

高校数学教学中学生数学应用意识与能力培养

于瑶

西安理工大学高科学院, 中国·陕西 西安 713700

摘要: 数学学科作为高等教育最为基础的学科之一, 其研究成果已然成为新质生产力发展的重要基础, 为各个科学领域的迭代革新提供了强大的力量支持。正是由于数学在科技进步中的重要地位, 以及与当代科学技术的深度融合, 使得全面提升学生数学应用意识以及能力成为高等院校数学教学改革的方向。论文基于高校数学教学中学生数学应用意识与能力培养的理论基础分析, 理性审视目前数学课堂教学中存在的现实羁绊, 从而在重构内容、优化方法、革新评价三大方面提出优化策略, 以期实现大学生数学深度学习、养成高阶数学思维、形成数学创新能力, 构建新时期高校数学教学范式。

关键词: 高校数学; 学生数学应用意识; 数学创新

Cultivation of Students' Awareness and Ability to Apply Mathematics in College Mathematics Teaching

Yao Yu

The Hi-tech College of Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi, 713700, China

Abstract: As one of the most fundamental disciplines in higher education, mathematics has become an important foundation for the development of new quality productivity, providing strong support for iterative innovation in various scientific fields. It is precisely because of the important position of mathematics in technological progress and its deep integration with contemporary science and technology that comprehensively enhancing students' awareness and ability of mathematical application has become the direction of mathematics teaching reform in higher education institutions. This paper is based on the theoretical foundation analysis of cultivating students' awareness and ability of mathematical application in college mathematics teaching. It rationally examines the current practical constraints in mathematics classroom teaching, and proposes optimization strategies in three aspects: reconstructing content, optimizing methods, and innovating evaluation, in order to achieve deep learning of mathematics for college students, cultivate advanced mathematical thinking, and form mathematical innovation ability, and construct a new paradigm for college mathematics teaching in the new era.

Keywords: college mathematics; students' awareness of mathematical application; mathematical innovation

0 前言

数学, 最早来自古希腊语 $\mu\theta\eta\mu\alpha$ ($máthēma$), 意指“学问的基础”, 很早就成为人们研究天文、航海以及力学的有力工具, 为推动社会发展、文明的进步起到了至关重要的作用, 目前仍然是诸多学科的基础。因此, 通过数学教学改革, 提升学生数学应用意识以及能力, 能够为新时期教育强国、教育现代化实现奠定智力根基, 推动高等院校内涵式、高质量发展。

1 逻辑探究: 高校数学教学中学生数学应用意识与能力培养的理论基础

1.1 建构主义理论

建构主义理论 (Constructivism) 是认知心理学派的重要分支, 强调个体能够在丰富的环境中, 逐步构建其关于知识、技能的系统认知, 从而促使自身认知图式得以“同化”和“顺应”。基于此理论, 高校数学教师应不断优化数学教学内容、

采取多元化教学方法, 促使学生数学学习内驱力的持续提升, 最终将数学知识整合至自身原有认知结构之中, 即产生“同化”; 继而促使大学生数学认知结构发生积极改变, 即发生“顺应”, 最终实现大学生数学应用意识与能力的提升。

1.2 多元智能理论

多元智能理论由美国著名心理学家加德纳所提出, 认为人类思维以及认识世界的方式是多元化的, 其智能作为心理和生理的潜能, 并非由一种能力而是由多重能力组成。基于此理论, 高校数学教师应采取多元化评价方法, 合理科学的评估大学生数学应用意识与能力培养现状, 从而得出数学教学优化策略, 最终实现数学育人效果的达成。

2 现实审视: 高校数学教学中学生数学应用意识与能力培养的现实羁绊

2.1 数学教学内容方面的现实羁绊

教学内容优化的新时期高校数学教学改革的价值追求,

也是培养大学生数学应用意识与能力在内容维度上的积极回应。但是在对本地区 11 所高校的调查发现,目前高校数学教学内容多以教材为主,没有将“数学+”的跨学科内容、新时代数学内容等灵活融入,导致教学内容相对保守,降低了教学革新的实效性,无法达成大学生数学应用意识和能力提升目标的实现。

2.2 数学教学方法方面的现实羁绊

教无定法,贵在得法。教学方法的多元化能够保障课堂教学目标的达成。目前高校数学课堂教学方法仍存在单一化、刻板化的问题,基本采取讲授法展开对数学核心概念、原理等的呈现,导致大学生对数学内容掌握多停留于表层化,无法深度掌握数学知识背后的内在逻辑,难以激发其数学学习潜能,其数学高阶思维品质、应用实践能力自然无法得以提升。

