DOI:10.19789/j.1004-9398.2016.03.005

关于小学教育专业初等数论课程例题和练习题的几点思考

李 玉 慧

(怀化学院教育科学系,湖南 怀化 418000)

摘 要

初等数论课程是小学教育专业的一门专业主干课程,例题和练习题的选择对于教师的教和学生的学都很重要.提出将例题和练习题进行分层、选择符合小学教育专业的题目和让学生自己收集、改编、自编例题和练习题,以及提倡一题多解几点思考,希望能满足不同基础的学生学习的需要,培养合格的小学数学教师.

关键词: 小学教育专业,初等数论,例题,练习题,思考.

中图分类号: O156.1, G642.41

1 小学教育专业开设初等数论课程的必要性

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用于现代密码学、算子理论、最优设计、组合代数及信息科学等诸多领域.师范院校小学教育专业开设的初等数论课程作为一门专业主干课程,主要研究整数的整除与同余及不定方程,其中的许多内容如整除、约数、倍数、分解质因数等概念和性质都是现行小学数学的主要内容,对小学数学的教学和研究具有重要的指导作用,而小学教育专业的数学类课程设置的目标是为了培养合格的小学数学教师,所以小学教育专业开设初等数论课程很有必要.

由于初等数论要求论证严格,所以它是进行思维训练的有效工具,学习初等数论能发展学生的逻辑数学思维能力.

数论的许多问题本身很容易弄懂,容易引起人们的兴趣,例如哥德巴赫猜想,但要想解决却非常困难.古今中外许多数学家都是由于被数论问题吸引而投身数学研究,并做出了巨大的贡献,在初等数论课程中有许多简明而又具创造性的问题,它们都是培养学生创造性的很好材料,所以学习初等数论能激发学生对数学的兴趣和创造力.

收稿日期: 2015-03-12

2 小学教育专业初等数论课程例题和练习题的重要性

例题和练习题是初等数论教材的重要组成部分,例题是实现课程目标、实施教学的重要资源,具有示范引领、揭示方法、介绍新知、巩固新知、思维训练等功能,而练习题则是将所学的知识进行应用的一个载体,也是教师检查学生学习状况的一个手段,所以初等数论课程的例题和练习题的选择很重要.当前高等院校数学系所开设的初等数论课程所用的教材如[1]虽然由于使用的时间长教材所配置的例题和练习题大部分比较合适,但也存在例题和练习题都偏少且练习题难度偏大和基础性的题目所占比例太小等问题[2],更何况小学教育专业是最近几年开设的新专业,所用的教材也是近几年编的,大部分的教材如[3,4]在教材内容的选取上比较适合小学教育专业,但例题和练习题的配置大部分是照搬数学系所用的题目,或者是为了应用某个定理而生造一些例题和练习题,因而很多例题和练习题不适合小学教育专业,尤其是与小学数学教学没有多少联系.

初等数论课程的特点是"定理本身易懂,但其证明难懂","例题难懂,练习题难做".多年的教学实践表明,小学教育专业的学生学习初等数论的困难,不仅在学习有关知识,而且也在运用这些知识去解决问题,也就是练习题难做,所以例题和练习题的配置是小学教育初等数论教材改革中需要认真研究

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的一个重要方面.

3　关于小学教育专业初等数论课程例题和练习题的思考

3.1　将例题和练习题分层配置以满足不同层次的学生学习的需要

伴随高校的扩招,加上小学教育又是文理兼招,所以学生的数学基础参差不齐,因此教师在教学时很难把握教学的难度,所以将例题和练习题进行分层很有必要,以满足不同层次的学生学习的需要. 将例题和练习题分层能充分发挥学生的主体作用,尊重学生的个体差异,最大限度的调动学生的积极性和主动性.

将例题和练习题按难度分为三个层次: 简单、基本和复杂. 对简单的例题可略讲或不讲让学生自学,略讲时可适当加深; 基本的例题可花大力气去讲; 而复杂的例题可只讲思路或略讲,让学有余力的学生去理解. 要布置少量的简单的练习题,多布置基本的练习题,而复杂的练习题可让学生选做.

