

## 专业技能训练在生物专业本科生教学中的作用与对策

杨东风, 盛清, 陈学敏, 梁宗锁<sup>(✉)</sup>

浙江理工大学生命科学学院, 杭州, 310018

**摘要:** 生物学科是科学发展的热点和前沿, 生物产业已成为许多国家的战略性高新技术产业。然而我国生物产业发展相对较为滞后, 生物专业人才的供需不对称, 对当前高校生物专业教育提出了很大的挑战。加强专业技能训练是生物专业本科生教育过程中的重要一环, 为此, 我们提出了增加生物课程实验, 注重人才培养中技能与动手能力的培养, 建立本科生全程科研训练导师制, 让学生直接参与科学研究, 以及与企业联合建立大学生科研技能训练基地等对策, 以提高大学生专业技能水平。

**关键词:** 生物专业, 专业技能, 本科教育, 对策

## Roles and Countermeasures of Professional Skill Training in Biological Education of Undergraduate

YANG Dong-feng, SHENG Qing, CHEN Xue-min, LIANG Zong-suo<sup>(✉)</sup>

College of Life Science, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China

随着生物技术的不断进步, 生物产业已经成为许多国家的一项高新技术产业, 同时生物科学也在不断渗透到我们生活中的各个领域, 如农业、食品、医药和化妆品、军事、节水灌溉的农业工程等。生物学科已经成为科学发展的热点和前沿, 生物产业也成为新的经济增长点。高校是培养生物科学人才的摇篮, 经历高校扩招后, 我国的生物类专业在校生规模也在不断扩大。然而由于生物是一门实验性很强的学科, 只有保证一定的硬件设施和实验条件才能保证教学的正常进行, 迅速的扩招也导致了許多高校生物专业的教学质量恶化, 本科生的专业技能训练不够, 满足不了社会的需求。同时, 我国生物产业整体发展水平与西方发达国家相比较还有差距, 人才需求较少, 导致了生物专业本科生的竞争激烈和就业困难。本文结合生

物专业本科生所面临的形势以及课程特点, 讨论了专业技能训练在本科教学中的作用, 以期对生物教学改革和人才培养有所帮助。

### 1 我国生物专业大学生面临的形势

#### 1.1 知识更新快

当前社会科学知识急剧膨胀, 网络和信息技术的应用极大地促进了知识的传播和更新速度。而生物科学研究更得到了突飞猛进的发展, 特别是分子生物学和生物信息学的发展, 从根本上增进了我们对生物本质的认识。基因芯片和高通量测序等技术的应用, 使得每天都有大量的基因信息公开, 每天都有许多生物现象被我们所认识<sup>[1]</sup>。《科学》杂志评选2011年度全球10大科学突破<sup>[2]</sup>, 其中6项与生物有关。生物学领域的科研工作者要经常研究大量的最新文献, 才能紧跟科学前沿, 跟得上时代的发展。作为生物专业的本科生, 既要学习大量的基本理论, 同时还要对当前生命

收稿日期: 2012-09-28; 修回日期: 2012-12-23

基金项目: 浙江理工大学“浙江省生物科学实验示范教学中心”建设点[浙教办高教(2010)183号]资助

通讯作者: 梁宗锁, E-mail: liangzs@ms.iswc.ac.cn

科学前沿有所了解，这就使得学生的学习任务加重，学习压力增加，从而忽视了专业技能的训练。

## 1.2 生物产业相对滞后但发展迅速

生物产业是一项发展迅猛的战略性高新技术产业，对人类的生活和生存都产生了较为深远的影响。许多国家，特别是发达国家都将生物产业作为国家发展的战略重点和新的经济增长点，把生物技术研发作为战略制高点。美国白宫和国会均设有专门的生物技术委员会，跟踪生物技术的发展和制定相应政策，以扶持生物产业的发展<sup>[3]</sup>。英国通过支持基础研究和产学研结合等一系列政策也大大促进了生物产业的发展，产业规模仅次于美国，居世界第二。欧盟则把生命科学确定为7个优先发展领域之一，并将45%的研究开发经费用于生物技术及其相关领域<sup>[4]</sup>。