2.3 数学教学评价方面的现实羁绊

新时期高校数学教学评价受多重因素影响,导致出现评价主体单一、评价方法传统,无法客观全面测评数学教学中培养大学生数学应用意识与能力目标的达成度,致使教学改革停滞不前,具体表现在:一方面,评价主体缺失。高校数学教学评价存在不同评价主体话语权被严重削弱甚至是被剥夺的问题,校企合作单位以及数学专家无力介入教学评价,大学生群体缺位性介入教学评价,致使出现数学教师“评价霸权”现象出现,评价结果导向性不足。另一方面,高校数学教学评价方法传统,没有将过程性评价、诊断性评价整合,导致信息收集“唯分数化”,且运用数字技术开展教学评价的意识匮乏,没有契合数字化背景下赋能教学评价的时代主流。

3 守正创新:高校数学教学中学生数学应用意识与能力培养优化策略

3.1 始于教材,优化数学教学内容体系

3.1.1 打破课程壁垒,实现“数学+”互融互通

新工科建设背景下高校数学教学内容应基于产业持续转型升级、新质生产力的属性以及社会发展的要求,打破数学与其他课程之间的壁垒,以“减法”减去传统数学教学内容中陈旧、重叠的内容,如“空间”的数学概念,在《高等数学》《线性代数课程》以及《概论与数理统计》等课程中均有体现,可以进行整合、优化,以形成大学生对数学内容的整体认知;以“加法”解决好数学与其他课程内容脱节的问题,将新质生产力下对大学生数学应用能力所提出的要求渗透至教学内容之中,如将“数值方法”“数学软件”“最优化理论”等融入数学教学内容,从而有效弥补传统教材内容中的短板。

3.1.2 定制知识模块,凸显数学实验教学内容

新时期,高校数学应依据新产业样态下数学课程知识与能力地图,遵循大学生数学认知规律,不囿于数学知识

结构的传统形态,通过优化、调整知识结构,增删数学教学内容,凸显数学实验教学,从而形成学生中心、数学成果导向的“大数学”内容。例如,数学教师可增开“运筹与优化”“时间序列分析”“工程计算方法”等知识模块,指导大学生运用 Matlab、FreeMat、GNU Octave、Scilab 等开展数据分析、仿真建模等解决数学问题,以增强大学生数学实际问题解决能力。

3.2 基于课堂,打造场景式数学教学活动体系

3.2.1 优化劣构性问题,打造数学反思情境

问题链作为对问题式教学的聚焦式深化,能够对大学生开展高质量数学学习进行内涵式发展,从而促使大学生深度领悟数学高阶思维方法,主动探究数学逻辑思维的脉络。因此,高校数学教师应以系统问题链教学突破传统“碎片化教学”的桎梏,优化数学劣构性问题,借助问题推动学生数学经验条理化、探究过程深入化、数学思维路径阶序化。例如,在“函数与极限”相关内容教学中,数学教师可以设计问题链:数学中研究函数的核心内容是什么?函数的极限是什么?其极限表现出哪些性质?如何科学计算函数的极限?等系列问题,从而推动大学生建立起本章节的认知逻辑,提升其主动思考数学问题的内驱力。

3.2.2 信息技术赋能,打造数学“金课”

在数字化时代,信息技术赋能教育教学改革的全过程,能够引发课堂革命,生成高效课堂,从而提高学生学科综合素养。一方面,高校数学教师应建立可视化评价模式,从而实现最优课前预习。数学教师借助智慧教育平台,提前发布预习公告、预习任务,要求学生通过线上自学、提交自学成果,从而激发学生“第一责任人”的主观能动性;另一方面,数学教师在课堂教学中运用信息技术,建立现代化互动方式,以多媒体工具、互动小程序等,构建多元丰富的数学任务探究情境,营造生动灵动的数学教学氛围,从而激发大学生数学学习内驱力,激发数学学习潜能,最终实现数学应用意识以及能力的持续提升。

3.3 立足评价,构建多场域、多维度数学教学评价体系

在《深化新时代教育评价改革总体方案》中指出课程教学评价关乎教育革新的方向,决定了高等院校办学导向。因此,为加快推进高等教育现代化、提升数学课程教学质量、诊断教学存在的瓶颈问题,高校数学教学评价革新势在必行。

3.3.1 构建多场域评价主体

高等教育的教育诉求多元化要求多元主体参与教学评价,才能得出客观、全面的评价结果,为教学改革提供真实有效的评价数据和信息。因此,高校数学教学应摒弃单一主体评价的桎梏,促使校企合作单位、数学专家、大学生等同时承担教学评价主体角色,推动数学教学改革结果摆脱“唯”的限制,重塑差异化、有动能、多主体的评价场域:其中,