以整除的概念这一节为例,整除的概念是初等数论的一个核心概念,对整除概念的理解是学习初等数论的基础. 象判断具体的数字能否被 3、9、11 等数整除就属于简单的例题和练习题,因为整除的特征是充要条件,所以判断的方法可多次使用; 而证明整除的性质就是基本的例题和练习题; 而象当 n 为大于 1 的整数,证明 $1+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{n}$ 不为整数[3]就是复杂的题目了,可只讲思路或略讲,供学有余力的学生学习.

3.2　例题和练习题的选择必须与专业相符

小学教育专业的特点之一是为了培养合格的小学师资,为了适应小学数学教育的需要,初等数论课程的例题和练习题的选择还必须与专业相符,为学生以后走上工作岗位打下良好的基础. 与小学数学密切相关的内容如整除、同余等必须详细讲解,对其中的定义、定理产生的背景及基本思想、解决问题的典型方法和技巧都要多讲多练,使学生深入了解定义产生的客观需要、定理论证的整个过程,从而对小学数学知识做到融会贯通; 而与小学数学关系不密切的内容可略讲或让学生阅读,尤其是复杂的理论证明如关于简化剩余系的证明[3],就不必要求太高,否则会使学生望而生畏. 如[5]中讲了被 2、3、5、7、9、11、13、19 等数整除的特征,但没有讲被 6、13、17 等数整除的特征,可补充相应的例题和练习题,或者让学生阅读相关的书籍.

再例如求约数与约数的个数也是小学数学的教学内容,显然除了在小学是用乘法和数的方法之外,还应让学生掌握从此数的标准分解式来求的方法.

3.3　让学生收集、改编和自编例题和练习题

小学数学随着时代的发展也出现了一些与时俱进的内容,而由于时间和篇幅的限制,初等数论教材上的例题和练习题不仅数量有限,而且有一定的滞后性,因此可以鼓励学生通过各种渠道收集各种例题和练习题. 例如可以从中小学数学竞赛中收集与初等数论相关的题目,也可以从互联网上去收集一些趣味性强且时代性强又与初等数论密切相关的题目,当然也可以从初等数论的其他教材和习题集及相关书籍中收集,例如[5]中就有许多趣味性强的题目; 也可以将一些题目进行改编; 当然也可以根据所学的知识自编题目. 收集、改编和自编例题和练习题不仅能提高学生的学习兴趣,而且能使学生在收集、改编和自编的过程中加强对知识的理解从而提高对知识的运用能力.

生活中有许多类似童谣的趣味性强且与初等数论有关的题目,例如: 三十六头羊,分成九行,只许成单,不许成双,怎样安排? 再例如身份证的使用在现代社会越来越频繁,第二代 18 位身份证的最后一位是检验码,很多人不知道,其实它和整除的带余除法有关. 一百盏灯分别标上号码 1、2、3、…、100,开始它们都是灭的,第一个人把每盏灯的拉线开关各拉一下,使得每盏灯都亮了,第二个人把标号为 2 的倍数的灯的开关拉一下,第三个人把标号为 3 的倍数的灯的开关拉一下,以此类推,直至当第一百个人把标号为 100 的倍数的灯的开关拉一下. 问最后有哪几盏灯亮着[5]? 这个题目很有趣味,也可将它改编为: 一百盏灯分别标上号码 1、2、3、…、100,开始它们都是灭的,第一个人把标号为 1 的约数的灯的拉线开关拉一下,第二个人把标号为 2 的约数的灯的拉线开关拉一下,第三个人把标号为 3 的约数的灯的拉线开关拉一下,以此类推,直至当第一百个人把标号为 100 的约数的灯的开关拉一下. 问最后有哪几盏灯亮着? 而在学了最小公倍数后就可让学生自编如被 2、3、6、8、9 整除的最小的四位数是多少?

