

问题驱动下高等数学教学之我见

张志海, 庞培林, 栗文国

(河北工程大学 数理科学与工程学院, 邯郸 056038)

[摘 要] 文章阐述了在高等数学课程开展问题驱动教学的意义、适用性; 探索了实施该教学法的实际困难、应注意的问题和教师在实施过程中的地位与作用, 指明了具体实施的几种课型。

[关键词] 问题驱动; 高等数学; 探究式教学方法

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2018.03.035

[中图分类号] G642

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2018)03-100-02

一、问题驱动式教学法的内涵

问题驱动教学法(Problem-Based Learning, PBL)顾名思义就是以问题为引领, 以解决问题为导向, 以享受探究问题解决之道的过程为教学内容展开的教学方法。从教学具体实施的过程看, 问题驱动法可视为传统教学先学习理论知识, 再解决问题的逆向过程。方法的内涵是以学生为主体、以问题为起点, 围绕寻求问题解决方案的核心来规划和展开学习内容; 目的是在问题求解的探究、发现中, 通过师生间的互动, 提升学生在教学过程的参与程度, 激发学生的学习兴趣 and 求知欲, 活跃其思维, 提高学生学习的主动性; 目标是提高学生利用知识解决实际问题的能力, 培养学生创新意识、创新思维 and 创新能力。

二、高等数学实施问题驱动教学的空间

高等数学是以函数作为研究对象, 核心内容是微积分学, 思想、方法的实质则是以动的、变化的、联系的看待和处理问题。课程所涉内容建立的方法体系决定了它是开展一切科研活动的重要工具, 确立了它在提高学生综合、灵活使用知识解决实际问题能力的作用; 蕴含哲学性、科学性的思想体系和语言描述上的严谨、完美奠定了它在人的世界观改造和素质教育中的地位和价值。这是大学教育中普遍开设此课程理由, 也是其成为理工科各专业重要的一门基础课的原因。究其理论、方法的产生无一不是源自于人们实际生活和生产活动。它或是人们实际生活和生产活动所遇不同背景下问题在解决过程中的研究对象、处理方法所呈现出共性的高度抽象、归纳、概括和总结; 或是利用处理特定问题过程中观察、发现所得的具有一般意义下的特殊结果, 建立从群体中进行类别区分的原则, 并通过类比方法找到各类别所具有的不同规律、存在的环境和条件, 进而形成归类的判断方法。在此意义上, 将问题驱动式教学模式融入高等数学教学中符合高等数学课程发展的历史规律和课程的内容特点, 这为

高等数学实施问题驱动教学提供了较为广阔的空间。

三、实施过程的困难及应注意的问题

(一) 高等数学课程的教学对象是大一新生, 虽选定了专业, 但对专业又不甚了解; 虽学习了微积分的部分内容, 也仅限于满足高考要求下的方法层面的解题, 至于相关内容的形成、思想和对实际问题的指导意义基本处于空白状态。这就要求选题专业性不能太强, 不能超越现阶段学生的知识基础水平和能力。

(二) 高等数学教学多为不同专业的大合班教学, 专业间的差异常常表现为兴趣点和关注问题间的差异, 这要求教师在教学的设计中, 尽可能考虑选题的通俗性、兴趣性, 贴近生活、贴近实际; 亦可依据专业的不同, 考虑进行不同背景下问题的分组式探究、讨论, 以最大限度提高学生的参与程度。

(三) 学生生源地域差异所造成的文化基础, 尤其是数学基础的不同。这需要教师尽力做到问题要循序渐进, 先易后难, 问题间的跨度不能大。具体教学时, 可有针对性的单独成组, 或有安排地开展优帮带。

(四) 教学时数的压缩, 学生多年学习数学的习惯, 各种层面的数学水平考试的命题等因素造成问题驱动式教学具体实施上的困难, 这要求教师依据所授内容, 做到统筹兼顾, 相互结合。

(五) 作为经典数学的高等数学, 教学内容有其自身的特点, 既有思想、理论和方法上的共性、融合、渗透、联系, 亦有知识间的独立。任何教学方法的实施都应服务于教学内容的需求。这要求教师所设计的问题涉及面不能太广, 难度不能太大, 综合性不能太强。处理问题的思想、方法必须围绕所授内容展开, 结果需归结到所授内容要求形式上来。在此意义上, 问题驱动法与任务驱动和案例化教学是有区别的。

