

## 全人培养、专业有成：大类培养模式下生物科学类专业课程体系设计

何素敏, 项辉, 辛国荣, 陈尚武, 陆勇军<sup>(✉)</sup>

中山大学生命科学大学院, 广州, 510275

**摘要:** 为适应基于大类招生的本科培养模式, 提高教学质量, 中山大学生命科学大学院在“寓教于研、寓学于研”教学理念的指导下, 根据本院师生比高、科研力量雄厚的特点, 通过比较国内外同类院校的课程体系, 以“厚基础、宽口径、保证主干、丰富选修、突出实践”为主要原则对本院的课程体系进行了设计。经4年多的实践, 教学改革取得了初步的成效, 为进一步改进本院的课程体系和教学管理模式提供了参考。

**关键词:** 生命科学, 大类招生, 课程体系设计

## Professional Development Based on Whole-person Education: Biological Curriculum System Design Under the Cultivation Mode of Big Academic Subject

HE Su-min, XIANG Hui, XIN Guo-rong, CHEN Shang-wu, LU Yong-jun<sup>(✉)</sup>

School of Life Sciences, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China

近20年来, 对人类影响巨大的生命科学成果不断涌现, 同时, 日益成熟的基因组、蛋白质组、合成生物学技术以及干细胞等关键技术的快速发展, 正推动生物技术产业成为新世纪最重要的产业之一, 势将深刻地改变人类的医疗卫生、农业、食品、能源和环境等状况<sup>[1]</sup>。生命科学也表现出与各学科融合渗透的趋势。尽管世界各国对高科技领域范围的界定不完全相同, 但几乎无一例外将生物科学和生物技术放在发展的重点领域, 成为高科技竞争的热点。人才显然是决定竞争胜负的关键。如何培养适应未来生命科学研究和产业需求的优秀复合型、创新型人才, 是摆在教育工作者面前的重要任务。虽然人才的培养是一个涉及

多方面的系统工程, 就教学的角度而言, 良好的课程体系显然是实现培养目标的基础。

课程体系是指学校规定的某一专业毕业生须修学的课程门类、要求及顺序, 是教学内容和进程的总和。课程体系是教学活动的指导思想, 是培养目标的具体化和依托, 主要由教学理念、课程目标、课程内容、课程结构和课程活动方式所组成<sup>[2]</sup>。

大类招生和培养是国际顶尖大学的培养模式, 我国在这方面也进行了不少探讨<sup>[3-5]</sup>。这些研究成果对我们根据学院实际制定课程体系有很好的参考价值。

中山大学生命科学学院成立于1991年, 其前身为1924年建校伊始成立的生物学系, 是生物学国家一级重点学科单位。学院现有正教授83人, 近几年来年均科研经费超过亿元。学院拥有一个国家级实验教学示范中心和两个国家级教学基地, 并建有教育部黑石顶森林生态系统研究中心等18个校外教学科研基地, 教学条件优越。近年来, 为适应现代生命科学发展对人

收稿日期: 2014-12-10; 修回日期: 2015-04-10

基金项目: 国家自然科学基金委人才培养基金“科研训练与能力提高项目”(No. J1310025)和中山大学本科教学改革项目

通讯作者: 陆勇军, E-mail: luyj@mail.sysu.edu.cn

才的需求，学院进行大类招生和培养的本科教学改革，将原有的生物科学、生物技术、生态学和生物工程4个专业以“生物科学类”统一进行招生，学生在1~2年级按“宽口径、重基础”的目标进行统一培养，从3年级开始按“强能力”的目标进行专业差异化培养，即到3年级时，学生将根据各专业需求、专业兴趣和学业成绩，分流进入各专业。为完成与大类培养模式相应的教学体系，学院按照教育部生物科学专业教学指导委员会制定的专业规范要求和学科发展的方向，以及大类培养的目标、我院科研特色和优势方向、国家和地方对人才的需求和学生毕业去向作为制定专业培养目标的依据，并比较国内外同类高校的教学体系，设计了“平台+模块”的课程结构体系。本文就该体系设置的过程和相关做法做一介绍。

