

# On Several Understandings of Reform in Teaching Discrete Mathematics

HE Ye-feng

*School of Telecommunications and Information Engineering, Xi'an Institute of Posts and Telecommunications, Xi'an 710121, China*

*E-mail: yefenghe1978@163.com*

**Abstract:** Discrete mathematics is an important basic course in computer science and technology specialty. Students who teach this course very well can not only lay a solid basis for mathematical theory of following-up program, but also culture students' computer mathematical thinking. It studies how to reform the traditional instruction and inherit traditional education in teaching practice in discrete mathematics, and use modern means to improve the quality of instruction.

**Key words:** discrete mathematics; educational reform; teaching methods; network course

## 关于离散数学教学改革的几点认识

何业锋

西安邮电学院 通信与信息工程学院 陕西 西安 710121

**摘要:** 离散数学是计算机科学与技术专业的一门重要基础课, 搞好本课程的教学, 不但能为学生学好后续课程奠定坚实的数学理论基础, 而且有利于培养学生的计算机数学思维。本文就如何在离散数学教学实践中改革传统教学模式, 继承传统教育理念, 使用现代教学手段提高教学质量等方面作了一些探索。

**关键词:** 离散数学; 教学改革; 教学方法; 网络课程

离散数学是现代数学的一个重要分支, 它充分描述了计算机科学离散性的特点, 它是随着计算机科学的发展而逐步建立起来的新兴学科, 是计算机专业必修的专业基础课。离散数学中涉及到的逻辑、集合论、抽象代数以及图论、形式语言等在计算机科学基础专业课程中显示了其重要的基础地位, 而新近的小波分析、分形理论、遗传算法、神经网络等在图象分析与处理、数据压缩、数据挖掘等方面都显示了其在计算机科学发展与应用中的巨大作用。因此, 计算机等专业学生须接受离散数学的训练, 才能通过在大学中接受较多的数学与计算机科学理论等基础课程的训练而培养良好的科学素养, 为以后的学习工作奠定坚实的基础。笔者从提高学生的自主创新能力和实践能力出发, 围

绕教学内容的调整、教学方法的改革和考试方式的改进等几个方面开展了离散数学的教学改革。

### 一、加强教学各环节的改革, 提高教学质量

#### 1. 精心备课

离散数学概念特别多, 每引进新的概念时应该首先提出问题, 特别是应用需求的背景, 这样做可有效提高学生的学习兴趣。在备课时, 要在基本概念和基本理论的讲解上下大力气, 并最终落实到解决问题的基本方法上。只有这样, 才能使学生们在头脑中形成一个完整体系, 构成明晰的理论框架, 并掌握娴熟的应用技巧和方法。要做到这一点, 教师自己必先吃透教材, 成竹在胸, 谋好篇布好局, 一环扣一环, 将概念与体系、细节与整体统一地结合起来, 让学生实实在在地理解离散数学是什么,

怎样使用离散数学去解决经典的或是现实的问题，从而达到教学目的。

## 2. 指导学生预习

一般说来，在预习环节，教师不应该过多干预。但由于离散数学课程内容复杂、章节联系较为松散，因此教师在每次下课时应当为下一次的授课内容提出几个问题，让学生认真思考，通过阅读教材自己去发现答案。预习中不能解决的，在下一节课上，学生必能认真听讲。另外，多媒体课件的使用，使得教师组织课堂内容时，例题较多，特别是增加了教材之外的题目。要求记笔记。能否记下来，记哪一些，都要求学生能提前预习，做好准备。

## 3. 活跃课堂思考气氛，灌输和启发并行

相对其他数学课程而言，离散数学内容比较枯燥，如果教师不注意教学内容的重组、不注意例题的选择、不注意讲课方法的多变，那么学生的反应往往是死气沉沉，时间久了就会产生厌烦情绪。所以教师应当通过有趣的例题活跃课堂气氛，达到与学生充分交流的目的。例如，在讲图论时，多引用实际问题进行图论建模，从实际问题抽象出图，然后利用图论的概念和原理分析，就比直接画出一个图好得多。同时，在授课过程中应当在每一个概念和原理提出之前，向学生提出一些富于思考性的问题，这些问题或与他们的专业有关，或与他们已有的知识有关，或出于他们的意外，或饶有趣味。这些问题使他们看来似能解决而又不能解决，不能解决又似能解决。用这种思想的张力促进学生的思考，从而启动学生思维的积极性。

## 4. 作业环节的处理

传统的教学方式是教师指定作业，学生做完交给老师批阅，然后返回检查问题并改正。由于高等学校的大量扩招，师生比降低。教师工作量很大，不可能全批全改，一个班级只能批改几本，严重影响了教学质量。解决这一问题的途径要根据作业环节的目地来寻求。作业的目的基本有三个：一是学生通过做作业，得到练习，掌握课程原理和概念；二是教师通过批改作业获得课堂教学信息反馈，了解学生整体掌握知识的情况，以利进一步调整教学方法和内容；三是为教师了解学生个体提供了途径，是进行个别教育的一种手段，教师的批语是进行个别教育的一个重要方面。