四、问题驱动下教师在各阶段的作用

(一) 问题描述及提出阶段

教师应以学者的严谨, 在把握好教授内容, 较

[投稿日期] 2018-06-10

[基金项目] 河北工程大学教育教学改革项目(编号: JG2016003; JG2017016; JG2017022)

[作者简介] 张志海(1961-), 男, 河北邱县人, 教授, 研究方向: 大学数学教学、计算数学。

好地了解学生情况的前提下,对所掌握的资料进行提炼、加工和简化。问题描述尽可能简洁、精确,所提问题尽可能循序渐进,思路清晰、目标明确。这是成功实施问题驱动教学法的基础。

(二) 问题分析阶段

教师此时不再是一位传授知识且很有学问的学者,而是在与学生的互动中,以探究、讨论和交流的方式,渗透数学求解问题的思想、方法的参与者。主要任务是启发、引导和纠偏。

(三) 问题求解阶段

在上一阶段分析的基础上,启发、引导学生提出与教学内容相适应的解决问题的方法。

(四) 归纳、概括和总结阶段

此阶段教师应成为共性和规律发现的引领者。通过对分析问题、求解问题过程的评价,启迪学生观察、发现不同背景下问题在研究对象、处理方法上所呈现出的共性,或所得结果呈现出适用一般的特性和规律。

(五) 结果评价阶段

包括自我评估、小组互评及教师评价等,评价内容为小组整体表现、问题解决方法的合理性、个人贡献等。

五、适于问题驱动教学的课型

(一) 共性发现

可用于微积分的主要概念的导入。通过设计几个不同实际背景的问题,在教师的启发、引导下,以分组的形式,探究、讨论求解问题的步骤和方法;在求解过程的展现和教师的评价中,比较、发现研究对象、处理思想和方法上的共性,进而归纳、概括、总结,形成对数学概念的认识,提升学生抽象思维能力;在定义的描述中,体验数学的严谨和语言的完美。

(二) 特性观察

可用于主要结论、不同类别区分的准则建立。数学的主要结论、类别区分的准则建立源自于共同性质的满足下,对其具有的区别于共同性质的独有

特性观察,在教师的启发、引导下,探究保证此特性存在的环境和条件,并给予理论上的推导和验证。以此体验数学理论的严谨,提高学生逻辑思维能力。

(三) 规律总结

可用于概念、类别区分的基本准则建立后判断方法的产生。在教师的启发、引导下,以动的、变化的、联系地观点,探究同类所具有的共同规律及不同类所呈现出的不同规律,进而形成一般情况下归类的判断方法。

(四) 形量结合

可用于与几何性质相关的教学内容。问题驱动下对几何图形的直观观察是认识问题的开始,探究对观察结果的量化描述,进而建立量与量间关系和运算下的处理方法则是把握问题的目标。

六、结束语

教学实践表明,问题驱动式教学模式改变了传统的“从概念到定理,再到证明、例题、习题”的灌输式数学教学模式,重点强调“从实际中发现、提炼问题,用数学语言刻画实际问题、用数学工具解决、检验实际问题”等数学应用意识和能力的培养^[3],的确可达到提高学生学习兴趣,激发学生学习数学的自觉性、主动性,提升学生观察问题、分析问题、解决问题的能力之目的。课堂教学具体实施情况和参加各种教学比赛的成绩也验证该教学模式不仅得到了学生的认可,亦得到了评委的好评。

参考文献:

- [1] 李大潜. 关于大力提倡和推动以问题驱动的应用数学研究的建议[J]. 中国科学基金, 2006(4): 223-226.
- [2] 韩旭里. 问题驱动的数学教育观及其教学实践[J]. 高等理科教育, 2014(4): 84-88.
- [3] 滕吉红, 黄晓英, 袁博. 问题驱动式教学模式在高等数学教学中的探索[J]. 高等教育研究学报, 2012(4): 89-90.
- [4] 张志海, 庞培林. 案例化教学模式在高等数学课程教学中的应用[J]. 河北工程大学学报(社会科学版)学报, 2012(4): 89-90.

[责任编辑 王云江]

The view on the problem-based teaching of higher mathematics

ZHANG Zhi-hai, PANG Pei-lin, LI Wen-guo

(College of Mathematical Science and Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: The significance and applicability of problem-based teaching in the course of higher mathematics is stated. Then the practical difficulties and problems that should be paid attention to and the status and function of the teachers in the process of implementing the teaching method are discussed. At last, several types of specific implementation is proposed.

Key words: problem-based; higher mathematics; inquiry teaching method