## 1 生物科学类专业课程体系建设的目标、依据及原则

中山大学生物科学类专业本科人才的培养目标包括如下几个方面：①德、智、体、美全面发展，具有扎实的数、理、化相关理科基础；②专业基础厚实，熟练掌握生命科学研究的方法、实验技术和规范；③有良好科学作风、科学素养、人文素质和国际视野，具有实事求是、独立思考和勇于创新的精神；④能够胜任生命学科及其相关专业的教学、科研和科技开发工作，具有可持续发展的潜能，具备跨学科研究和应用的能力，在本世纪生物科学与生物技术发展中起到中坚作用。为实现以上目标，我们确立了课程体系建设的原则，即：厚基础、宽口径、保证主干、丰富选修、突出实践。

同时，为了保持人才培养规格及课程体系设计与学院人才培养整体定位一致，我们还依据以下几点开展课程体系的具体设置：①国家和社会发展需要。根据《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》（2008—2020年）提出的大力发展高技术产业，重点发展生物产业，生物领域大力发展生物医学、生物育种等产业的目标，培养生物科学和技术产业的后备人才。②结合我院生命科学学科雄厚的科研力量，以及服务社会能力较强的特点，明确各专业的主要培养方向，以满足国家及地方发展的人才需要。③学科发展和学生就业现状。一方面，生命科学的高速发展需要越来越多的高级专门研究人才，另一

方面，就业市场的趋于饱和以及学生专业思想的改变又让一部分学生毕业后从事与所学专业无关的工作。例如，近2年的毕业生保研和出国比例占一半以上（2012届占65%，2013届约50%，其中出国留学的约占21%），2013届学生的初次就业率为85.5%（包括继续深造学习的）。所以，课程体系的设置必须兼顾两者。为此，我们设置应用相关的选修课程供学生选修。④生物学大类招生和培养的需要。适应生物学大类招生改革的需要制定生物学大类培养计划。公共专业必修课按大类课程设置，使学生建立宽厚的学科知识基础，同时设置专业限选课程以体现专业特色、夯实专业知识基础。⑤学校在学制上的改革。利用学校三学期制中的短学期，设置实践教学和教学实习课程。

## 2 体现“厚基础、宽口径、强化主干课程”的“平台+模块”课程结构体系

采用“平台+模块”课程结构体系，“平台”主要由通识课、公共必修课和专业必修课（包括数理化课程、学科大类基础必修课和专业核心必修课）构成，后者包括植物学、动物学、生物化学、微生物学、细胞生物学、遗传学和生物技术综合实验等，都是校级或以上的精品课程，均以教学团队的形式进行教学，课程负责人都是正教授。“模块”则以选修课为主，按专业定位来决定课程设置。

课程整体结构含两大部分：一是以通识教育为主的公共课，类型上包括公共必修课和公共选修课；二是专业课程，包括数理化、学科大类基础必修课、专业核心必修课和专业选修课，反映专业最基本、最核心知识和特色的内容。课程体系充分显示素质教育和专业课程的有机结合，同时体现了“厚基础、宽口径、强化主干课程”的“平台+模块”课程结构体系。如图1所示。

公共必修课分A类和B类公共必修课程，侧重对学生基本素质和能力的培养。A类课程涵盖政治课、英语、体育、军事教授、形势与政策、就业指导课；B类课程有大学语文，由各院系按专业培养需要进行选择。公共选修课16学分，分为核心通识课和一般通识课两类，由学校教务处统一开设和管理。核心通识课由学校教务处从全校开设的选修课中遴选出来，其目的是增强本科生的人文素养和国际视野等。根据课程

