

Thinking of Concept Teaching in University Mathematic Course

Guangfeng Chen, Weiqing Yang, Hongping Hu

College of Information Engineering, Xi'an University, Xi'an Shaanxi
Email: chgfeng@126.com

Received: Apr. 28th, 2018; accepted: May 11th, 2018; published: May 18th, 2018

Abstract

Mathematical concepts teaching is an important link in the mathematics teaching, and it is the important factors of the basic knowledge and skills. This paper elaborates five aspects on the university mathematics concept teaching, including the introduction of notional background, popularization understanding of transforming mathematical language, accurate restating of mathematics concept, using concept to verify problems and comparison of the relative concepts.

Keywords

Mathematical Concepts, Training Goal, Innovation, Teaching

关于大学数学课程中概念教学的思考

陈广锋, 杨渭清, 胡洪萍

西安文理学院, 信息工程学院, 陕西 西安
Email: chgfeng@126.com

收稿日期: 2018年4月28日; 录用日期: 2018年5月11日; 发布日期: 2018年5月18日

摘要

数学概念教学是数学课程教学中的重要环节, 是基础知识和基本技能教学的重要因素。本文通过概念的背景介绍、通俗化理解转变数学语言、数学概念准确重述、利用概念验证问题和相关概念比较等五个方面阐述了对大学数学概念教学的思考。

关键词

数学概念, 培养目标, 创新, 教学



1. 引言

当今社会正处于一个国际交往与合作更加紧密、综合国力竞争更加激烈的新时代，人类要生存和发展，就必须不断地进行创造和创新，就需要大量的高素质创新性人才。高等学校担负着培养和造就高素质创新性人才的历史使命，2010年国家出台了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020)》，关于高等教育《纲要》提出了五点要求[1]：全面提高高等教育质量；提高人才培养质量；提升科学研究水平；增强社会服务能力；优化结构办出特色。在人才培养方面更是提出了要着力培养信念执著、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才的目标。因此大学培养的人才应具备以下素质：具有一定的专业知识，这是创新性人才的基础；具有健全的人格，这是高素质人才的关键；具有准确的表达能力和良好的沟通能力，这是人才发挥效能的必要条件；具备较强的再学习能力和创新思维的能力(观察，思考，分析，综合，归纳，总结，推广)，这是人才进一步发展的不竭动力，也是人才适应新工作、接收新知识的必备能力。如何结合专业学科的特点，将培养高素质人才落实于教学当中，是一个值得思考的问题。本文将结合大学数学课程本身的结构和特点，从数学概念教学方面谈谈培养高素质人才的几点思考。

2. 数学概念

数学是由概念与命题等内容组成的知识体系，它是一门以抽象思维为主的学科，概念是这种思维的语言。数学概念是人类对现实世界空间形式和数量关系的概括反映，是建立数学法则、公式、定理的基础，也是运算、推理、判断和证明的基石，更是数学思维、交流的工具[2]。一般地，数学概念来源于两方面：一是对客观世界中的数量关系和空间形式的直接抽象，这类概念与现实贴近，如三角形、四边形、角、平行、相似等都有这种特性；二是在已有数学理论上的逻辑建构，这类概念是抽象逻辑思维的产物，是一种数学逻辑构造，没有客观实在与之对应，如函数、向量内积、极限、连续、微分、积分等。大学数学课程中的概念多为第二种类型，具有高度的抽象性和逻辑构建性，这类概念对建构数学理论非常重要，是数学深入发展的逻辑源泉[3][4][5][6]。因此对概念的教学不仅是进一步学习数学的需要，同时它的特点也有利于培养学生提高综合素质。

3. 数学概念教学

数学概念教学是数学课程教学中至关重要的一项内容，是基础知识和基本技能教学的核心，下面谈谈关于概念教学的几点思考。

1) 概念引入背景介绍

无论数学概念是来源于客观世界，还是数学体系本身的逻辑建构，都为数学概念披上了神秘的面纱，使得数学概念成为了一种“冰冷的美丽”，因此在数学概念的教学过程中，先通过问题介绍相关背景知识，还原概念来源的具体性，化“冰冷”为“火热”。使学生了解概念从具体到抽象的整个过程，这不仅可以使使学生循序渐进的接受知识，还可以使学生体会如何去思考和研究问题，了解数学发现发展的一般过程，从而培养学生的探索精神，比如微分和积分的概念教学中，通过曲线的切线和运动物体的平均速度引入导数概念，通过曲边梯形的面积引入定积分的概念，不仅使学生对概念的前身有了一定的了解，而