## 二、针对离散数学的特点，进行教学方法的改革

### 1. 注重理论的理解、注重学习的过程。

离散数学课程中有很多定义、定理、规则，对学生而言，几乎每一节课上均要接受数十个新的术语或定理，这显然是有很大的难度，而且很容易产生枯燥甚至畏难情绪。因此，新课伊始，我们就告诉学生，不用记忆，只需要理解，注重学习过程。而且，基于多年的实践，我们认为，宁愿少讲授部分内容，也要学生对于讲授的理论知识能够真正理解掌握。在整体上分析之后，对部分知识删节，不用在课堂上讲授，而是作为学生的课外作业去完成。在课堂讲授中，我们注重对于问题的完整理解过程，而不是只告诉学生结论，也正因如此，尽管常常在一个课时中，可能仅仅完成一个问题的讲授而显得课时紧张，但我们认为这是完全值得的。

### 2. 基础理论与学科应用相结合

国外一般称离散数学课程为“离散数学结构”，这也许才是最为准确的，计算机能处理的必然是结构化的离散数据，“由于离散数学的结构性特征与反映计算机科学本质的能行性之间形成了天然的一致，从而使离散数学的构造性特征决定了计算机科学的许多理论同时具有理论、技术、工程等多重属性，决定了其许多理论、技术和工程的内容是相互渗透在一起的，是不可分的。”

### 3. 抽象与具体相结合

离散数学中，有许多定义、定理、规则，教科书上对其描述很精练，但初学者常常感到很抽象，如“群”即是一个抽象的概念，在讲解时，我们先给出一个以前学习过的数域，并结合其上的运算，在逐步引出群的定义，这样学生就不会感到抽象、难于理解。

### 4. 注重类比、归纳

通过研究，我们发现，离散数学的内容虽然“散”，但可以用一条主线贯穿始终，即是离散数学讨论的内容大多包含两个方面：研究一个系统中涉及到的静态（组成元素）与动态（运算、操作、推理），如集合论中是集合元素及其上的集合运算，数理逻辑中是逻辑公式与推理，代数结构中是集合与其上的运算两方面，而且，并将此与整个计算机学科的本质思想结合起来，如程序的运行（用变量

即元素来表示的状态与状态的变换)等,这样地类比归纳是有利于学生的理解理论、清晰思路的。

### 5. 图示教学

图示化一直被人们认为是一种很好的教学方法,无论是离散数学课程教学中的课堂讲授还是网络教学中,我们始终注意到这一点。特别是在整个教学过程中,注意到状态与状态的变换作为图示的一个规律,在增加学习的形象形、趣味性同时,注重加深学生对计算机学科的基本思路的理解和拓展。

### 6. 讨论教学

讨论在教学过程中一直收到人们的重视,但多年来,由于离散数学课程的教学难度、课堂教学时间等方面的原因,师生、学生之间的交流、讨论进行的较少,现阶段,随着教学改革的深入,在课堂教学的引导下,我们充分利用了网络资源让学生参与讨论,显然,这样,学生可以自由参与讨论也可以集中参与讨论,教师也可以随时参与,而且,学生可以非常自由发言,这均是传统方式远远所不及的。

## 三、加强学生应用离散数学能力的培养

一般地,学生在学习该课程时,往往看不到离散数学的知识在计算机科学中的具体应用,因而不但不重视离散数学的学习,而且怕学这一门课程。因此教师要适当加强离散数学应用方面的教学,这对学生后续课程的学习以及毕业以后的科学研究和实践有重要的意义。离散数学的内容主要包括数理逻辑、集合论、代数结构、图论四个部分。其中数理逻辑对形式语言的编译产生了重大影响,并形

成了完整的理论;集合论是数据库的基础;代数结构的理论被用于对数据结构的研究,产生了抽象数据类型的理论,也成为编码理论的数学基础;而图论的概念和理论被广泛用于人工智能、操作系统、数据检索等。基于各部分内容的背景,在课堂授课过程中适当加入相关问题,可使学生看到离散数学的重要应用,提高学习兴趣,并可能引导学生从中发现并研究理论问题及应用问题,或在实际应用中联系到离散数学的原理和方法。

## 四、总结

离散数学教学是计算机专业教学的关键环节,在充分分析现今教学存在的问题基础上,对如何在离散数学教学实践中改革传统教学模式,继承传统教育理念,使用现代教学手段提高教学质量,本文作了几点探索。

## References (参考文献)

- [1] Susanna S. E. Discrete Mathematics with Applications(Third Edition)[M]. 2005,3.
- [2] Wang J. Discussion of multimedia teaching discrete mathematics[J]. Information and Education.2008,6  
王俊. 试谈离散数学多媒体教学[J].信息与教学, 2008,6.
- [3] He Z. S. Research on teaching problems and strategies in discrete mathematics[J]. Higher Education, 2007,5.  
何中胜. 离散数学教学中的问题分析与对策研究[J]. 高等理科教育, 2007,5.
- [4] R.C.Penner. Discrete Mathematics, Proof Techniques and Mathematical Structures[M]. 2002,12.
- [5] Xu F. S. Discrete Mathematics Courses Construction and Practice[J]. Higher Education, 2009,01.  
徐凤生. 离散数学精品课程的建设与实践[J]. 高等理科教育, 2009, 01.