近些年来，我国生物产业发展也取得了很大的进步，在人类基因组计划，水稻基因组、基因测序、干细胞、动物克隆等方面都取得了令人瞩目的成绩，基因治疗、诊断试剂和转基因作物等产业也得到了国家的大力支持，生物产业已经初具规模，预计到2020年将达到2万亿<sup>[5]</sup>。2004年12月，国务院正式成立了国家生物技术研究开发领导小组，加强对国家生物技术及其产业工作的指导，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》也将生物技术列为我国五大科技发展战略重点之一。但生物产业是一项投入大、风险高、回报周期长和科技含量较高的产业，目前我国生物技术企业总体规模还比较小，科研投入少。特别是生物医药企业，还处在低水平重复、仿制阶段，创新能力不足，无论是企业规模，还是科研实力都无法与国际大的医药企业形成有效的抗衡，这就造成生物企业对人才的总体需求不多。在人才培养方面，由于国内高校不断扩招，国内大多数高校都开设了生物专业，招生规模也不断扩大，导致了生物专业本科生的就业日益困难。因失业量较大，就业率持续走低和工资较低，生物技术、生物科学与工程和生物工程也被《2012年中国大学生就业报告》列为红牌警告专业<sup>[6]</sup>。

## 1.3 高端人才需求较大

生物产业本身是一项实验性和专业性较强的产业，这就决定了本专业的学生只有经历了研究生以上的科研训练过程，或具有多年的科研经历才满足许多生物

企业的岗位要求。同时，由于我国生物企业的总体竞争力不强，对高端人才的需求也较为强劲，因此生物企业的人才需求多以研究开发型为主，要求具有硕士以上学历，这就导致了生物专业大学生就业率较低，大部分学生不得不转行或者选择进一步深造学习。

## 2 专业技能训练的作用

### 2.1 促进对基础理论知识的理解，提高科研兴趣

随着生物学研究方向的不断细化、研究领域的不断扩大以及与其他学科专业的不断交叉渗透，生物专业的课程体系也越来越庞杂。生物专业大学生不仅要学习传统的动物学、植物学和微生物学等课程，还要学习生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学、基因工程、细胞工程、发酵工程和生态学，同时还要对化学、物理、数学和计算机比较熟悉。而面对许多企业不同的专业要求，学生既要学好各种课程以扩大就业面，也要对部分专业方向进行深入研究以提高自己的竞争力，这样才能有效应对将来的职业需求。但面对这么庞杂的课程体系，学生很难在短时间内进行有效的学习和吸收，也很难对某一方向进行深入的研究。生物专业的这种课程特点也为生物人才的培养带来了很大的困难<sup>[7]</sup>。

由于生物学本身涉及面较广，学科方向较多，导致了生物学课程的概念性知识也普遍较多，从宏观的生态学和系统生物学到微观的分子生物学和生物化学，从上游的细胞生物学和微生物学到下游的细胞工程和发酵工程，每门课程都有大量的新概念和新知识，需要记忆的知识很多，这就为学生的学习造成了负担。因此，如何有效的教授和让学生吸收这些庞杂的生物学知识也成为了生物学专业教学的难点<sup>[7]</sup>。

生物学本身是一门实践性较强的学科，学生很难在课堂上有效的吸收和理解生物学理论，而必须与实验相结合，亲自动手，在实践中理解生物理论，这样效果才能事半功倍。因此，仅靠有限的学时和课堂教学很难让学生熟练的掌握生物学知识，也达不到灵活应用的目的。加强专业技能训练，能够让学生在实践中理解理论知识，也避免了理论学习的枯燥乏味和学生死记硬背的弊端。同时，实践课程也能让学生真正体验到生物的神奇和奥秘，这样才能提高学生的学习兴趣，让学生进行自主的学习，为将来的进一步深造打下基础。

## 2.2 提高动手能力，更加接近生产实际

知识的学习，理论仅仅是基础和前体，而我们的最终目的还是将知识应用于实践，并加以创新。技能训练则是大学生将知识应用于实践，提高动手能力的最好手段。由于现在许多企业招聘，要求大学生能够直接参加科研生产，因此将技能训练直接与企业需求和应用结合起来，也更加接近生产实际，有利于提高学生的就业机会。

