

# 生物工程专业生物学基础课程体系建设及对专业建设的推动作用

侯义龙<sup>(✉)</sup>

大连大学生命科学与技术学院, 大连, 116622

**摘要:** 专业建设为课程建设指明方向, 课程建设为专业建设提供强力支撑、奠定坚实基础。本文从辩证的角度出发, 以大连大学生命科学与技术学院生物工程专业建设和该院生物学基础教研室的课程建设为例, 论述了课程建设与专业建设的密切关系, 如相关课程教学内容的统筹兼顾、相辅相成, 教学与科研紧密结合, 科研大力促进教学等, 深刻表明课程建设对专业建设的促进作用。

**关键词:** 课程建设, 专业建设, 生物工程

## Construction of the Fundamental Courses System and its Promotion Effect on the Speciality Construction

HOU Yi-long<sup>(✉)</sup>

School of Life Science and Technology, Dalian University, Dalian 116622, China

课程建设是专业建设和学科建设的基础, 是高等学校教学基本建设的重要组成部分, 是落实培养方案、达到培养目标的重要保证。大连大学生命科学与技术学院生物学基础教研室承担全院本科生全部专业基础课程及部分外院相关课程的授课任务。自建院以来, 该教研室积极开展课程建设, 有力地推动了该院的专业建设, 为该院教学质量的稳步提高做出了贡献。

### 1 加强课程建设, 成果丰硕

几年来, 生物学基础教研室的课程建设活动主要从下列几个方面开展。

#### 1.1 教学与科研紧密结合, 科研大力促进教学

课程组教师将国内外相关的科研成果引进到教学内容中, 传授给学生, 使学生及时地受到最新的科研理念、科研方法的熏陶, 科研意识、创新理念深入人心。科研对教学的促进作用还体现在设计型和综合型实验的研究与设计中, 生物化学课程组本着“科研育人”的教学理念, 尝试性地将科研项目中的某一完整阶段性工作, 经过综合设计形成了综合型设计性实验, 如“血红蛋白(Hb)的分离提取与天然诱导体形态的调制实验”即是课程组教师的研究课题《食肉保鲜保色及抗氧化的研究》中食肉色素——血红素蛋白质分离提取及诱导体形态变化与食肉色调相关性研究的部分内容。基因工程课程组为学生设计了综合性实验项目“A型产气荚膜梭菌 $\alpha$ 毒素基因的克隆与表达”, 该综合性实验衍生自课程负责人的科研项目, 把取得的科研成果提炼出来并转化为学生可操作的综合性实验。普通生物学课程组将科研课题《甜樱桃组

收稿日期: 2012-05-05; 修回日期: 2012-06-01

基金项目: 辽宁省“普通生物学”精品课程建设项目资助

通讯作者: 侯义龙, E-mail: houyilong@126.com

织培养技术体系的建立与应用》的部分内容转化为“植物组织培养综合大实验”，以提高学生分析问题、解决问题和创新能力。分子生物学课程组将诺贝尔奖授予成果——RNA干扰理论与实践介绍给学生，学生认为受益匪浅。综合性实验改革前后对比见表1。

## 1.2 相关课程统筹兼顾，相辅相成

在课程内容及前后课程衔接上，相关基础课程做到统筹兼顾，相辅相成，保证了授课内容的顺利开展、不同课程的前后衔接以及各门课程的授课效率和授课效果。我院的专业基础课程“普通生物

学”、“细胞生物学”、“普通遗传学”、“生物化学”、“分子生物学”、“基因工程”等课程，在教学大纲制定时，为了保证课程体系的系统性和完整性，上述课程在教学内容上均有一定程度的重叠。经过几年的教学实践，任课教师和学生都反映教学内容存在重复的现象，教师和学生有时感到无所适从，也给教师增加了教学负担。教研室决定，通过课程建设，各课程组认真研究讨论，从教学规律出发，修改教学大纲，各门相关课程统筹兼顾，在教学内容上要相辅相成，衔接有序。原则上，相同的内容由先开课程讲授，如果授课效果更好的话，相同的内容也可由后开课程讲授，如普通生物学中“细胞”和“遗传与变异”这两章，则交给后开课的细胞生物学和遗传学

