

对高等教育数学改革的思考^{*}

杨义川

(北京航空航天大学 数学科学学院, 北京 102206)

摘要 文章首先给出了“李约瑟之谜”的拿破仑之答,思量数学与创新、国家求存图强和个人求真务实的联系。继而找寻“钱学森之问”的新中国之答,思索高等教育数学在培养大师过程中应担之责。最后,正视中国高校数学育人普遍存在的诸如几何代数偏弱,科研高水平教授本科低年级学生评教得分偏低,学分标准不一、班级容量大、缺习题课等具体问题,思考高等教育数学改革。

关键词 高等教育数学改革;“李约瑟之谜”;“钱学森之问”;学生评教;习题课

中图分类号 G642 **文献标识码** A

Reflections on the Higher Education Mathematical Reform

YANG Yichuan

(Department of Mathematics, Beihang University, Beijing, 102206, China)

Abstract: This article first tries to give Napoleon's answer to the "Needham's Mystery", it implies the connections between higher education mathematics and innovation, the national survival, personal truth-seeking. Then, one looks for the answer to "Qian Xuesen's question" in new China, explores the duty of higher education mathematics to cultivate masters. Finally, one faces up to problems such as weaker geometry and algebra, teaching evaluation scores of high-level scientific research professors are less by junior undergraduate students, different credit standards, large class capacity, and lack of mathematical exercise lectures in Chinese universities, thinks about the higher education mathematics reform.

Key words: higher education mathematics reform; "Needham's Mystery"; "Qian Xuesen's Question"; teaching evaluation by students; mathematical exercise lecture

一、教育数学简介

(一)教育数学简史

教育数学是张景中院士受欧几里得的《几何

原本》、柯西的《分析教程》和布尔巴基的《数学原理》等数学大师的经典教程启发,创造性地提出的。张景中院士关于教育数学的思想形成于二十世纪八十年代,他认为教育数学在于将人们已经

* 收稿日期 2023-02-08
资助项目 国家自然科学基金面上项目 12171022 和原创项目(项目编号:62250001);中国高教学会重点项目(项目编号:22SX0201);北京市高教学会数学研究分会/北京交叉科学学会项目(项目编号: SXJC-2022-001)。
作者简介 杨义川(1970-)男,甘肃天水人,教授,主要从事代数学与教育数学研究。

基于研究型教学的《抽象代数 II》建设与实践

陈艳平^{1,2}, 杨义川¹

(1. 北京航空航天大学 数学与系统科学学院, 北京 100191; 2. 福建商学院 基础部, 福州 350012)

[摘 要] 总结了北航研究生《抽象代数 II》课程的建设与实践过程中, 探索研究型教学、实践翻转课堂、提高学生积极性、主动参与教学过程的一些思路和做法, 提倡在教学全过程中鼓励与激发学生探究式学习.

[关键词] 研究型教学; 翻转课堂; 抽象代数 II

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] C [文章编号] 1672-1454(2017)01-0085-06

信息化在给人们带来了越来越丰富的教育资源的同时, 也给高校教师带来了越来越大的挑战和压力. 如何才能给大学生提供更加时尚化、多样化、个性化的自主学习平台, 更好地激发他们积极主动的内生学习动力? 这是摆在每一位高等教育工作者面前的一道难题. 本文把我们在北航《抽象代数 II》课程的建设与实践过程中的一些思路和做法抛出来, 与大家共勉, 不妥之处敬请指正.

在建设和实践过程中, 我们主要围绕如下四个问题展开: 谁来学? 谁来教? 教什么? 如何教?

1 谁来学?

我们对选修《抽象代数 II》课程的生源、学习基础及选课动机做了调研统计, 得到信息如下:

(i) 选修该课的学生以数学学院硕士生为主, 少量本院博士生和本科生, 物理、计算机等专业少量研究生与本科生.

自 2015 年秋季学期开始, 我们将尝试把该课程列为北航数学学院本硕打通课程, 也就是说, 华罗庚班学生的必修课《抽象代数 II》可以与研究生合班上课, 北航数学学院普通班的本科生可以选修该课程. 这样做的优势至少有两点: 其一, 节约师资力量和成本投入. 从 2012 年以来, 由于北航华罗庚班的《抽象代数 II》按照教学计划是在大二开设, 教师就要去较偏远的沙河校区上课, 这客观上增加了外聘师资的难度. 其二, 解决了北航数学学院研究生的《抽象代数 II》助教无法从学校得到津贴的困境.

