

# 我国初等数论课程教学改革的必要性及途径<sup>①</sup>

晏燕雄<sup>1,2</sup>, 徐海静<sup>1</sup>

1. 西南大学 数学与统计学院, 重庆 400715; 2. 重庆教育学院 经济贸易系, 重庆 400067

**摘要:** 结合初等数论课程教学实践, 在分析我国初等数论课程教学现状的基础上, 论述了进行初等数论课程教学改革的必要性, 进而从教学观念的转变、教材内容的改革、教学方法的改进等方面探讨了我国初等数论课程教学改革的可能性途径, 希望由此获得该课程教与学的“双赢”。

**关键词:** 初等数论; 教学实践; 教学方法; 教学改革

**中图分类号:** G420

**文献标志码:** A

## 1 我国初等数论课程教学的现状

初等数论是一门古老的数学基础学科, 主要研究整数的基本性质, 它的理论和方法已广泛应用于现代密码学、算子理论、代数编码、最优设计、计算方法、组合代数及信息科学等诸多领域。数论课程作为师范院校初等教育专业开设的一门专业主干课, 一方面培养学生能较好地掌握数论的基本理论知识并能初步应用数论工具解决实际问题的能力, 另一方面也为新时代培养出更多的合格的初等教育的教师。然而, 目前大学初等数论课程的教学内容比较陈旧, 教学方法基本上是“老师教、学生学”的单一式教学模式, 侧重纯理论教学而轻视实际应用, 严重制约了教学质量的提高。针对数论课程的性质, 本文将从教师的教学观念、教材内容及教学手段等方面研究初等数论课程教学改革的必要性。

## 2 我国初等数论课程教学改革的必要性

初等数论研究整数的整除理论及其最基本的性质, 是高等院校小教专业开设的十分重要的基础数学课程, 主要内容包括整数的整除性质、同余理论、不定方程、简单连分数、代数数、超越数、数论函数与质数等<sup>[1]</sup>。近 60 年来, 初等数论的发展非常迅速, 新的思想方法、新的知识结构体系不断涌现。然而, 我国现行的初等数论教材的内容相对陈旧, 还是 20 世纪中期以前的研究成果和结论, 其特点是纯理论性强、内容抽象且很少涉及理论思想的形成与发展过程, 也很少涉及到相关问题的背景知识的介绍。事实上, 教师应在数论课程的教学过程中涉及数学发展史、数学的思想意识及数学的思维方法培养等内容, 但这些在教学实践中基本上是盲区, 尤其是在师范院校中, 数论课程的教学普遍侧重于理论教学而忽视或者很少涉及到数论知识的实践应用。被称之为“世界青年智能大赛”的中小学数学奥赛中有近 35% 的题目主要应用数论知识解答, 而涉及到的内容(如整数性质、质数合数、同余理论及方程等)在教学中未能很好地与竞赛数学接轨。

<sup>①</sup> 收稿日期: 2011-06-16

基金项目: 中央高校基本科研业务费资助项目(XDJK2012D004); 重庆市科委资助项目(KJ110609); 西南大学研究生科技创新基金项目(ky2009013)。

作者简介: 晏燕雄(1977-), 男, 江西九江人, 博士研究生, 讲师, 主要从事有限群的研究。

通信作者: 徐海静, 讲师。

初等数论课的传统教学无法摆脱以“教师单一灌输式讲解、学生流水式记录”为主的教学模式,教学方法比较呆板,课堂缺乏生气,师生互动性差.这不仅不利于学生树立起创新意识,也不利于创新能力的人才培养,而且这种传统教学法和当前科技的进步、社会的发展不相适应.片面强调老师的主导作用而忽视学生的主体作用,导致学生养成惰性思维的习惯,极大地制约了学生的创新意识和创新能力的培养<sup>[2-3]</sup>.因此,改革高等院校初等数论课程模式迫在眉睫,这不仅对数论课程的教学和学生体系化知识的建构非常重要,而且对培养未来从事初等教育事业的合格人才具有重要意义.

### 3 我国初等数论课程教学改革的途径

初等数论课作为高等师范院校的必修课程,应该坚持师范专业性与学术性的有机统一,突出师范专业的特色,同时教学中应该将数论知识渗透其中,依据高等师范院校培养合格的现代化初等教育专业教师的目标进行课程定位.结合初等数论课程师范性的这一特点,本文试图从传统教学观念与教育思想转变、教学内容、教学手段及教学方法等方面进行课程改革的探讨.

