

基于建构主义的工科类高等数学课程教学改革

刘东南, 黎小兰

(湖南工业大学 理学院, 湖南 株洲 412008)

摘要: 提出了基于建构主义的工科类高等数学课程教学改革观点, 分析了高等数学课程基于建构主义教学改革的必要性及实施建构主义教学的要点, 指出了工科类高等数学课程基于建构主义教学改革所存在的问题。提倡在工科类高等数学课程教学中应大力推进建构主义教学观, 以提高教学质量。

关键词: 建构主义; 高等数学; 教学改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2010)02-0058-03

Constructivism-Based Teaching Reform of Advanced Mathematics in Engineering Majors

Liu Dongnan, Li Xiaolan

(School of Science, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412008, China)

Abstract: Recommends some advices about advanced mathematics teaching reform based on constructivism theory in engineer majors. Analyzes the reform necessity and main points of its implementation and points out the existing problems of the reform. Promotes to advance constructivism views in higher mathematics teaching in engineering majors and improve the quality of teaching.

Keywords: constructivism theory; advanced mathematics; the reform of teaching

0 引言

21世纪将人们带入了知识经济的时代,在这样的时代背景下,改革教学方法,提高学生的综合素质,是知识经济的需要,是学习社会的需要,是高等教育改革的需要,更是学生个体可持续发展的需要。

在当今教育界有一个中心议题:如何在教育中培养具有创新精神和创新能力的一代新人^[1]。在高等教育中,培养创新型人才显得尤为瞩目。高等数学是各高校工科类大一学生必修的一门基础课程,也是学生进入大学后最先接触的课程之一,因而,高等数学在培养创新型人才方面肩负非常重要的责任。

本文结合建构主义教学的理论基础,就长期的教

学实践中遇到的一些问题,提出了高等数学教学改革的一些观点,以推动高等数学教学的改革和教学质量的提高。

1 建构主义的内涵

20世纪80年代末至90年代初,建构主义理论作为认知学习理论的进一步发展在西方流行并流传到我国。建构主义学习理论源于瑞士著名心理学家皮亚杰的“认知发展论”,他认为人的活动是对外界刺激作出的反应,但这种反应不同于动物的本能反应,而是受认知结构支配的智慧活动^[2]。后来维果斯基在说明教学与发展的关系时,提出了“最近发展区”这一重要

收稿日期: 2009-09-15

基金项目: 湖南工业大学教学改革基金资助项目(09E65)

通信作者: 刘东南(1983-),男,湖南邵阳人,湖南工业大学教师,主要从事大学高等数学教学及改革研究,

E-mail: Ldn55555@163.com

概念。他认为教学必须要考虑学生已达到的水平并要走在发展的前面;学生现在水平与经过他人帮助可以达到的较高水平之间的差距,就是“最近发展区”。20世纪50年代末至60年代初,美国著名心理学家布鲁纳提出了教学要以“学习者为中心”的理论,他提倡“发现学习”,即知识不是由教师灌输给学生,而是学生在教师的指导下去发现、去建构;教师由传统的“教员”转变为“促进者”或“引路人”。著名心理学家奥苏贝尔在1978年提出“有意义的学习”理论^[3],即认知结构同化论,认为影响学习最重要的因素是学习者头脑中已有的知识,教师应根据学生已有的知识进行教学。

以上观点都从不同方面为建构主义理论奠定了基础。建构主义理论可以概括为:以学生为中心,强调学生对知识的主动探索、主动发现和对所学知识意义的主动建构,学生在探索问题的过程中寻找问题的解决方法。

2 高等数学课程基于建构主义教学改革的必要性

2.1 去除传统高等数学课程教学弊端的要求

传统的高等数学教学设计上,抄、搬、套的现象比较普遍,阻碍了学生的能力和智力的发展,教学方法基本上是强调知识传授的保姆式教学,忽视了学生的学习积极性和创造性的发挥,把数学知识看成是“现成”的东西,强教给学生。这些现象必然会挫伤学生学习的积极性,会导致课堂教学效益低下。因而,教育者不得不进行教学改革,构建新的提高教学效益的教学模式。