内容分为“中国文明”、“人文基础与经典阅读”、“全球视野”和“科技、经济、社会”等4个模块，其中

“中国文明”类至少4个学分，其他3个模块至少各2个学分。

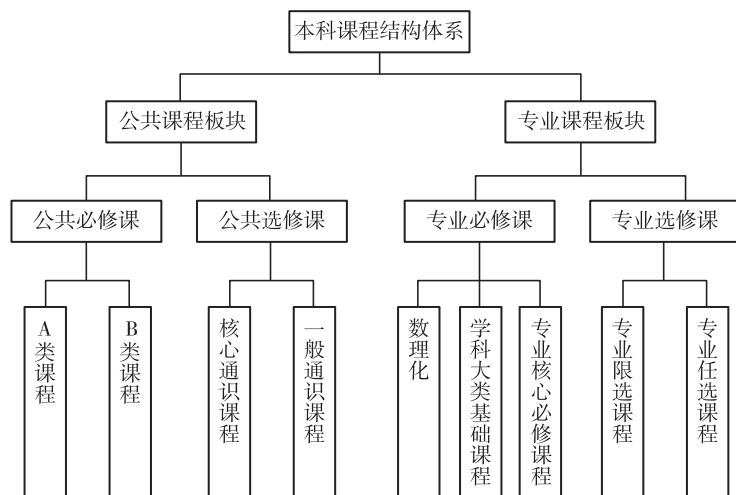


图1 “平台+模块”课程结构体系

专业课程约100个学分，占总学分的三分之二，由必修、限选和任选三类课程组成。专业必修课力求涵盖生命科学的理论核心知识，主要包括数理化、学科大类基础必修课和专业核心必修课三大部分。我们认为，掌握扎实的数理化知识是学好生物学的前提之一。这部分的课程设置包括高等数学二（理工类I和II），普通化学及实验，物理学及实验，有机化学及实验等10门课程共24个学分，占专业课程学分的四分之一。其次是学科大类基础必修课则包括动物学、植物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学和生态学等的理论课和实验课，以及生物学野外实习和毕业论文。最后是专业核心必修课，根据培养需要保留了植物生理学和动物生理学理论课作为生物科学专业的必修课程，生物技术学和生物技术综合实验课为生物技术、生物工程专业的必修课程，保证了主干生物学课程从结构到功能知识的完整性。

### 3 设置富有特色的选修课程

如果说必修课是“按需而设”，那么选修课就倾向于“因人而设”了，也就是根据各专业特色，鼓励教师基于科研方向设置课程。专业选修课一般每门课2个学分，分为专业限选课程和专业任选课程2个大的模块。①专业限选课程均是本专业开设时间长、对学生有吸引力的课程，让学生在掌握基本理论和基本技能基础上，拓宽和加深专业知识。各专业课程数10门

以上，要求学生选修至少15个学分。②专业任选课程根据专业特色和学院优势科研方向设置成3个次一级模块，以满足学生不同兴趣的需要。模块1主要包括深化系统学习植物学、动物学及生态学等领域的课程；模块2包括了生物化学、分子生物学等理论课程及生物技术领域的课程；而模块3主要是小学期实践和实验技能系列课程。

### 4 寓学于研，突出实践

实践教学是实施大类培养的重要环节之一，“寓学于研”是近年我院践行的教学理念。从2011级大类培养教学计划开始，实践教学课程和学时大大增加了。据统计，2012级生物科学和生物技术专业实践教学学分为42.5，实践教学学时为1530，占总学时的53%，占总学分的27.5%。学生参加完生物学野外实习后，可在小学期和暑假参加后续的专题实习课程。除了必修课开设单独的实验课外，部分专业选修课也与课外实习结合起来。

学院鼓励学生早日进入实验室体会并参与教师的科研活动，体现在课程上，除了以上专题实习课程外，还通过设置实验技能课系列课程来实现。实验技能系列课程由教师或学生提出研究课题，学生科研小组进入教师实验室开展科研训练。一般是1学分，主要在短学期开设，但课题可延伸至整个大学学习阶段直至完成毕业论文。同时，学院还积极扶持和组建各类本

科生科研兴趣小组，如“湿地使者”“濒危野生动物保护”“滇金丝猴项目”及“国际基因工程机器大赛”(iGEM)等，并设立相应项目，给科研活动以经费支持，项目完成者可获得实践技能课的学分。近4年来，学院从国家及省各级部门争取到的学生实践项目经费超过1200万，为学生科研活动的开展提供了保障。兴趣小组的建立大大激发和调动了学生的专业兴趣和积极性，并取得了突出成绩。该部分将另撰文介绍。