(ii) 《抽象代数 II》的先修课程之一显然是《抽象代数 I》. 但是, 选修该课程的部分学生在大学压根就没有听说过《抽象代数 I》, 部分学生学习过《抽象代数 I》或《离散数学》, 但基础普遍不是很好. 这也与 (i) 中生源的层次不齐形成呼应.

(iii) 选修该课程的多数学生或者是因为培养计划中必修课的要求, 或者是根据导师意见被动选课, 只有少数学生真正因为有兴趣而选课或旁听. 这也恰恰揭示了信息 (i) 和 (ii) 出现的原因.

[收稿日期] 2016-05-18; [修改日期] 2016-06-08

[基金项目] 高等学校大学数学教学研究中心项目: 翻转、互动、研究型课堂教学模式的探索与实践; 高等数学课堂教学中培养学生创新思维、创新能力的研究与实践; 北京航空航天大学重大教改、引智项目、精品课、研究生教育与发展研究专项、凡舟教学团队建设基金; 福建省高等学校教学改革研究项目 (JAS14860)

[作者简介] 陈艳平 (1969—), 女, 硕士, 教授, 从事代数理论与数学教育的研究. Email: cypfjz@163.com

[通讯作者] 杨义川 (1970—), 男, 博士, 教授, 从事逻辑代数、序代数、软计算及其应用的研究.
Email: ycyang@buaa.edu.cn

激发学生主动学习的大学《经济数学》 教学探索与思考

陈艳平^{1,2}, 杨义川¹

(2.北京航空航天大学 数学与系统科学学院,北京 100191; 2.福建商学院 基础部,福州 350012)

[摘 要] 分析了大学《经济数学》教学中存在的问题,论述了主动学习的重要性,探索了在教学中激发学生主动学习的策略与方法,提出了让学生愿学、乐学、善学、学会的思路与方法,启发了激发学生主动学习的一些做法的思考.

[关键词] 大学《经济数学》; 主动学习; 探索与思考

[中图分类号] G420 [文献标识码] C [文章编号] 1672-1454(2016)06-0058-07

1 改革伴随的新课题

随着高校的扩招,学生生源素质普遍下降,学生的不同基础导致数学素养参差不齐,不同学生的差异较大.大部分经济类专业文理科生混招,即使是在同一个班的理科生中,高考数学分数相差四、五十分以上的也是大有人在.

数学课程在经济专业培养计划中所处的位置有待提高^[1].《经济数学》的课时不断被压缩.在不少院校,例如福建商学院(原福建商业高等专科学校),《经济数学》课时从原先的 4 学期共 216 学时减少到了现在的 2 学期 96 学时.面对此种情况,不少大学数学课堂教学为节约学时,目前流行的做法是记结论略证明、重计算轻推理、多知识少思想.这导致大多数学生只会照葫芦画瓢完成作业和考试任务,而极大地削弱了《经济数学》课程所应承载的能力培养的功效.

于是,文理科生同班与学时压缩给大学数学教师提出了新的课题:首先,如何从二百多学时的教学参考书中顶层设计、少而精的凝练出适合 96 学时的教学内容?其次,如何在参差不齐的课堂教学中实现强基础、重能力的培养效果?

以福建商学院为例.

首先,教学内容模块化,见表 1.

其中,基础模块的课程按照各专业人才培养方案设置,分 2 学期进行.拓展模块与应用模块,采用全校公选课的方式进行,每学期均可以开设,不受年级的限制.

以上从学习的外环境确保教学课时、引发关注数学、激发参与热情.学习的内环境,也就是学生学习的动机与动力却更为重要.下面重点介绍我们在这方面的探索与思考.

[收稿日期] 2016-05-16; [修改日期] 2016-06-12

[基金项目] 高等学校大学数学教学研究中心项目;翻转、互动、研究型课堂教学模式的探索与实践;北京航空航天大学重大教改、引智项目、精品课、研究生教育与发展研究专项、凡舟教学团队建设基金;2014 年福建省高等学校教学改革研究项目(JAS14860)

[作者简介] 陈艳平(1969—),女,硕士,教授,从事代数理论与数学教育的研究.Email: cypjyz@163.com

[通讯作者] 杨义川(1970—),男,博士,教授,从事序代数与逻辑代数方面的研究.Email: ycyang@buaa.edu.cn