

浅谈来华留学生的大学数学课程教学

邓松海

(中南大学 数学与统计学院, 湖南 长沙 410083)

[摘 要] 根据多年来对来华留学医学生的高等数学教学, 发现其与本国大学生高等数学教学有很大的不同. 试图以大学数学课堂教学为例, 以点带面, 谈谈来华留学生的教学问题和解决办法.

[关键词] 大学数学; 留学生教学

[中图分类号] O172.1 [文献标识码] C [文章编号] 1672-1454(2014)增刊 1-0025-03

随着我国的经济的繁荣发展和改革开放取得的成效在世界带来的影响, 了解中国, 加强经济合作和文化交流活动等目的促使越来越多的外国学生选择在中国实现高等教育梦. 近几年来, 来华留学生人数不断增加, 2011 年, 全国在华学习的外国留学人员总数首次突破 29 万人^[1]. 根据教育部的第十二个五年规划精神, 增强中外留学生的教育, 对于国内外文化交流, 教育与人才培养国要实施教育对外开放战略, 坚持以开放促改革、促发展, 提高我国教育的国际化水平. 到 2015 年, 我国初步建成亚洲最大的留学目的地国和有影响的国际教育、培训中心.

留学规模扩大了, 留学生在华学习的好坏, 直接与他们回国从事的事业的成败密切相关. 同时, 对我国高等教育在国外的声誉也有很大影响. 笔者从事来华医学留学本科生的大学数学教学多年, 发现了一些规律, 采取了一些改革措施, 效果比较好.

目前, 在我校, 留学生有本科、研究生, 其中留学本科生分布在各个专业, 有的专业一届新生有 0—3 人, 大部分来自亚洲、非洲国家. 这些学生往往不会单独开班上课, 和中国的大学生一些同堂听课, 对于这部分留学生, 采用课外补习的办法, 一般补习到二年级止. 临床医学专业, 则每年招收两个班, 一个是英文班, 采用英语教学, 因为这些学生没有中文基础. 另一个中文班, 采用中文教学, 有自己单独的课时计划. 不开英语、政治和体育等课程, 代之以汉语学习, 因此课程较少. 对这些医学专业的留学本科生, 在教学中发现有以下的特点.

数学基础程度不一. 对比较枯燥的数学推导难于掌握, 但对于有图像的有动画辅助的, 比较感兴趣. 国内学生通过高考选拔, 数学基础都比较好, 按照同一个进度对所有学生讲授, 显得高效. 对医学留学生而言, 情况就不同了. 他们来自不同的国家, 有的数学基础较好, 有的甚至没学过三角, 几何. 因此, 每讲一小部分都比较费力. 采取的措施是, 找出所有有关的知识点, 加以复习, 在不同的时段加以反复巩固. 以直观易懂的方式讲述复杂的概念. 例如, 在讲微积分基本定理时, 有一个公式如下

$$\left(\int_a^x f(t) dt\right)' = f(x),$$

当积分上限为函数时, 是一个复合函数求导问题. 同学们怎么都不明白为什么

$$\left(\int_a^{u(x)} f(t) dt\right)' = f(u(x))u'(x),$$

虽然讲过多遍设一个中间变量 $y = u(x)$ 等, 但同学们似懂非懂的. 采用了已经掌握了的知识, 结合具体实例

[收稿日期] 2014-12-10

[基金项目] 中南大学开放式精品示范课堂建设计划项目资助

例 $G(x) = \int_2^{x^2} \cos t dt$, 求 $F'(x)$. ^[2-3]

课本上的平常讲的方法是: 设 $u(x) = x^2$, 则 $G(x) = \int_2^{u(x)} \cos t dt$, 根据链锁法则, 有

$$G'(x) = \cos u(x) \frac{du}{dx} = \cos u(x) (2x) = 2x \cos x^2.$$

不少同学对此理解有困难. 于是, 采取了牛顿莱布尼兹公式, 求解如下:

$$G(x) = \sin t \Big|_2^{x^2} = \sin x^2 - \sin 2,$$

$$G'(x) = (\sin x^2 - 2)' = (\sin x^2)' - (2)' = \cos x^2 \cdot (2x) = 2x \cos x^2.$$

这样的解法, 同学们很容易接受, 需要被积函数的表达式, 原函数简单易于得出, 但不是教学的目的, 需要得到一般的规律. 对于 $f(x)$ 未知或原函数难找的问题, 如:

$$H(x) = \int_{-1}^{x \sin x} \sqrt{t^2 + 1} dx,$$

求 $H'(x)$ 的问题, 同样可以设

$$H(x) = \int_{-1}^{x \sin x} \sqrt{t^2 + 1} dx = \int_{-1}^{x \sin x} f(t) dt = F(x) \Big|_{-1}^{x \sin x} = F(x \sin x) - F(-1),$$

于是

$$H'(x) = F'(x \sin x) (x \sin x)' - (F(-1))'.$$

但 F 是 f 的原函数, 于是有 $F'(x) = f(x)$, 继续求解, 得

$$H'(x) = f(x \sin x) (x \sin x)' = \sqrt{x^2 \sin^2 x + 1} \cdot (\sin x + x \cos x).$$

从上面解题结果, 让学生们看到, 的确有个 $u'(x)$ 的因式. 最后回到一般的情况, 直接写了结果. 通过这个例子可以看出, 每个问题, 都有一个可以教会人的办法. 对留学生来说, 尤其必要. 通过几个例子后, 再讲一般的方法, 这样他们表示现在已经全弄懂了.