## 5 课程体系的主要特色

课程体系设置研究过程中，参考了国内外同类高校相关院系的课程设置。所设置课程与这些大学比较，我们觉得既有共同点，也有我校的特色，主要包括以下几个方面：

①所设置的课程具系统性，体现了“重基础，重创新”的特点。专业必修课涵盖了生命科学从分子到整体各层次的内容，也强化动物学、植物学和生态学的学习，因此本专业学生的知识面比较宽，这一点尤其与国外学校不同。②专业选修课程的设置与本院教师优势科研方向密切相关。生命科学学院学科分布较广泛，教师人数达160人以上，各位教师在各自的研究方向上形成了自己的研究特色。在课程设置过程中，我们也充分考虑并利用这种特色，以加深本科专业教学内容，并为学生的科研兴趣提供更多的选择。③根据华南生物资源特色，以及国家和地方社会发展需求，课程体系上设置了部分偏向社会应用的任选课程，例如环境与食品安全方向的选修课、病害与生物控制方向的选修课等。④开设课程要求注重基础与前沿结合、增加学科交叉课程。⑤各专业在不同的模块中设置了系列课程，加入专业核心特色课（即专业限选课），充分显示了专业学位课程要求。⑥在三、四年级开设反映学科发展、突出我院科研优势、结合国家/地方需求的专业选修课。⑦课程按模块设置，有利于满足学生专业兴趣和就业需求。

## 6 展望

“大类培养”作为一种人才培养模式，其培养方案的设计研究国内外已有不少报道和实践<sup>[6-9]</sup>。本方案经过4年实践，取得了一些经验。但新的事物在前进中

总会遇到不少困难，大类培养改革亦然<sup>[10]</sup>。在实施大类培养模式的实践过程中，出现了不少新旧模式过渡过程中的问题。例如选修课开设过多，导致学生可选择的课太多，学生退课情况比较严重，也给老师带来了竞争压力；又如，考虑到每年就业和考研等的因素，四年级课程偏少；高质量的课堂教学是实现教学目标的基础和根本，而目前的选修课质量良莠不齐，考核难度偏低是一种普遍的现象，也使学生敢于同时修过多课程，最终导致教学质量的下降。所以，未来应在进一步优化课程设置、创新教学方式、引导课程从“量”向“质”的转变等方面深入探讨，不断完善教学体系，实现本科教育的培养目标。

## 致谢

本工作获得国家自然科学基金委人才培养基金“科研训练与能力提高项目”(No. J1310025)和中山大学本科教学改革项目的资助。

## 参考文献

- [1] 生物系统 [OL]. <http://baike.so.com/doc/365024.html>, 2014-10-25.
- [2] 课程体系 [OL]. <http://baike.so.com/doc/7050233.html>.
- [3] 黄兆信. 大类招生：现代大学人才培养趋势 [J]. 中国高等教育研究, 2004 (2): 43.
- [4] 李斌, 罗赣虹. 高校大类招生：精英教育的一种推进模式 [J]. 大学教育科学, 2012, 135: 11-16.
- [5] 西安交通大学教务处. 拓宽专业，按大类培养人才 [J]. 教学与教材研究, 1995, 6: 19-20.
- [6] 许春英, 高志强. 基于大类招生培养模式的人才培养方案优化设计 [J]. 高等教育研究, 2010 (11): 59-60.
- [7] 黄兆信. 大学本科大类培养模式之构建 [J]. 教育评论, 2005 (2): 11-13.
- [8] 谢桂红, 颜洽茂, 金娟琴. 强化通识教育推进大类培养 [J]. 中国大学教学, 2008 (3): 71-73.
- [9] 杨风华, 陆建新. 大类招生模式下“平台+模块”课程体系的构建 [J]. 中国农业教育, 2007 (4): 49-50.
- [10] 鄢晓. 研究型大学本科生人才培养质量研究 [J]. 现代教育管理, 2012 (2): 69-74.

(责编 高新景)