

# “新工科”背景下环境生物技术双语教学的改革策略与实践反思

梁婵娟

江南大学 环境与土木工程学院, 江苏 无锡 214122

梁婵娟. “新工科”背景下环境生物技术双语教学的改革策略与实践反思. 生物工程学报, 2021, 37(12): 4475-4481.

Liang CJ. Reform and practical experience of bilingual course for “Environmental Biotechnology” with the development of “Emerging Engineering Education”. Chin J Biotech, 2021, 37(12): 4475-4481.

**摘要:** “新工科”建设是以培养工程实践能力、创新能力和国际竞争力的高素质复合型人才为目标, 双语课程已成为培养既懂专业又能进行国际交流的复合型人才的有效手段之一。然而, 大多数双语课程教学效果不是很理想。本文在分析当前双语教学普遍存在问题的基础上, 以环境生物技术双语课程为例, 从教学模式构建、质控体系建立、教材选用和考核方式优化等方面探讨了改进的策略, 从提高教师教学能力、学生学习热情和学校政策支持等方面总结了既往的经验和不足, 以期为提高双语教学效果提供借鉴。

**关键词:** “新工科”, 双语课程, 教学模式, 教材选用, 考核方式

## Reform and practical experience of bilingual course for “Environmental Biotechnology” with the development of “Emerging Engineering Education”

Chanjuan Liang

*School of Environmental and Civil Engineering, Jiangnan University, Wuxi 214122, Jiangsu, China*

**Abstract:** The construction of “Emerging Engineering Education” aims at cultivating high-quality graduates capable of engineering practice, innovation and international competitiveness. Bilingual courses have become one of the effective means to cultivate qualified students with skills of both professional knowledge and international communication. However, the teaching effect of most bilingual courses is not very ideal. Based on analyzing common problems in the current bilingual teaching, we take the bilingual course of environmental biotechnology as an example, and discusses possible improvement strategies from the aspects of the construction of teaching mode, the establishment of quality control system, the selection of textbooks and the optimization of assessment methods. Moreover, we summarize experience and shortcomings on improving

**Received:** October 15, 2021; **Accepted:** November 1, 2021

**Supported by:** Provincial Brand Professional Construction Project, the Excellent Engineering Project of Teachers of Jiangnan University, China (No. JG2017137).

**Corresponding author:** Chanjuan Liang. Tel: +86-510-85326581; E-mail: liangchanjuan@jiangnan.edu.cn

省级品牌专业建设项目, 江南大学教师卓越工程项目 (No. JG2017137) 资助。

the lecturers' ability, students' learning enthusiasm and school's support. It is expected to provide useful reference for improving the effect of bilingual teaching in biotechnology-relevant courses.

**Keywords:** "Emerging Engineering Education", bilingual engineering course, teaching mode, selection of teaching, assessment methods

随着社会对高素质、综合型、国际化人才的要求日益提高,高等教育的国际化已成为我国高等教育发展的一种趋势。2001年教育部发表的《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》<sup>[1]</sup>指出“为适应经济全球化和科技革命的挑战,本科教育要创造条件用英语等外语进行公共课和专业课教学”。全国高校根据办学条件共同参与推动双语教学研究和建设工作,双语教学示范课和双语教学试点都如雨后春笋,取得了一定成绩<sup>[2-3]</sup>。我校为了更好地推进双语课程建设出台了双语教学的实施计划,要求各专业在保证教学质量的前提下积极开设双语教学课,其中高新技术领域(生物技术、信息技术等)的双语课程门数是相关专业所开课程门数的10%–15%。环境生物技术是一门环境领域重要的学科交叉应用的课程,主要采用生物技术解决环境领域的污染问题。通过此课程的学习,有助于学生认识当今世界环境问题的复杂性和多学科性,以及环境污染、生态平衡、食品安全、能源问题及人类健康间的相互关系,同时引导学生认识到利用先进生物学技术解决环境问题的重要性,为后续专业课程的学习打下必要的专业知识和研究技能基础<sup>[4]</sup>。开展该课程的双语教学对学生了解国际环境生物技术发展前沿动态,提高专业外语水平,增强学生阅读外文文献的能力非常必要。2017年教育部推进的“新工科”建设要求高校要以培养兼具工程实践能力、创新能力和国际竞争力的高素质复合型“新工科”人才为目标。不可否认,以传授专业知识为核心目的的双语课程已成为培养既懂专业又能进行国际交流的复合型人才的有效手段之一<sup>[5-6]</sup>,但目前大多数教学效果不是很理想<sup>[7]</sup>。建立适合自己学校的双语专业课程实现预期教学效果十分必