#### 3.1 初等数论课程改革的前提是教师教学观念的转变

教师应根据新的职业观念和考评模式来转变教学观念.前苏联教育学家苏霍姆林斯基说:“当一个学生跨进学校的大门成为你的学生时,他无限信任你,你的每句话对他来说都是神圣的真理,在他看来你就是智慧、理智和道德的典型”,这也说明了教师作为引导者的重要性.首先,教师不应该把向学生传授知识作为自己的唯一教学目标,必须转变思想,提倡学生积极参与、勤于动手、乐于动脑,努力培养创新型人才,使得学生具备较好的分析能力和解决实际问题的能力,主动获取新的知识并具备良好的交流与合作能力.其次,教师在教学过程中要注重逻辑推理,不断激发学生的学习积极性、主动性、好奇心,培养他们敢问、能问、多问“为什么”的习惯,使得抽象难懂的初等数论知识在课堂讨论中变得生动、直观、易懂.最后,教师还应该转变传统的考评制度思想,不应把考试作为对教师教学质量和对学生学习能力评价的唯一准则,而应在教学中注重对学生学习的“多元化综合考核”,摒弃传统的“平时学习放松、考前复习紧张、考中难免舞弊、考后马上遗忘”的不良学习现象.因此,改变传统的教学观念和改革现行的考评模式势在必行.

#### 3.2 初等数论课程改革的关键是教材内容的改革

##### 3.2.1 增加与教学内容有关的数学史知识

高斯有句名言:“数学是科学的皇后,数论是数学中的皇冠”.因此,数学家都喜欢把数论中一些未解决的难题称之为“皇冠上的明珠”,以鼓励人们去摘取.许多数学家对数论这门学科的发展都做出过重大的贡献.教师在教学过程中如能很好地结合数论的相关内容讲述数学家们在数论研究方面所取得的伟大成就,不仅能够加深学生对知识内涵的更深刻理解,还能有效地调动学生学习的积极性并活跃课堂的气氛.例如,讲质数时,介绍哥德巴赫猜想,该猜想后来被希尔伯特列为世界上 23 个数学难题之一,猜想的论证过程更是充分地体现了合作精神的重要性,我国著名数学家陈景润对该猜想的解决是迄今为止世界上的最好结果;讲同余方程时,介绍我国的《孙子算经》是世界上最早提出同余方程的著作;进行不定方程的课堂教学时,介绍我国的《周髀算经》是世界上研究不定方程求解问题的最早著作,比古希腊数学家丢番图研究不定方程求解的问题至少早了 200 年.此外,进行整数及相关内容的学习时,可适当地介绍我国著名数学家华罗庚、陈景润、潘承洞及王元等在数论发展方面所取得的卓越成就,这些内容在一定程度上不但能够加深学生对知识结构的更深刻的认识,还能有效地激发学生求知创新的意思.另外,在教学过程中融入数学史,不仅能对学生进行爱国主义教育,培养学生的民族自豪感,还可以激励学生的学习热情及努力进取的精神<sup>[4]</sup>.这些都充分说明了在课堂教学中融入数学史的重要性.

##### 3.2.2 增加与中小学竞赛数学知识有关的教学内容

据统计,国际数学奥林匹克竞赛自 1995 年举办至今的近 20 年中,可直接应用数论知识解答的题目约占 30%,这里还没有包含仅解题方法中涉及到的用数论知识作答的题目.目前,国内很多中小学都把培养数学竞赛方面的应用型人才培养列为了教学活动中的一项重要任务,这不但对教师的课堂教学提出了更高的要求,而且对教师自身水平有了新的要求.教师只有对数学竞赛有关的内容有了比较透彻的理解,才能有效

地针对学生进行相应的辅导. 鉴于高等师范院校师范专业的特殊性, 小教专业的主要目标就是培养更多的合格的中小学教师. 因此, 在初等数论课程定位时应力求让学生能较好地掌握基本理论知识、基本技能及综合运用知识解决问题的能力, 在教学中注重加强与竞赛数学有关的内容的渗透. 例如整数及其基本性质、同余理论及不定方程的求解等内容与中学教学内容联系密切, 而且多年来都是奥赛的“常客”, 在讲解这些内容时, 教师课前必须精心准备教案、设计习题, 课堂中做到精讲、细讲, 课后还应给学生有针对性地进行训练.

### 3.3 初等数论课程改革的基本途径

#### 3.3.1 实践性教学法

著名的教育学家苏霍姆林斯基曾说:“在人的心灵深处, 都有一种根深蒂固的需要, 就是希望自己是一个发现者、研究者、探索者”, 这充分说明了实践教学方法的重要性. 在课程教学中融入实践教学法, 不但能够提高数学系师范生的授课能力, 而且还能加强学生学习的积极性、主动性<sup>[5]</sup>. 例如, 在讲解整数的整除性及其基本性质时, 考虑到该部分内容较简单又是数论教学中最基础的内容, 并且其中许多知识学生已经在前期的课程中学习过, 因此可以让学生主讲, 教师适当补充和点评, 这既能加深学生对知识点的深入理解, 同时也给他们提供了一次难得的实践锻炼的机会; 又如教师在讲授著名的 Euler 定理后, 可让学生尝试着证明 Fermat 小定理; 再如讲授二元一次不定方程的求解后, 可尝试着让学生思考如何给出三元一次或多元一次不定方程的求解方法. 安排这些教学内容时, 教师可以先让学生进行分组讨论, 再挑选代表讲解, 最后教师进行针对性的归纳和总结. 根据笔者近年来的教学经验, 实践性教学法对提高师范生的自学能力及教学实践能力都非常有效, 而且得到了学生的肯定.

