

基于APOS理论的高职数学教学改革

杨 耘

(咸阳职业技术学院基础课教学部, 陕西 咸阳 712000)

摘 要: 本文以数学概念教学的APOS理论为指导, 通过实例分析论述了高职数学教学改革的思路。

关键词: APOS理论; 高等数学; 教学改革

中图分类号: H102

文献标志码: A

文章编号: 94047-(2013)02-019-02

0 引言

作为高等教育标志性课程的高等数学, 在高职院校由于受到学生军训、实训、顶岗实习等的时间挤压, 加之学生文化基础薄弱, 迫使教学内容一删再删, 支离破碎, 定理不证, 公式不推, 复杂的计算靠计算机完成, 与传统的高等专科教育比较, 高等数学的教学质量大打折扣。既不能很好的为专业课程的学习提供理论与技术支持, 又不能有效提高学生的科学文化素质。近几年来, 我们以改革数学概念教学为切入点, 探索高等数学教学改革, 寓数学知识于数学思想方法的学习之中, 重在培养学生的思维品质, 也为学生以后的工作实践和终身学习奠定基础。

1 APOS理论

传统的“概念同化”教学理论, 是建立在奥苏伯尔(Ausubel)接受学习理论基础之上, 侧重于概念的逻辑结构的数学, 而忽视概念形成过程的内部的认知分析。

在现代的认知科学, 建构主义学习理论指导下, 美国的杜宾斯基(Dubinsky)等人提出数学概念学习的“APOS理论模型”, 认为学生学习数学概念是要进行心理构建, 这一建构过程要经历活动(Action), 过程(Process), 对象(Object), 概型(Scheme)四个阶段。APOS理论揭示了学生数学概念学习过程中真实的思维活动, 正好

弥补了传统教学理论偏重于概念的逻辑结构分析的不足。

2 案例分析

“定积分的概念”的教学设计。

2.1 活动阶段——引入概念

教师以历史上科学家研究“曲边梯形的面积”, “变力沿直线作功”为背景材料, 引导学生通过动手操作, 归纳出不同问题的共同解法: 分割, 近似, 作和, 取极限。这一阶段旨在通过“活动”让学生亲身体验和感受概念的直观背景, 从而引出“定积分”的概念。

2.2 过程阶段——概括概念的本质属性

学生通过对“活动”的思考, 经历思维的内在化、压缩过程, 认识到“面积”, “功”是一类乘积的和式的极限, 从而揭示出概念的本质属性。

2.3 对象阶段——分析解概念, 形成定义符号

这一阶段要对概念赋予形式化的定义及符号, 使其定量, 精致, 成为一个具体的对象。让学生用自己的语言描述, 进行文字加工, 再对照教材上的定义。只有在这个时候, 一个完整的“定积分”的概念才真正的成型。

2.4 概型阶段——进一步揭示概念的关系与应用, 形成概念的综合心理图式(概型)

前三个阶段, 学生已经有了“定积分”概念

收稿日期: 2013-04-23

基金项目: 咸阳职业技术学院科研基金项目《高职院校高等数学教学改革研究》(编号: 2011XKB001)

作者简介: 杨耘(1956—)男, 陕西兴平人, 副教授, 主要从事高职数学的教学与研究。

的心理表征：直观形象（具体事例），本质属性（简单描述），精确定义（数学表达式）。加深了对整体与部分，近似与精确，有限与无限等数学思想方法的理解。再通过用定积分的几何意义猜想，用定积分的定义表达式论证来研究定积分的基本性质，演算课堂练习题，从而使学生建立完整的数学概念的心理图式，即稳定的概型。

3 几点认识

3.1 不断完善高等数学课程性质的定位

高职数学课程具有公共文化课和专业基础课双重属性，前者表现为提高学生以现代数学素养为核心的科学文化素质，学会理性的认识世界和思考问题，以满足社会职业岗位和学生个性发展的需求；后者表现为学生专业课程的学习和专业技能的训练提供“必需够用”的理论基础和计算工具。由于授课学时少（我院高等数学实际授课课时60课时左右），学生基础差（大部分学生高考数学成绩70—90分），后者难以保障，目前我们只能把课程定位重点放在前者，显然这是无奈之举，必须通过教学机制改革和教学内容不断完善课程定位。

3.2 APOS理论可推动高等数学教学改革的深入发展

数学教学实践表明，数学概念教学在整个数学教学中具有重要的基础作用，建立基于APOS理论的数学概念教学新模式，为高职数学教学改革提供了一个范例。我们尝试把APOS理论应用于数学规则，数学命题的学习中，做了一定工作，例如，用导数研究函数的性态，传统教法是：拉格朗日定理——判断函数性态的法则——解题举例。我们尝试，以数学题为例，先用初等数学的

方法，观察函数性态，画出图像（活动阶段），然后做出曲线上任意点的切线，把切线斜率和函数导数联系起来（过程阶段），得出判断函数性态的一般法则（对象阶段），通过图像，法则，探究其理论依据：拉格朗日微分中值定理（概型阶段）。整个教学程序适合高职学生“不是以逻辑思维而是以形象思维为主，具有另类智力特点的青少年成长的教育”（姜大源语）。当然这仅仅是个尝试，教学效果还有待于实践检验。总之，基于APOS理论的教学实践促进了高等数学教学改革的深入发展。

3.3 APOS理论重在提升学生的数学思维品质

学生数学素养的水平，在于是否把所学的数学知识内化为自己的认知结构。所以培养学生的思维品质，是数学教育不可或缺的功能。APOS理论指导下的高职数学教学改革正是以不断提升学生的思维品质作为改革的出发点和归宿，从而把培养“高素质技能型专门人才”的高职教育目标落到实处。

参 考 文 献

- [1] 侯风波，《高等数学》（第三版）[M].高等教育出版社.2009年3月.
- [2] 郑毓信、梁贯成，《认知科学，构建主义与数学教育》[M].上海教育出版社.1998年10月.
- [3] 李善良，《数学概念学习研究综述》[J].数学教育学报，2001年8月.
- [4] 陈惠勇，《数学史观下的数学概念教学新模式》[J].高等数学研究，2007年9月.

[责任编辑、校对：王军利]

The Teaching Reform of Higher Vocational Mathematics Based on APOS Theory

YANG Yun

(Xianyang Vocational & Technical College, Xianyang, Shaanxi 712046)

Abstract: The paper, guided by APOS theory which centers on mathematics conceptual teaching, probes the way of reforming higher vocational mathematics teaching with actual case analysis.

Key Words: APOS theory; higher mathematics; teaching reform