图1

例1可以通过构造边长为1的正 $\triangle ABC$ (如图1所示),在 AB, BC, CA 上分别取 D, E, F 使得 $AD=x, BE=y, CF=z$ 。

$$\text{则 } S_{\triangle ADF} + S_{\triangle DBE} + S_{\triangle ECF} < S_{\triangle ABC},$$

$$\text{即 } x(1-y) + y(1-z) + z(1-x) < 1.$$

在这道数学题中,我们使用数形结合的方法建立了条件与结论之间的关系,从而简化问题。在初等数学研究中有很多这样的例子。因此,在教学中应摒弃简单的解题教学,以数学思想方法为主线整合教学内容,主要向学生介绍数形结合、化归、函数、集合等思想^[4]。

四、恢复计算能力——以一道因式分解题为例

“初等数学研究”课程为学生计算能力的恢复提供了良好的平台。其方法是选择那些既适用于高等数学又适用于初等数学解决的低难度例题或习题。就 $x^3+6x^2+11x+6$ 在教学中采用师生头脑风暴的方式^[5],谁想出一个方法,就立即在黑板上展示出来。这一方法得到社会相互依赖理论的支持,该理论认为在合作和竞争情境下,个体相互影响以提高行动效率、内部心理过程及结果。其他学生在演示后受到鼓舞,即使方法相似,不同的操作技巧也会导致不同的解决方案。同伴思维与师生共同参与相结合,通常会导致多种方法或多种表现形式的发现。通过尝试解决因式分解问题,学生们能够在交流中不断提升数学思维。

这个问题涉及一元整系数三次多项式,可以借助因式分解定理来寻找高等代数的有理根进行解决,也可以运用初等数学中的拆分与合并方法。据称有人认真采用上述方法,共得到32种不同的解决方案^[5]。这一数据激励着教师和学生一起展示这32种不同的解法。每个人都积极参与,开始在纸上计算,并在黑板上展示解题过程。当黑板上呈现了单拆一次项,单拆二次项以及单拆常数项的基本类型之后,学生们开始自发展开合作,一些甚至离开座位主动寻找思路相近的同伴讨论与尝试,总结好的方法,改正错误。他们通过合作协助解决疑惑,让“盲点”见光,确保正确“拆分”,促进思想交流。

五、线上线下混合式教学设计

为了有效实施基础数学的常态化教学,我们积极探

索以科学哲学为指导的线上线下混合式教学模式。从整体课程、模块体系到具体课程进度,我们注重调整、优化和重新设计教学理念、内容和进度,并高度重视教学过程评价及教学方法改革。我们充分利用在线学习的内容性、空间优势、灵活性和发展性,将其有机融入小学数学教学,实现1+1大于2的协同效应^[6]。这样的教学模式旨在提高教学效果,让学生更好地吸收知识,培养他们的学习兴趣和数学思维能力,同时促进师生之间的互动与合作,为学生的全面发展创造更加有利的学习环境。

在课前,教师利用基于云的专业平台提供资源包,包括学习指南、微视频、拓展内容等,并提供下载链接。通过星级问卷和小测试,教师能够在课前检查学生的学习状态。学生下载资源包到手机上,在指导下自主学习,参加小测试,自我诊断并努力按时完成作业。教师根据学生的教学反馈审查平台系统,及时调整教学内容与策略,认真规划,为线下教学做好准备,以确保教学的有效实施^[7]。这一系列步骤旨在促进学生的学习主动性和积极性,提高他们的学习效果,同时也加强了师生之间的互动与合作,为教学过程的顺利进行奠定了基础。

在课中,秉承以学生为主体、教师为主导的教育理念,针对线上线下混合教学,须注意以下几个方面:

1. 在线下学习过程中,注重于激发和培养学生的学习兴趣。教师将专注于指导学生,并鼓励他们运用各种教学方法,比如自主学习、小组讨论、趣味练习等,以便学生能够自主识别、分析和解决问题。教师可运用诸如问题管理、教学法、灵感法、动画法、案例研究法等多种教学方法,以最大限度地激发学生对学习的好奇心和兴趣^[8]。教师应引导学生分析本课程中困难和漏洞的知识,与学生进行沟通和讨论,并提供详细解释。同时,学生需要有充足的时间来回答问题,因为由于个人知识体系、自主学习能力等方面的显著差异,在自主学习过程中会出现许多问题。因此,教师的指导和支持对于学生克服困难、提升学习效果至关重要。

2. 在信息技术时代,教师必须结合信息技术支持教学,以提升教学质量。为满足学习需求,教师应充分利用云教育平台,在课前组织各种精心设计的学习活动。例如,在线观看微教育视频、参与评论、查看作业照片等,学生亦可利用平台学习。学生需要学会如何自主利用信息资源进行学习,而教师则通过各种学习平台即时演示提取教学资源的过程^[9]。这样,学生不仅学习到教师设计的教学内容,还能掌握信息提取方法,实现信息知识的自主获取,从而实现学习过程中“关键”的无缺席。通过这种方式,教师和学生信息化时代的教学互

动将更加高效、便捷,促进了教学效果的提升和学生综合素质的提高。

在课后,我们遵循教育教学规律,积极探索分层、弹性和个性化的工作方式,注重学习成绩评价和应用技能评价。通常通过个人作业(包括课后作业和专项作业)以及二级小组作业来测试学生在复杂领域的能力。教师可通过云平台公开教学任务需求,涵盖知识巩固、个别学生发展以及长期学习项目的拓展,以检验学生的掌握程度和学习效果。学生完成后,以文字、图像和视频形式上传至平台,并与老师分享^[8]。这种教学模式旨在提升学生成绩评价的准确性和学习应用技能的培养,促进学生个性化发展和学习效率的提高,为教育教学工作的深入开展提供有力支持。

结束语

通过对《初等数学研究》课程的实践与探索,我们采取创新教学模式,注重数学思想方法的渗透,恢复学生计算能力并设计线上线下混合式教学。这种综合方法有助于拓展学生视野、激发学习兴趣,提高教学教学效果,为学生打开了探索数学世界的窗户,培养他们的创新意识和数学思维,具有重要的教育价值。

参考文献

- [1] 郭凤秀. 基于“初等数学研究”课程教学促进职前教师MKT发展[J]. 教育教学论坛, 2020(23): 20-21.
- [2] 尚辉. “完全线上教学”在初等数学课程上的应用探究[J]. 科技与创新, 2020(09): 151-152.
- [3] 斯海霞, 叶立军. “慕课+翻转课堂”教学模式下《初等数学研究》课程教学改革对策[J]. 湖州师范学院学报, 2018, 40(08): 107-110.
- [4] 杨婉蓉, 周虎, 朱立军. 《初等数学研究》课程教学改革与实践[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2017, 33(20): 211-213.
- [5] 陈婷, 张璐, 侯致武. 初等数学研究课程与微课教学结合分析[J]. 现代商贸工业, 2016, 37(32): 159-160.
- [6] 和玉梅, 陈映明, 赵建红等. 《初等数学研究》课程教学的实践与探索[J]. 科技视界, 2015(29): 52-54+189.
- [7] 王翠芳. 高职院校数学课程与初等数学的教学衔接[J]. 天津中德职业技术学院学报, 2014(01): 16-17.
- [8] 娄祖安, 罗日才. 在“初等数学研究”课程教学中实施参与式教学法的设计[J]. 教育与职业, 2009(30): 86-87.