#### 3.3.2 启发式教学法

数论课程的传统教学普遍采用的基本模式是“严格的逻辑推理”, 而忽视问题的来龙去脉. 教材采取的基本格式大多数是“概念——定理——推论——实例”, 内容的完整性、系统性强, 但学生抓不住重点与难点, 难以激发他们学习的积极性、主动性, 从而导致多数学生无法领悟知识的真正内涵. 基于此, 结合笔者多年从事数论课程教学的实践经验, 发现采取启发式教学可以克服传统教学模式的弊端. 启发式教学不仅能够提高学生理解和接受新知识能力, 而且还能提高学生分析和解决实际问题的能力, 同时有利于加强学生创新意识和创新能力的培养. 这种教学模式的优点是师生互动性强. 在双向交流中鼓励学生多发表自己的见解, 多提出自己的问题, 增加了学生学习的积极性. 例如, 在讲自然数的正约数的个数及所有正约数之和与积时, 让学生计算 24 的所有正约数有多少个? 所有正约数之积等于多少? 教师对学生的方法进行点评, 并就求解的一般性方法进行归纳和总结, 这会使学生在理解的基础上掌握新的知识. 又如, 在讲解 Euler 定理后, 让学生思考  $3^{100}$  的十进制数表示的最末两位数是多少? 引导学生思考, 让他们明白问题的实质等价于求  $3^{100}$  模 100 的余数是多少? 并让他们理解 Euler 定理在解决问题时的重要作用.

#### 3.3.3 融汇新知型教学法

传统的教学模式普遍认为, 教师的本质工作就是上好一堂课, 从事科研工作则是研究生或更高知识层次人才培养的任务, 忽视了科研对课堂教学的影响. 显然, 在国家大力提倡素质教育的新时期, 这种教学模式不利于学生创新意识和创新能力的培养, 也不利于未来从事初等教育专业的教师素质的提高. “将最新的研究成果与学术思想及时融入到课题教学环节中, 不仅能使学生全面、系统、深刻地掌握专业知识, 还可以开拓学生的视野, 激发学生学习的兴趣和创新的激情”<sup>[6]</sup>. 这种与时俱进的教学方法对学生的探索研究能力及创新意识的培养都具有很大的促进作用. 因此教师在教学过程中应及时掌握学科前沿发展动态, 了解最新的学科研究现状及发展方向, 并能及时将最新的学术思想和新的成果反馈给学生. 例如, 初等数论中的“同余理论”与其它数学学科的一些分支(如算子理论、抽象代数、抽象群理论、几何学及组合数学等)之间有着非常紧密的联系, 但教材中不可能及时补充新的研究成果, 这就要求教师在掌握最新研究动态的基础上, 将最新的研究内容补充到“同余理论”这一章的教学中去, 做到使教学在保持与时俱进的同时能融汇新知, 让学生掌握更多课本之外的新知识, 从而提高教学效率.

## 4 结 语

我国初等数论课程基本上还承袭着传统的教学模式, 本文基于新的时代要求和人才培养目标的变化所

提出的教学改革路径有一定的科学性和实践性,但并不能解决我国初等数论课程教学的诸多弊端.初等数论是一门基础性的课程,其教学质量直接关系到高等院校数学教育的质量,希望有更多的学者投入到初等数论教学的研究中,推动我国数学人才的培养和数学事业的发展.

#### 参考文献:

- [1] 闵嗣鹤,严士健.初等数论[M].北京:高等教育出版社,2003.
- [2] 邱双月.高等师范院校初等数论课程改革一得[J].中国成人教育,2010(15):172-173.
- [3] 刘振杰,李艳,姜秀英.数论教学中加强师范素质教育培养学生创新能力[J].中国科技信息,2007(18):313-315.
- [4] 欧笑杭.在初等数论教学中加强学生教师素质的培养[J].吉林省教育学院学报,2008(11):82-83.
- [5] 原新生.突出师范特色,改革初等数论教学[J].教育与职业学报,2006(8):99-100.
- [6] 汤敏.关于初等数论课堂教学的思考[J].高师理科学刊,2010,30(1):88-90.

## On the Necessary Reform and Approaches of Teaching Practice to Elementary Number Theory

YAN Yan-xiong<sup>1,2</sup>, XU Hai-jing<sup>1</sup>

1. School of Mathematics and Statistics, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Department of Economic and Trade, Chongqing Education College, Chongqing 400067, China

**Abstract:** Combing the teaching practices of elementary number theory, the necessary reform to Elementary Number Theory is discussed on the base of analyzing the current situation and problems in teaching the course. The possible approaches to the reform of teaching the course of Elementary Number Theory are explored, which includes the change of teaching perception, the reform of text book, the improvement of teaching methods. And the last purpose of the paper is to make studying and teaching achieve more.

**Key words:** Elementary Number Theory; teaching practice; course teaching; teaching reform

责任编辑 廖 坤