2.2 提高学生学习能力和数学素质的要求

一般理工科类大学生从小学到大学毕业,至少要学13 a数学,耗费了十几年的光阴,那他们学习数学的感觉如何、收效又如何呢?在广泛调查后获知:学生们普遍认为数学“难学、抽象、易忘”,特别在大学毕业后他们认为数学忘得快,感觉不到数学的广泛应用性。针对此现象,教育者应改革高等数学教学方法,形成数学教育的新方法、新思路,以提高高等数学教学质量,促进大学生专业学习及今后从事专业工作的可持续发展。

3 工科类高等数学课程实施建构主义教学的要点

3.1 根据学生认知水平,适当重组教学内容

学习心理学家奥苏贝尔在他的《教育心理学》扉页上写道:“如果我不得不把全部心理学还原为一条

原理的话,那么我将说影响学习最重要因素是学生已经知道了什么,根据学生原有知识状况进行教学。”^[4]所以,教师首先要了解学生已经掌握了什么,并在此基础上选择合适的教学内容。例如,学生在中学已经学习了极限的通俗定义,教师就可以在其基础上用两个既变又不变的量来代替两个“任意趋近”,使学生比较容易接受极限的 $\varepsilon-\delta$ 语言定义;若学生已经忘记了极限概念的通俗定义,则有必要引导学生进行适当的复习回顾,再在极限的通俗定义基础上建构极限的 $\varepsilon-\delta$ 语言定义。

高校扩招后,大学生数学基础差别比较大。因而,教师在教学内容选择上要有层次性和针对性,考虑学生的差异性,适当重组教学内容,要把知识“修剪”得适于学生构建。对于一些学生在高中有所涉及的高数内容,如一元函数的极限、导数等,应强调其数学背景和适用条件,并在高中学习的基础上加深理解,提高认知层次,高屋建瓴。

工科类高等数学教学中,不能只突出“实用”,不能将学生看成只会运用公式和法则的“机器”,要强调“理解”。很多概念、公式都要深入理解,不理解就没有办法灵活运用。在教学中,可以将数学发展史上有重大影响的典型例子作深刻剖析,注重核心知识点的研究,探寻发现和创造该知识点的过程及所用的科学思想方法,让学生用自己的思维方式去发现、接受该知识点。承认学生为学习的主体,给学生学习的主动权,从而增强了高等数学教学的针对性、实效性和感染力。

3.2 根据学生认知水平,做好教学活动的设计

建构主义教学观认为知识的构建受时间、空间和环境的影响,认为学习过程与其思维方式循序渐进的发展过程紧密联系^[5]。因而,教师在设计教学活动时,要从学生的认知经验和生活经验出发,努力营造氛围,让学生主动地、积极地参加到发现和研究的境界中来,教师应成为学生建构学习的促进者;要善于运用分析、联想、类比等手段,将复杂问题用浅显的形式展现出来,让学生有一种轻灵飘逸、举重若轻的感觉,使学生产生求知欲望和热情,使学生明确学习目标,激发学生的学习主动性。

3.3 加强沟通,促进学生主动参与教学

高等数学的教学,应以学生为教学活动的主体,以教师为主导,培养学生的创新能力和综合素质。在教学的过程中,可通过优秀学生代表的表率作用来调动其他学生学习数学的积极性,鼓励学生各抒己见,共同讨论,努力营造一个师生平等交流的平台。对于学生的不同见解,教师不能权威性地强加,而应以更有深度、更有逻辑性和综合性的观点来加以统领,使学生的领悟更深刻。对于学生的每一个想法,都要以