表1 综合性实验改革前后对比

实验课名称	实验名称	改革前情况	改革后情况	改革后效果
生物工程综合大实验	植物组织培养综合大实验	所开实验为与植物组织培养有关的、简单的部分验证性实验，包括外植体的灭菌、培养基的配制与灭菌、外植体的接种	在科研项目《甜樱桃组织培养技术体系的建立与应用》的牵动和指导下，得以将甜樱桃组织培养技术科学、完整、有机地综合在一起，使学生学到了系统完整的植物组织培养基本理论和技术方法	以甜樱桃为外植体，将植物组织培养技术有机的融会贯通，加深了学生对植物组织培养技术的理解和体会。学生反映这样更有利于他们理解植物组织培养的原理和基本程序，更利于他们掌握该技术
基因工程实验	A型产气荚膜梭菌 $\alpha$ 毒素基因的克隆与表达	与基因克隆与表达相关的单独的、各成体系的验证性实验	以A型产气荚膜梭菌为实材，将生物基因的克隆与表达的全部过程转化为完整、科学的实验内容	告诉学生通过科学研究取得的科研成果是经得起推敲和重复的，进而激发学生对科学研究的兴趣，培养创新意识和严谨的科学态度
生物化学实验	血红蛋白的分离提取与天然诱导体形态的调制实验	只安排了“血红蛋白的分离提取实验”，属于验证性实验	将研究课题《食肉保鲜保色及抗氧化的研究》的一部分研究内容抽出形成前后有机衔接的综合性实验“血红蛋白的分离提取与天然诱导体形态的调制实验”	通过学生们亲自动手操作，同学们更加认识到生化实验技术的重要性和实际应用价值，使学生们提高了自信，感触很深。他们说这下好像一下子将课堂上学的知识与实际生活拉近了，进一步理解了学有所用的真正涵义了

表2 内容重叠课程改革前后对比

课程名称	改革前情况	改革后情况	改革后效果
普通生物学	课程内容包括细胞、组织器官与系统、能量和物质交换、生物的繁殖、遗传与变异、生物的进化、生物类群、生物与环境	将“细胞”和“遗传与变异”这两章交由细胞生物学和遗传学来讲授。普通生物学为第一学期开课，细胞生物学和遗传学为第二学期开课	受学时所限，“细胞”和“遗传与变异”均为2学时，教师讲课时点到为止。改革后相关内容在细胞生物学和遗传学课程中得到了充分体现
生物化学	静态部分包括糖类化学、脂质化学、蛋白质化学、维生素化学、酶化学、核酸化学；动态部分包括糖代谢、生物氧化、脂类代谢、蛋白质代谢、核酸代谢、代谢调节	静态部分核酸化学中包括核酸的结构与功能，动态部分的蛋白质合成以及核酸代谢中的DNA复制、RNA的转录与转录后加工由分子生物学讲授	生物化学课程本来就内容多、学时相对少，如此改革很受师生欢迎
分子生物学	遗传的物质基础、基因与基因组、DNA的复制、RNA的转录与转录后加工、蛋白质的合成、原核基因表达调控、真核基因表达调控、基因组与比较基因组学等	基因组与比较基因组学的内容由基因工程课程来讲授	这部分放到基因工程课程来讲则更合理
遗传学	主要讲授遗传的染色体基础、遗传规律、染色体变异、基因突变、性别决定及与性别有关的遗传、数量性状的遗传分析及遗传学中的数学计算、近亲繁殖与杂种优势等	染色体的形态特征和数目、细胞的有丝分裂等内容由细胞生物学讲授	遗传学课程的学时较少、内容相对多，调整后对遗传学课程有利，教师学生均欢迎