要,因此我们根据自身情况探索双语教学模式的改进策略。

## 1 双语教学中普遍存在的问题

经过近年来的快速发展,国内高校双语教学课程建设虽已取得长足进步,但同时也暴露出一些问题<sup>[8-9]</sup>,主要有:(1) 师资因素。双语教学对教师的语言基础和专业知识都有较高要求,学校缺乏相应激励措施,教师愿意承担此教学任务的热情并不高;(2) 学生因素。学生英语水平参差不齐,部分学生对双语教学有畏惧和抵触心理,直接影响教学效果;(3) 教材缺乏。使用原版教材是双语课程的一个基本要求,但引进教材存在着版权、费用高等问题;(4) 双语教学体系不完整。多数学校都是通过规定教学手段中英语覆盖比例来指导双语教学,例如,课件、作业及期末试卷测试中英语所占比例等,未对于教学计划、教学方法和教学手段形成完整系统的管理规范。就我校环境生物技术课程而言,除以上问题外,还存在:首先,课程覆盖内容宽泛,既涵盖微生物学、分子生物学、生物化学、环境生物学等基础科学,又涉及基因工程、发酵工程、环境工程、生态工程等工程学科,但教学学时短(32学时)的矛盾。其次,由于受英语水平和专业背景的限制,大二学生对专业课双语教学很不适应,课堂组织难度大;最重要的一点,在江南大学环境工程专业2016年通过专业认证后,对该课程支撑的毕业达成度指标点有明确规定,对课程要培养学生的何种能力有了清晰的要求,这都需要该课程在教学模式选择、质控体系建立、教材选用、考核方式设定等方面进行改革探索与实践(图1)。

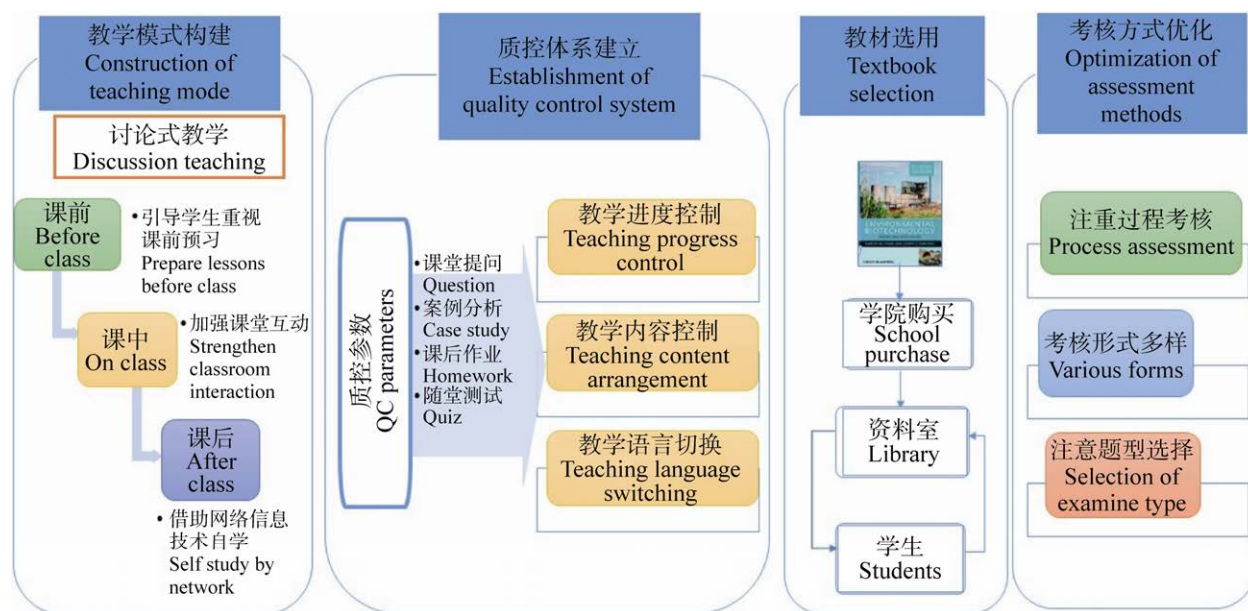


图1 环境生物技术双语课程教学改进策略

Fig. 1 Strategies for improving bilingual teaching of “Environmental Biotechnology”.