校企合作单位侧重于评价大学生在实际工作场景中将数学知识应用于解决问题的能力;数学专家侧重于评价大学生在科技创新领域运用数学的综合能力;大学生则通过互评、他评等方式评价自身在数学合作学习中的表现;数学授课教师则侧重于综合评价大学生数学应用意识、数学高阶思维、数学应用能力等。只有通过构建多场域评价主体,才能确保高校数学教学评价结果客观、公正,且对大学生数学意识与能力水平进行合理测评,从而为实现以评促改奠定基础。

3.3.2 采用多维度评价方法

依据多元智能理论,个体智能囊括语言智能、音乐智能、空间智能、逻辑-数学智能等。因此,在高校数学教学评价中应采用多维度评价方法,对学生数学应用意识与能力、数学创新能力等展开客观评价:一方面,数学教师可采取定性评价和定量评价,以观察、分析、描述等定性评价诊断大学生数学学习意志、趣向等;以大作业、小测验、数学比赛竞赛等定量评价诊断大学生数学应用意识与能力发展水平;另一方面,高校数学教师利用数学仿真测验、数学任务虚拟场景学习等,在虚拟空间情境中评价学生数学问题解决能力,从而破除“唯分数”的顽瘴痼疾;充分;利用区块链技术,设计分布式数学学习档案,从而科学认证大学生的多样化数学学习成果;通过智慧教育平台,实时采集大学生数学学习、数学应用大数据,从而实现伴随大学生数学发展全过程的诊断、反馈,最终促使数学教学评价重点由传统的“容易测量的技能”扩容至“难以测量的综合素养”,更为关注大学生数学“软素养”、数学高级认知技能,最终促使大学生数学应用意识与能力的持续提升。

4 结语

在《关于加强数学科学研究工作方案》中指出,数学作为自然科学的基础,亦是国家重大技术创新发展的基础,是国防安全、航空航天、人工智能等领域不可或缺的关键支撑,因此要求数学教学瞄准数学学科核心问题、学科发展方向等,积极探索教学革新的新方法、新模式,从而强化数学优秀人才的高质量培养。在此背景之下,高校数学教学应基于建构主义、多元智能等理论基础,理性审视目前基于大学生数学应用意识与能力培养的数学教学中存在的现实羁绊,勇于求变、守正创新,坚持始于教材,优化数学教学内容体系;坚持基于课堂,打造场景式数学教学活动体系;坚持立足评价,构建多场域、多维度数学教学评价体系,打造新

时期数学高效课堂,持续提升大学生数学应用意识与综合能力。

参考文献:

- [1] 李灵晓,王洪彬,仲从磊.大学数学课程思政融入途径的探索与实践——以国家级“金课”“高等数学”课程为例[J].大学,2024(24):120-123.
- [2] 李林园,蔡志丹.“知识—能力—素质”三位一体目标下大学数学混合式教学设计探究——以“函数的微分”一节为例[J].高等数学研究,2024(5):74-77.
- [3] 周琴,蒋丽轩,刘志清.混合式教学新常态背景下大学生学习投入及学习满意度提升策略研究——以大学数学课程为例[J].科教文汇,2024(18):180-183.
- [4] 田波平,田枫林,周永春.基于个性化发展的研究生多元评价体系的实践——以哈尔滨工业大学数学学院为例[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2024(11):13-16.
- [5] 朱瑞,孙玉芹,吴泉军.行业背景下数学学科高质量人才培养模式研究——以上海电力大学数学一级学科硕士学位授权点为例[J].教育教学论坛,2024(25):161-164.
- [6] 韦娜娜,刘小刚,章培军,等.“新工科”背景下大学生数学创新能力培养的研究与应用[J].科技风,2024(22):59-61.
- [7] 郑瑞瑞,吕秀敏,贾婷婷.基于思维和应用能力培养的PBL混合式教学实践——以概率论与数理统计课程为例[J].现代职业教育,2023(19):53-56.
- [8] 马雪娜.高校应用数学教学改革与学生应用数学意识的培养策略[J].广东省教师继续教育学会教师发展论坛学术研讨会论文集(十六),2023:516-520.
- [9] 科技部办公厅,教育部办公厅,中国科学院办公厅,自然科学基金委办公室印发《关于加强数学科学研究工作方案》的通知[EB/OL].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-12/03/content_5457772.htm
- [10] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011_402759.html
- [11] 中共中央,国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].https://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.html

作者简介:于瑶(1988-),女,中国陕西宝鸡人,硕士,教师、助教,从事数学与应用数学研究。