欣赏的眼光去看待,发现其“闪光点”,总结其合理之处;要善于从学生讨论问题时的错误答案中寻找积极的一面,鼓励学生做进一步的探究。在学生自主构建自己的数学知识体系时,教师应不失时机的从不同角度给不同层次的学生以充分肯定、鼓励和赞扬,诱发学生的学习积极性。

3.4 增加专业知识的渗透,增强数学知识的实用性

教师要找准专业知识的渗透点,了解所讲授的知识与专业知识的结合所在,加强学生应用数学知识来解决专业学科教材中的数学问题的能力,打破学生学好部分专业课程的瓶颈,从而提高学生对数学知识的实际运用能力。例如,对于电类专业的学生,可以将傅里叶级数在电学中的应用作为课堂例题来进行讲解;对于土木类学生,可以将二重积分中“矩”的概念与其在工程力学里的实际含义结合起来进行教学。

为增强学生对高等数学知识的感性认识,可以适当开设数学实验课,学习 Mathematica、Matlab、几何画板等应用广泛的数学软件,加强学生应用数学原理和方法解决实际问题的能力,提高学生学习数学的兴趣。例如,运用数学软件求导数、积分、解微分方程、把函数展开成幂级数等复杂的运算以及绘制空间曲面的图形、演示级数的部分和逼近函数的情况、练习最小二乘法等。

4 工科类高等数学课程基于建构主义教学改革必备条件

4.1 提高教师的业务水平

教师若没有深厚的底蕴做基础,不仅难以驾驭课堂,也难以与学生进行多方面的交流互动。数学教师还要广泛学习和了解所教学生的专业的一些基本知识及其与数学学科的联系,从而扩大视野,有效地开展教学改革。

4.2 更新教学配套设施

高校应加强教学硬件设施及图书资料等的投资,以保证有足够的多媒体资源、科技资源等用以开展高等数学教学教改活动。高等数学教材改革也势在必行,应与高中数学教材内容更好衔接,跟上高中数学教学改革步伐。

5 结语

在工科类高等数学教学过程中实施建构主义教学法,能够使真正成为教学活动的主体,成为教学活动的重点,使学生的积极性和潜能得到充分的发挥,使教师高超的教学艺术得到充分的体现,使协作式的师生关系得以创建^[6]。在工科类高等数学教学中,教育者应大力推进建构主义教学观,以提高教学质量及帮助学生构建其知识体系、提高其应用数学的能力。

参考文献:

- [1] 陈鼎兴. 数学思维与方法[M]. 南京: 东南大学出版社, 2003.
Chen Dingxing. The Conception and Method of Mathematics [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2003.
- [2] 张大均. 教育心理学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1996.
Zhang Dajun. Educational Psychology[M]. Beijing: People's Education Press, 1996.
- [3] Steffe L P, Jerry Gate. Constructivism in Education[M]. Shanghai: Translation Copyright by East China Normal University Press, 2002.
- [4] 程亚焕. 建构主义数学教学观与高师数学课堂教学改革[J]. 通化师范学院学报, 2005(2): 98-100.
Cheng Yahuan. Teaching of Mathematics Based on Constructivism and Mathematics Teaching Reform in Advanced Normal College's Classroom[J]. Journal of Tonghua Teachers' College, 2005(2): 98-100.
- [5] 张厚超, 牛华伟. 基于建构主义视角下的高等数学教学研究[J]. 赤峰学院学报: 自然科学版, 2009(7): 7-8.
Zhang Houchao, Niu Huawei. The Research about Teaching of Advanced Mathematics Based on Constructivism[J]. Journal of Chifeng University: Natural Science Edition, 2009(7): 7-8.
- [6] 董朝辉, 杨继平. 建构主义视野下高校专业课教学模式的优化[J]. 教育理论与实践, 2009(8): 6-8.
Dong Zhaohui, Yang Jiping. Optimization of Teaching Model of College Specialty Courses in Constructivist Outlook[J]. Theory and Practice of Education, 2009(8): 6-8.

(责任编辑: 李玉珍)