## 2 环境生物技术双语教学改革策略

### 2.1 以“解决问题”为导向构建教学模式

国内现有的双语教学模式研究大致归为两类<sup>[10]</sup>：一类从学生的实际英语水平出发，以课堂教学中所使用的语言及双语的使用比例为依据来构建双语教学模式。第二类是依托于某一学科或某一课程，从教学内容、教材建设、教学方法与手段、中英文授课比例、考核方式等众多方面来探讨双语教学的模式，至今还未形成成熟的双语教学理论体系。基于环境生物技术双语课以讲授为主，我们利用原版教材中“Case Study”和“Study Questions”部分，尝试引入“以解决问题”为导向的讨论式教学模式<sup>[11-12]</sup>。针对因过多地讲解基础知识使得学时不够的问题出现，加之英语解释极易让学生感到吃力，甚至产生厌学情绪，出现听课效率和学习的结果大打折扣的情况，我们在课前、课中、课后3个环节强化“学生运用知识”能力培养。首先，引导学生重视课前预习，化难为易。双语教学难点在于学生的专业词汇积累偏少和听力水平的差异，也有心理上的畏惧因素。

针对这些问题，在课前将本章讨论的重点问题及案例的内容都提前告知学生，学生通过课前准备增强课上用英语参与讨论的信心，降低了课堂上英语参与讨论的难度。课件中教学难点或者生僻专业词汇等都可用中文进行注释。注释部分随着课程学习的推进逐步减少，经过反复训练后，学生逐步适应这种教学方式，慢慢过渡到英文占主要或是全英文；其次，加强课堂互动，方式多样化。在以学生为主体的教学模式下，激发学生的参与课堂教学的热情至关重要<sup>[12]</sup>。教师除了在制作课件、设计教案、精心挑选问题等方面下功夫，还要组织多样化的互动方式。笔者从疫情期间线上教学发现，当课堂讨论不局限于口头表达时，学生参与人数明显增多。让学生利用企业微信班级群把自己对问题的理解回复到群里，并投影出来共享。不但高效利用了课堂讨论时间，也做到了人人有机会参与，特别是将讨论记入考核成绩时更公平。教师从问题设计（如直接解释知识点变换为通过辨析题讨论等）到讨论形式选择，都以加深学生理解和增加学生参与为目的，让学生

体会到运用知识解决问题的快乐；最后，借助现代网络信息技术，延展课堂。为了解决内容多而学时短的问题，学生课后根据老师留下的思考题进一步查阅资料，利用网络进行课后自学。我们选用的 Gareth M. Evans 和 Judith C. Furlong 编著的 *Environmental Biotechnology: Theory and Application (Second Edition)* 每章列出相关因特网址，供学生进一步学习利用。

## 2.2 建立教学关键点的质控体系

正如“满堂灌”“填鸭式”教学不利于激发学生的学习热情一样，没有配套的反馈教学效果的质控体系也不利于教师有效地组织课堂教学，达到预期的教学效果。多年教学经验总结发现，双语教学中 3 个关键点会直接影响教学效果<sup>[13]</sup>：(1) 教学进度的控制。该课程教学进度较难把控，这不仅是因为课程内容宽泛、理论与应用兼有，更是因为学生差异大。比如高中阶段的生物学基础差异，有些学生甚至因高考不选化学而不学化学的，再加上英语水平和自学能力的差异，如果教学进度把控不好，会导致教学效果欠佳。(2) 教学内容的安排。环境生物技术原版教材有 10 章内容，也是环境工程专业学生接触到的第一门专业双语课，学生需要一个循序渐进的适应过程，教学内容安排不当会造成学生由于不理解或跟不上而产生厌学情绪。(3) 教学语言的转换。教师要引导学生意识到，双语教学的最终目的是专业性知识的学习，而非外语学习<sup>[14]</sup>。这就需要教师随时留意学生的对所教授内容的反馈。课堂讨论鼓励学生英语表达，如学生有表述困难时可切换为中文，达到运用知识参与讨论为首要。环境生物技术课程双语教学在以上 3 个关键点的有效把握配套了相应的检查手段，帮助教师根据质控反馈调整教学。质控参数主要包括课堂提问参与度，案例分析的深度，课后作业完成情况以及章节学习结束后的随堂测试等，反映学生对课堂教学的接受程度，并根据检查结果调整教学进度、教学内容和