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3.4 在例题和练习题中提倡一题多解

随着高校教学改革的发展,初等数论的课时越来越少,以怀化学院为例:2001 级初等教育专业(当时教育部还没有开设小学教育专业)周课时 3 节,每学期 18 周,开课二个学期共 108 节课,2005 级小学教育专业周课时 4 节,每学期 17 周,开课一个学期共 68 节课,2013 级小学教育专业周课时 3 节,每学期 16 周,开课一学期共 48 节课. 课时少就必须高效利用例题,而一题多解可让学生从不同角度思考问题,不仅可得出不同的解法,也有效地训练了学生运用知识解决问题的能力,尤其是一题多解中的每一种解法都有代表性的例题必须精讲.

例如要证明 $b \mid a$,如用定义,则须找出整数 q,使得 $a = bq$,即可得证. 但有时 q 比较难找,如利用同余性质证明 $a \equiv 0(\mathrm{mod}b)$ 可能会更方便,但要注意模 b 必须为正整数. 例如:如果 $a,b \in Z$,且 $a \neq b$,当 n 为正整数时,则 $(a-b) \mid (a^n - b^n)$ [3]. [3] 就是用构造法找出 $q = a^{n-1} + a^{n-2}b + \cdots + ab^{n-2} + b^{n-1}$,使得 $a^n - b^n = (a-b)q$,从而得证. 但如果用同余的性质来证明就简单多了:不妨设 $a > b$,因为 $a - b \equiv 0(\mathrm{mod}(a-b))$,所以 $a \equiv b(\mathrm{mod}(a-b))$,即 $a^n \equiv b^n(\mathrm{mod}(a-b))$,可得 $a^n - b^n \equiv (\mathrm{mod}(a-b))$,因此 $(a-b) \mid (a^n - b^n)$. 其实这两种方法证明整除都具有代表性,用一个例题就高效给出了这两种典型的解法.

例如对于质数的个数有无限多个这个定理的证明,可用反证法[3];也可运用 n 为大于 2 的整数,n 与 $n!$ 之间一定有一个质数这个结论来证明;还可用费尔马数来证明[3].

4 结 语

初等数论教材的改革是教学改革的一个重要方面,一本优秀的教材正如[1]第一版序中所说:"作为一个好的校本,我认为要具有三个条件. 第一是教材要选择得恰当,安排得自然. 第二是说理要严格而清楚,深入而浅出,也就是逻辑性与直观性都要强. 第三是要引人入胜,使人有'欲穷千里目,更上一层楼'之感,换句话说,问题的来源与发展都要交代清楚,使读者能从少许见多许,增加他们目前学习与今后钻研的兴趣."其中第一点就是教材的内容要选择恰当,不同专业的学生选择的教材内容应符合相应的专业培养目标,而本文只仅仅提出了一些关于选择例题和练习题的看法,其实小学教育专业初等数论教材还可以在内容上进行改革,例如增加数学史知识和一些中小学数学竞赛知识有关的内容[4],而且教材改革还必须有相应的教学改革,才能达到良好的效果.

参 考 文 献

[1] 闵嗣鹤,严士健. 初等数论(第三版)[M]. 北京:高等教育出版社,2003.

[2] 黄学军. 高师"初等数论"课程改革探讨[J]. 乐山师范学院学报,2013,(11):77 - 79.

[3] 王进明. 初等数论[M]. 北京:人民教育出版社,2002:13;125 - 127;9;27.

[4] 单墫. 初等数论[M]. 南京:南京大学出版社,2000.

[5] 单墫. 趣味数论[M]. 上海:华东师范大学出版社,2011:9 - 10;60 - 61.

[6] 晏燕雄,徐海静. 我国初等数论课程教学改革的必要性及途径[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2012,37(4):217 - 220.

Several Thinking of Examples and Exercises on Elementary Number Theory Courses in Primary Education

Li Yuhui

(Department of Education Science, Huaihua College, Hunan, Huaihua 418000)

Abstract

Elementary number theory is a main course in primary education. The choice of examples and exercises are

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

very important for teachers to teach and students to learn. The paper is about stratifying examples and exercises, choosing the subjects which accord with primary education, and allowing students to collect, adapt, self examples and exercises, and advocating multi solution to one problem, hoping to meet the needs of different student learning based on student learning, training of qualified primary school mathematics teachers.

Key words: Primary education, Elementary number theory, Examples, Exercises, Thinking.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net