语言问题. 大多数非洲国家的学生英语较好, 但有部分学生, 汉语和英语对他们来说都是外语, 这对教师也是一个大的挑战. 留学生因为语言问题, 数学教学有它的新特点. 出现很多的“新”词汇, 掌握起来很不容易. 比如, 开始讲课时, 马上碰到“函数”、“定义域”、“复合”等词汇, 老师说一句话里会有很多的这种“新词汇”, 每个词汇含有的内容又相当多, 对于汉语基础较好的学生, 听起来都会很吃力的. 因为这些词汇在日常用语中几乎没有出现, 完全是新词汇. 好在这些概念是他们在自己国家学习过的, 需要在他们的头脑中翻译成母语, 再想到数学内容. 这种转换加大了大脑的负担, 不但极大的妨碍了思考, 一堂下来, 很容易疲劳. 疲劳的结果往往是, 他们普遍说数学难学, 再就是渐渐不来听课了. 在这种情况下, 要求他们来是很困难的, 这样就严重影响教学工作. 但完全用英语表达, 又会使学生造成依赖, 失去汉语锻炼的机会了. 因此, 在教学上必须改革. 采取的措施是不断地重复“函数”, 后附带一个 (“function”)、“定义域” (domain)、“导数” (derivative)、“连续” (continuous), 这样对于以英语为母语的学生会有所帮助. 这些留学生的语言能力很强, 比数学基础要好很多. 开始入门时教学进度要慢些, 再慢些, 经过一段时间的训练, 大家都能够接受了, 不用再指明英文意思了.

强调解决实际问题. 数学用适用性广, 但显得格外抽象, 学生们感觉没什么用, 学习积极性不高. 对医学生来说, 尤其如此. 在课堂上放弃了部分抽象难懂的证明和复杂的演算, 加进了数学软件包 Mathematica 的使用. 这个软件包是一个功能强大的计算器, 能够解决微积分学的大部分计算问题, 使用很自然的英文语法. 在有了数学模型的前提下, 可以减少复杂重复的手工劳动, 得出正确的结果. 学生们对此有很大的兴趣, 这可使学生们能够相信自己的能力, 相信数学很有用, 各种程度的数学水平, 都能用来解决一些实际问题.

大学教学本身的特点: 以自学为主, 课时少, 内容多. 讲授的例题、布置的习题, 都要以基础为主, 和例题对比, 不能有太多的变化, 这样有利于新知识的理解. 为了激励大家查阅资料的兴趣, 我们有意地布置了部分习题, 在指定的那些参考书就能查到答案. 他们可以在指定的中文英文书中查找, 也可通过网络在自己的母语教材中查找.

加强及时的复习, 温故而知新. 这里所讲的复习, 不是指学生们复习. 除了部分学生的接受能力比较

强外,不少留学生难于跟上较快的教学进度.在每章或几节后,发现学生有点跟不上的时候,及时讲点以前的内容.重新让他们拾起自信.以使刚刚建立起来的热情不至于冷下去.这一点是教学成功的重点.因为教师通过努力,激发了学生的数学学习的热情.在教学中注意了以下的措施:

(i) 使用原版外文教材和中文教材相结合;布置查阅文献内容.英文版教材的篇幅都非常大,16开本有1200多页,比较适合于自学;中文教材小,提纲挈领,比较适合教学;

(ii) 布置实践类小作业,并加以提示促进学习兴趣;

(iii) 循序渐进,加强巩固知识;

(iv) 在考核中,平时考查为主,期末考试有意识地降低点期评的百分比.出一套中英文双语试卷,以能够考出他们的水平为准.

和发达国家成熟的留学教育相比,我国许多高等院校的留学生比较少,来华留学生有新特点.根据这些新特点,要采取相应的措施,使得留学生了解中国教育的特点、形成自己独立的学习能力.

[参 考 文 献]

- [1] 《中国教育年鉴》编辑部. 中国教育年鉴(2012)[M]. 北京:人民教育出版社,2013:313—314.
- [2] Robert T Smith, Roland B. Minton. Calculus[M]. 4th Ed. Mc Graw-Hill Companies, Inc. ,2012:284—291.
- [3] 李飞宇,张佃中. 医用高等数学[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2012:97—99.

A Talk on the College Mathematics Teaching for International Students

DENG Song-hai

(School of Mathematics and Statistics, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: The teaching of advanced mathematics for international university students coming to China is very different from the teaching technology to national students, according to the author's teaching experience for many years. This paper takes medical university students as an example, fanning out from point to area, to talk about the mathematical teaching—learning problems to the international university students.

Key words: college mathematics teaching; international teaching