中英文使用比例。

## 2.3 循环使用原版教材

当前双语教学的教材有原版教材、自编教材和翻译教材 3 种，都各有优缺点<sup>[15]</sup>。为了营造“不是学英语而是用英语学”的环境，使用外语原版教材自然是最佳选择。但原版教材存在价格高、内容多、学习难度较大等问题。我们选用 WILEY-BLACKWELL 出版的 *Environmental Biotechnology: Theory and Application (Second Edition)*，不仅考虑到该书内容丰富生动，配有大量图片，将基础概念和技术应用结合较好，而且配有分析案例、关键术语及复习思考题，是一本值得推荐的优秀教材。但该书价格在千元以上，这对于学生而言负担较重。为了解决这一问题，我们尝试了由学院出资购买，学生循环使用的方式。学院按每年招生人数购买相同数量的原版教材，存放在学院资料室，每届学生在参与课程时可以借阅，且能保证每人一本，课程学习结束后归还。这样循环使用不仅能充分利用图书资源，也解决了教师选用原版教材的后顾之忧。此外，推荐陈坚编著的《环境生物技术应用与发展》(北京：中国轻工业出版社)<sup>[16]</sup>作为学生的自主学习阅读材料，帮助学生更好地理解原版教材的内容。这样可以避免老师充当翻译，让学生真正体会到“双语”学习的双重收获。

## 2.4 以“评价学生能力”为导向优化课程考核方式

课程考核是检查教学质量、衡量学生知识水平的重要环节<sup>[17]</sup>，因而考核方式的选择相当重要。基于该课程在学生毕业达成度评价中支撑的指标点，对考核方式进行优化。(1) 注重过程考核。改变“一张考卷定乾坤”的考核方式，注重平时考核。将课堂讨论、课后作业、随堂测试的评分按不同比例记作平时成绩，不仅有利于教师及时掌握学生的学习情况，也能引导学生反思自己的学习方法中存在的问题，及时调整。(2) 考核形式多样化。学会运用知识才是学习的最终目

的。因此,除了上述过程考核中采用的考核形式,该课程还采用了小组报告的形式。教师根据课程主要内容和难点要点设计题目,如极端微生物在环境污染修复中的应用,转基因作物是希望还是灾难等,给学生2-3周的准备时间,让学生自愿组队(3-4人),制作英文PPT并用英语阐述(5-7 min),还需回答其他学生的提问。最后将PPT内容、演讲能力及回答问题情况纳入评分项,作为小组报告成绩。这种考核方式既能锻炼学生资料获取、分析和总结的能力,又能锻炼其沟通和团队协作的能力。我们实践了5年,获得了较好效果,还将不断进行改进和完善;(3) 试卷考核注意题型选择。考虑到该课程注重理论与应用相结合,考试题目的设置减少客观题比例,如判断题、名词解释、填空题等题型,增加主观题比例,如简答题、论述题及分析题等题型,重点考核学生综合运用知识的能力,避免死记硬背。

### 3 环境生物技术双语教学实践反思

#### 3.1 教师教学能力

教师的教学能力决定了双语教学的实施效果,对双语教学目标的实现起着关键性作用<sup>[18]</sup>。双语教学对教师的学科专业素养和外语水平都有较高的要求,熟练地驾驭外语进行专业课的教学对教师是一个挑战<sup>[19]</sup>。目前教师出国进修多以科研交流为主,国内双语教学的研讨会也较少,所以在校内开展一些双语教学的交流和培训活动十分必要。例如,定期组织本校或本专业承担双语教学的教师交流学习,让有经验的教师给年轻的或者没有经验的教师一些指导,共同提高双语教学水平。此外,学校组织教师们到校外观摩,学习双语教学组织较好的学校或者课程;如学校有经费支持,为双语教学教师提供国外中短期的集中学习和培训,以提高双语教学水平。