且在此过程中也培养了学生归纳和抽象思维的能力，这种能力是学生能够终身自主学习的基础。

2) 通俗化理解转变数学语言

数学概念的语言往往严谨、精炼，对部分学生来讲，难以理解，因此在概念教学中应引导学生对概念的直观理解并训练其将直观理解用精确的数学语言来表达，引导学生将抽象概念通俗化理解，然后抓住描述中的有关关键词，再转变成精确的数学符号语言。比如数列极限的 $\varepsilon-N$ 定义，直接给出时，大多数同学理解似是而非甚至个别同学无法理解，但当给出极限的定性描述时，学生可以很容易的理解，在此基础上抓住关键词，如“当 n 无限增大”，“ a_n 无限接近于 a ”，引导学生思考将这些关键词转变成数学语言，“ a_n 无限接近于 a ”即为“ a_n 与 a 的距离可以小于预先给定的任意正数”；“当 n 无限增大时”即为“项数增大超过某一界限时”，进而真正理解数列极限的 $\varepsilon-N$ 定义，实践证明这样处理极限概念学生较易理解和掌握。再比如，集合聚点的概念，通俗化理解为“若某点的周围聚集着集合中的很多点”，关键词“点的周围”即为“点的邻域”“聚集很多点”即为“点的邻域内有集合中的无穷多个点”，至此，这一概念已不难用数学语言来描述。这一过程中学生有思考，有表达能力的训练，它是对学生思维能力和语言表达能力的一种培养，而这种能力是高素质创新人才发挥效用的必备能力。

3) 数学概念准确重述

首先要求学生理解的基础上能用自己的语言叙述概念，进而要求学生以数学语言准确重述。对数学概念的理解和理解基础上的准确重述是学习阶段的两个不同的层次，概念教学不能满足于理解层面，有些概念本身为充要条件，在后续的推导证明中起着至关重要的作用。在数学的学习过程中，常发现部分学生对数学问题只能意会而不能言传，这不仅影响了学生的独立解决问题的能力，有时还会挫伤自信心。比如，集合 A 在集合 B 中稠密这一概念，可通过草坪中小草在地面上是稠的，让学生理解为“任何一小块土地(B)上都有很多的小草(A)”，在此基础上引导学生理解“集合 B 中任一点的邻域中都包含着集合 A 中无穷多个点”，最后让学生通过不断练习准确重述这一概念。通过在概念教学中有意识的去训练这种准确和严谨的表达能力，对学生将来工作中与团队和合作伙伴的沟通，表明自己独到见解都是至关重要的，也是高素质创新人才所必需有的能力。

4) 利用概念验证问题

要重视利用概念本身条件去验证概念这一方面的教学。数学概念往往是一种充要条件，因此可以用其去验证一些问题。比如使用极限的定义去验证极限，可使学生进一步理解 $\varepsilon-N$ 定义中二者之间的相应性，从而理解定义的本质；用导数的概念去验证一个函数在一点是否可导，可使学生进一步理解导数是函数在一点的瞬时变化率，刻画的是函数的光滑性；用连续的概念是验证函数在一点的连续性等等，可使学生进一步理解和掌握连续的 $\varepsilon-\delta$ 定义，这些验证相对较易，但通过这些验证不仅可使学生深刻理解极限、导数、连续的概念，而且可以学习如何使用概念去进行推导和证明，循序渐进的培养学生形成解决问题的思路和探索精神，进而培养了学生的创新意识。

5) 相关概念比较

数学中相似或相近的概念很多，容易造成混淆，有意识的对相关概念进行分析比较，找到区别与联系，可以加深学生对概念的理解和把握。如导数与微分、偏导数与全导数、内积与外积、第一类曲线积分与第二类曲线积分、第一类曲面积分与第二类曲面积分等等。以内积与外积为例，两个概念仅相差一个字，但前者与后者截然不同，可通过对比二者的定义及计算结果来说明两者的本质不同，前者结果为一个数，而后者结果却为一个向量；再比如在函数极限的概念教学中，变量有六种不同的趋向，可通过对比变量 x 不同的趋向时，函数与极限无限接近时 x 邻域的不同，从而找到区别，抓住关键，理解本质。在这一过程中不仅能深刻理解有关联的相关概念，而且培养了学生分析类比的能力，这此能力将为学生进行创新活动奠定基础。

4. 总结

数学概念在数学理念体系中具有十分重要的基础作用,因此有效的提高数学概念教学的效果非常必要,同时在数学概念的教学过程中能够培养学生认识数学来源于实际问题;培养学生用数学观察问题的思维方式;培养学生准确和严谨的表达能力;培养学生成为一个主动学习和有思想的人,进而增加其自信心,使其成为一个拥有健全人格的高素质人才。

基金项目

西安文理学院课程综合改革项目(KC2015A05);陕西省教育科学规划课题(SGH17H243);西安文理学院 2018 年度课程综合改革项目(KGC201819);西安文理学院人才培养模式改革项目:数学与应用数学专业人才培养模式改革与实践(JG2017003),西安文理学院 2018 年度精品(SPOC)课程项目(KGA201804)。

参考文献

- [1] 纲要编写组. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020) [M]. 北京: 中国法制出版社, 2010.
- [2] 邵光华, 章建跃. 数学概念的分类、特征及其教学探讨[J]. 课程.教材.教法, 2009, 29(7): 47-51.
- [3] 杨兆兰, 杨荣. 大学数学专业教学方法探究[J]. 兰州教育学院学报, 2014, 30(2): 109-110.
- [4] 刘海玉. 大学数学课堂教学中的几个导入技巧与实例[J]. 江苏理工学院学报, 2016, 22(2): 105-108.
- [5] 代晓琳, 王青建. 关于积分概念的教学研究[J]. 数学学习与研究, 2016(13): 5 + 7.
- [6] 张梅, 汪志圣. 以极限为例谈工科数学教学中概念的理解[J]. 滁州学院学报, 2016, 18(5): 117-118 + 136.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-729X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ae@hanspub.org