来讲授，而“生物化学”和“分子生物学”课程中均涉及核酸的结构与功能、核酸合成、基因表达与调控等内容，则交由分子生物学课程来讲授，等等，相关课程的类似情况见表2。

### 1.3 多媒体教学课件的制作与应用

几年来生物学基础教研室各课程组投入了极大的精力，进行了全部课程多媒体教学课件的制作与研究，其中几门主要课程如“细胞生物学”、“普通生物学”、“基因工程”、“生物化学”和“分子生物学”等课件研究与制作获得了大连大学教学改革项目的立项支持。经过多年的努力，生物学基础教研室的全部课程均实现多媒体授课，经过在教学中不断修改、更新、完善，目前已基本成型。为生物工程专业和其他专业的多门课程的教学提供了系统全面的教学资料。

### 1.4 双语教学的研究与尝试

为了提高学生科技外语水平，快速查阅外文资料，较早较快地适应科研工作的需要。除了开设专业外语外，几门主要课程在部分章节开展了双语教学的尝试。如“细胞生物学”课程在“细胞的形态结构与功能”，“生物化学”课程在“脂质化学”，“普通生物学”课程在“生物类群”等章节进行双语教学。宗旨是既要提高学生们的科技外语水平，又不能影响学生们对课程内容的学习和理解。双语课程的开设经历了十分艰难的初期阶段，但是在老师和多数学生的坚持下和共同努力下，最后保质保量地完成双语教学内容。

### 1.5 设计型和综合型实验的研究与设计

为了提高学生创新能力和综合分析解决问题的能力，在设置实验内容时，主要课程均为学生设置了设计型实验和综合性实验。生物化学课程组将一些孤立的生化技术，如盐析、透析、层析、电泳、蛋白质含量测定等实验进行了合理组合，使其形成一个完整的分离纯化生物大分子的综合性实验。实验以天然混合蛋白质样品为原料，经过上列技术的合理使用，最终分离出具有某一特点的目的蛋白质，并通过相应电泳技术检测其分离效果，用光谱技术检测其含量。经过此实验后，同学们不仅了解了各种生物技术的原

理、方法，更重要的是掌握了协同使用几个简单分离技术的综合作用。结果大大地提高了学生们的动手能力，为创新思想的产生和建立奠定了科学基础。普通生物学课程组为学生设置了设计型实验和综合性实验。在种子生活力的测定、花粉管生长的观察与测定、叶绿素提取与含量的测定等实验中，教师给学生讲解实验的目的意义、原理、仪器设备的使用方法、化学试剂的作用等，学生依此设计实验方案，包括所用实验方法、仪器设备、化学试剂及其配制、实验的技术路线等，最后完成实验并对实验结果加以科学的分析、撰写实验报告。在校园观赏植物种类识别与鉴定实验中，综合本课程综合知识包括植物组织的基本特征与功能、植物的器官系统、植物的能量与物质交换、植物的生殖、植物的进化、植物与环境等，使学生将这些知识有机地综合在一起，加深了理解。学生普遍反映学习效果好，印象深刻。

此外，教研室还进行了理论及实验课程网络平台的建设、主讲教师负责制的建立、考核与评价方式的改革等相关的课程建设工作，使得课程建设科学化和系统化。

经过多年艰辛的课程建设，我们生物学基础教研室取得了丰硕的教学成果。从2006年到2009年“细胞生物学”、“基因工程”、“生物化学”、“普通生物学”4门课程连续获评辽宁省精品课程；随后，细胞生物学教学团队、基因工程教学团队和普通生物学教学团队分别获评辽宁省和大连大学优秀教学团队。基于此，两名教师获评辽宁省教学名师。此外，生物学基础教研室制作的多媒体教学课件有1项获2010年第十届全国多媒体课件大赛三等奖，有3项获辽宁省教育软件大赛一等奖，有9项获辽宁省教育软件大赛二、三等奖。

## 2 课程建设促进了专业建设的发展

以课程建设作为拉动力之一，大连大学生物工程专业积极进行着专业建设。

一是构建了本科生全程导师制培养模式。学生在进校后，通过教师与学生的“双向选择”确定导师，学生从进入本科学习阶段就跟随导师进行研究型学习，而且导师一直负责指导学生修完全部课程，通过毕业论文答辩，直到毕业。全程导师制的特点：在人员上全部保证，为每位学生配备导师；在时间上全