#### 3.2 学生学习热情

该课程在专业培养计划中属于自主选修课,

但由于课程设置模块化(专业选修课分2个模块,每个模块都有学分要求),事实上成了必修课。由于学生选课并不是根据自己的兴趣和需求,以及自身英语水平,导致班级中学生学习热情差异很大。在教学过程中,学习热情较低的学生很难跟上教学进度,易产生抵触情绪,影响教学效果。基于这种情况,授课教师与学院多次沟通,尝试调整选课方式,让学生根据自身情况自主选课。对比近5年不同选课方式的双语教学效果发现,选课方式对双语教学的效果有着极重要的影响。

#### 3.3 学校政策保障

学校为了保障双语课程建设的顺利开展且达到预期目标,出台了一些相关的激励政策,如双语教学工作量核算增大系数等。在加强双语教学交流、激励教师提高双语教学能力、双语课程与非双语课程区分评教等方面还尚有完善空间<sup>[20]</sup>。不可否认的是,双语课程不仅对提高教师教学水平有促进作用,对提升学生专业知识学习能力和拓展国际视野也有益处。因此,学校关于保障双语课程建设成效的管理政策会得到调整和完善,为双语教学保驾护航。

### 4 结语

双语教学是高等教育国际化大背景下的一个探索式的教学方式,是提高高等教育的教学质量,培养国际化视野人才的有效手段。双语教学虽然还存在不少的问题和困难,理论的研究也有待深化,但是蓬勃开展的高校双语教学已展示出它是适应新时期要求的必然趋势。高校教师有责任将双语教学作为一项长期的系统工程,不断调整、不断创新,通过总结双语教学改革的实践经验选择正确可行的教学方法和手段。高校要重视双语教学师资队伍的培养,加强双语教学的交流推广,最终实现提高双语教学质量的理念和高等教育培养复合型人才的目标。

## REFERENCES

- [1] 教育部. 关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见(教高[2001]4号). [2001-8-28] [http://www.moe.gov.cn/s78/A08/gjs\\_left/s5664/moe\\_1623/201001/t20100129\\_88633.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A08/gjs_left/s5664/moe_1623/201001/t20100129_88633.html). Ministry of Education. Several opinions on strengthening undergraduate teaching in colleges and universities and improving teaching quality (JG [2001] No.4). [2001-8-28] [http://www.moe.gov.cn/s78/A08/gjs\\_left/s5664/moe\\_1623/201001/t20100129\\_88633.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A08/gjs_left/s5664/moe_1623/201001/t20100129_88633.html) (in Chinese).
- [2] 吴淑娟, 范佳凤. 我国高校双语教学示范课程的立项和建设研究. 大学教育, 2013, 2(11): 18-19, 22.  
Wu SJ, Fan JF. Research on the establishment and construction of bilingual teaching demonstration courses in colleges and universities in China. Univ Educ, 2013, 2(11): 18-19, 22 (in Chinese).
- [3] 裴鹏. 工科专业课双语教学探索与实践. 教育教学论坛, 2021(36): 121-124.  
Pei P. Exploration and practice of bilingual teaching in courses of engineering fields. Educ Teach Forum, 2021(36): 121-124 (in Chinese).
- [4] 金黎明, 权春善, 崔韶晖, 等. 现代生物技术课程教学方法改革探索与实践. 成都医学院学报, 2009, 4(4): 301-303.  
Jin LM, Quan CS, Cui SH, et al. Exploration and practice of teaching methods reform on modern biotechnology course. J Chengdu Med Coll, 2009, 4(4): 301-303 (in Chinese).
- [5] 李洋, 李响, 钱君洁. 新工科背景下国内高校本科双语教学的选择与挑战. 文教资料, 2020(26): 211-213.  
Li Y, Li X, Qian JJ. The choice and challenge of undergraduate bilingual teaching in domestic colleges and universities under the background of new engineering. Data Cult Educ, 2020(26): 211-213 (in Chinese).
- [6] 卿黎, 王超. 新工科背景下高校双语习得研究. 教育现代化, 2019, 6(45): 183-184.  
Qing L, Wang C. Research on bilingual acquisition in colleges and universities under the background of new engineering. Educ Mod, 2019, 6(45): 183-184 (in Chinese).
- [7] 王锦. 高校双语课程建设: 回顾与反思. 当代教育科学, 2019(3): 24-29.  
Wang J. Bilingual curriculum construction in colleges and universities: review and reflection. Contemp Educ Sci, 2019(3): 24-29 (in Chinese).
- [8] 龚雪, 张海森. 普通本科院校双语教学课程建设的思考. 高教学刊, 2021, 7(21): 43-45, 49.  
Gong X, Zhang HS. Reflections on bilingual teaching curriculum construction in ordinary undergraduate colleges. J High Educ, 2021, 7(21): 43-45, 49 (in Chinese).
- [9] 谷素华. 本科院校双语教学中存在的问题及对策. 内蒙古财经大学学报, 2021, 19(4): 46-48.  
Gu SH. Problems and countermeasures in bilingual teaching in undergraduate colleges. J Inn Mong Univ Finance Econ, 2021, 19(4): 46-48 (in Chinese).
- [10] Chang Q, Zang X. The reform and practice of bilingual teaching in the course of "scientific paper writing". Res New Curri, 2018(4): 80-82.
- [11] 王晓静. 互动式教学在双语课程中的应用——以国际金融课程为例. 内蒙古财经大学学报, 2013, 11(4): 62-65.  
Wang XJ. Application of interactive teaching model in bilingual teaching—illustrated by the course of international finance. J Inn Mong Univ Finance Econ, 2013, 11(4): 62-65 (in Chinese).
- [12] 李璐, 肖南, 解新安, 等. 问题导向/翻转课堂教学在生物工程专业“化工原理”课程中的应用探索. 生物工程学报, 2020, 36(9): 1939-1946.  
Li L, Xiao N, Xie XA, et al. Integrating problem-based-learning with flipped classroom teaching in "Principles of Chemical Engineering" for biological engineering undergraduates. Chin J Biotech, 2020, 36(9): 1939-1946 (in Chinese).
- [13] Xu LY, Tang HX. Research and practice of teaching quality control based on top-notch personnel training in economics. Interna J Intell Inform Manag Sci, 2020, 9(4): 223-225.
- [14] 韩润林, 谢宝庚, 刘小兵, 等. 新工科背景下化工专业英语课程教学改革研究与探索. 广东化工, 2021, 48(15): 292, 294.  
Han RL, Xie BG, Liu XB, et al. Research and exploration on teaching reform of English course for chemical engineering specialty under the new engineering background. Guangdong Chem Ind,

- 2021, 48(15): 292, 294 (in Chinese).
- [15] 崔艳. 双语教学的现状与发展趋势——评《民汉双语教育规划论》. 教育发展研究, 2019, 39(23): 2.  
Cui Y. Current situation and development trend of bilingual teaching — on the “Planning of Chinese Bilingual Education”. Res Educ Dev, 2019, 39(23): 2 (in Chinese).
- [16] 陈坚. 环境生物技术应用与发展. 北京: 中国轻工业出版社, 2001.  
Chen J. Application and Development of Environmental Biotechnology. Beijing: China Light Industry Press, 2001 (in Chinese).
- [17] 韩晓乐. 关于教学方法与高校课程考核方式改革的思考. 山东化工, 2020, 49(17): 151-152.  
Han X(L/Y). Thoughts on the reform of teaching methods and college curriculum assessment methods. Shandong Chemical Industry. Shandong Chem Ind, 2020, 49(17): 151-152 (in Chinese).
- [18] 陶建武, 庞龙剑, 王涛. 高等教育质量与大学教师发展探析. 科技风, 2020(17): 297.  
Tao JW, Pang LJ, Wang T. Analysis of higher education quality and university teacher development. Technol Wind, 2020(17): 297 (in Chinese).
- [19] 高坤, 邓祥元. 浅析高校教师双语教学能力的构成与提高. 教师, 2014(32): 105.  
Gao K, Deng XY. Analysis on the composition and improvement of bilingual teaching ability of college teachers. Teacher, 2014(32): 105 (in Chinese).
- [20] 刘桂芝, 李婧. 完善本科生课程评价体系 激发师生联动发展. 中国高等教育, 2012(Z3): 52-54.  
Liu GZ, Li J. Improve the undergraduate curriculum evaluation system and stimulate the joint development of teachers and students. China High Educ, 2012(Z3): 52-54 (in Chinese).

(本文责编 陈宏宇)