跟踪,从入学到毕业;在内容上全方位指导,以弥补课堂教学环节中大学生基本能力和素质培养方面的不足,更好地培养高素质的人才,从而实现“全员育人、全程育人、全方位育人”和“会做人、会做事、应用型人才”的培养目标。

二是以科研课题为载体,强调学生参与科研课题,培养学生的创新能力。学生参与教师科研课题以及参与学院的学术讲座和各教研室组织Seminar形式的学术活动,使学生了解了本专业前沿知识和发展趋势,明确自己努力方向,培养了学生的科研意识、创新意识、动手能力以及学生把所学的理论知识转化为学生认识和解决实际问题的能力。

三是重新修订了生物工程专业培养计划、构建了新的课程体系和实践教学体系。遵循“横向拓宽,纵向理顺,加强基础,调整结构,更新内容,精简学时,突出实践”的原则,对培养计划进行了重新设计和构建,其特点是:①培养目标和基本要求更加明确,强调了知识、能力和素质的协调发展;②主导性课程明确,加强实践教学环节;③强调宽口径、厚基础,注重创新能力培养;④采用“3+1”模式,即前3学年集中学习理论知识,第4学年集中进行实践教学环节。修订的培养计划符合人才培养目标的要求,体现了德智体全面发展,有利于人文素养、科学素质的提高以及实践能力和创新精神的培养。新的课程体系体现了如下特点:①文理工相互渗透、学科交叉;②生物工程上下游结合、理工结合;③课程范围宽,设置了14门专业任意选修课;④强化实践教学环节,设置了生物工程综合大实验。

四是改革了教学内容、教学方法、教学手段和考试方法。以培养和发展学生素质能力为主的个性化培养的新教育理念深入到学院的本科教学工作中,教师在课堂教学中积极采用了诸如启发式教学、讨论式教学、讲座式教学、研究式教学等多种教学方法,克服了传统的以教师、课堂、教材为中心的教学模式,调

动了学生的学习主动性和积极性,并注重采用计算机辅助教学手段以及考试方法的改革,保证了教学质量,提高了教学效果。

五是构建了教学管理体系和质量监控体系。注重教学计划管理、教学过程管理、教学质量监控、教学基本建设等方面的管理工作,有效地保证了教学质量的稳步提高。

经过多年的探索与实践,生物工程专业建设取得了长足的进展,获得了丰厚的专业建设成果。2008年“生物工程”获评辽宁省示范专业,2009年“生物工程”获评国家特色专业建设点,同年,我院生物学实验教学中心获评辽宁省“生物学实验教学示范中心”。大学生综合素质明显提高,大学生创新能力有很大提高,首届生物工程专业毕业生考取硕士研究生比率达到65.4%。在国际大学生数学建模竞赛、全国大学生英语比赛等各种比赛中均取得优异成绩,而且本科生全程导师制的培养模式已经在辽宁省高校班导师经验交流会进行了交流,得到了有关专家的认可,这种培养模式已经引起省内高校如辽宁工程技术大学等的关注,可为其他大学人才培养模式提供可共享的资源和可借鉴的经验。

课程建设是专业建设的基础,专业建设为课程建设指明了方向。大连大学生物工程专业建设的实践证明课程建设对专业建设具有积极的、不可或缺的重要作用。今后,我们将一如既往地积极进行各门课程的建设工作,在专业建设的引领下,继续发挥课程建设对专业建设的促进作用,不断地提高教学质量,将大连大学生物工程专业建设得更好。

## 参考文献

- [1] 朱丽兰. 生命科学——21世纪的带头科学[J]. 生物学通报, 2000, 2: 38.
- [2] 杨春梅. 英国大学课程改革与发展[M]. 北京:北京理工大学出版社, 2006.

(责编 孟丽)