## 3 加强生物专业技能训练的对策

### 3.1 增加生物课程实验，注重动手能力考核

当前生物专业课程总体还以理论学习为主，过于注重书本知识和课堂教学，而大大忽视了实验课教学，忽视了学生专业技能的培养。考核方式还仍然以试卷考试为主，其中还多数是闭卷考试，这就造成学生只注重理论而忽视技能，只注重死记硬背而忽视理解，考试“临时抱佛脚”的现象还较为普遍。即使有些课程设计了实验课程，但由于许多学校实验条件不足，往往是几个甚至十几个学生同做一个实验，老师也由于实验课较为自由而不注重实验课的教学，学生则由于实验条件的不足和考核方式的宽松而忽视甚至应付实验课程。我们建议大幅增加生物专业实验课程，力争实验教学和理论教学学时比例达到1:1以上，特别是主课程和应用性很强的课程要以实验教学为主，理论教学和实验教学交叉进行，让学生一边进行理论学习，一边进行动手实验，以加强对理论知识的理解。同时我们还要着重改善实验条件，尽可能使每个学生都能够得到充分的训练，一般分组最好不要超过3个人。在考核上，要更加注重对学生实验动手能力的考核，根据学生对实验的完成程度和参与实验的积极程度进行打分，对实验完成不好的学生要增加学时或者在课外时间重复实验。

### 3.2 建立本科生科研导师制，让大学生直接参与科学研究

大学生导师制源于14世纪英国牛津大学，国内浙江大学、清华大学和北京大学等许多著名高校也都普遍实施了导师制。生物学科的前沿性和实践性较强，生物本科专业要更加注重导师制的建立，这样才有利于大学生的职业发展。大学教授，特别是一些国内国

际知名教授，其科研水平较高，能够紧跟科技前沿，许多教授还与企业联系十分紧密，其研究更加接近于生产实际。可以从二年级就建立大学生导师制，让本科生根据自己的兴趣爱好，自主选择一些教授作为其科研训练导师，真正参与到教授们的一些前沿课题的研究中，或由教授指导学生参加全国“挑战杯”等计划，资助杰出的本科生在教师指导下从事原创性的研究。科研训练结束后，要以答辩的形式对学生进行考核<sup>[8]</sup>。

### 3.3 与企业联合，建立大学生科研技能训练基地

大学教育的最终目的还是要大学生服务社会，创造价值，创造经济效益。大学生毕业直接面临着就业问题，让学生尽快的融入社会，满足企业的需求，参与到生产实践中去，也是大学教育的职责。但当前生物专业大学生普遍存在着专业技能不强，专业方向与企业要求不符等问题，导致了大学生普遍存在“不知道自己能干什么”的就业心理，找不到合适的工作，就业率偏低。而另一方面企业由于要求专业性较强、技能较高，也存在着招不到人的现象<sup>[9]</sup>。因此，如何做好大学生就业与企业需求之间的衔接是我们提高生物专业就业率的重要环节。与企业联合，建立大学生科研技能训练基地，是大学生直接面向社会、提高技能的最好手段。可以根据学生的兴趣和企业的需要，让学生直接参与企业的生产和研发过程，在提高技能的同时，也让其体会到社会之所需。为此，我们与企业紧密结合，建立了产、学、研相结合的新型人才培养模式，中药企业在中药材规范化栽培基地建设时遇到了一大批技术问题，学生可以进入企业基地实习，对生产实际中产生的问题进行观察分析，提出解决思路和方案，进行试验研究，极大的提高了学生动手和解决问题的能力，也为教师教学提供了鲜活的实际案例。我们这种产学研相结合的教学模式已经产生了良好的社会、经济效益和广泛的社会影响。

总之，我们认为当前高校生物专业的发展已经面临着严峻的考验，提高实践认知能力与动手能力的要求日益迫切，需要大力加强本科生的培养，增加实验课程，更新实验课程内容，建立本科生导师制，同时与企业联合建立实践训练基地。我们期待通过这些措施，能够提高学生的创新能力和实践动手能力，为国家培养出更多优秀的生物学人才，同时也能够满足企业的需求，为社会创造经济效益。

## 参考文献

- [1] 魏毅, 罗爱静, 胡德华. 生命科学时代信息素养教育和科研能力培养 [J]. 情报杂志, 2010, 29 (12): 247-248.
- [2] Bruce A. Science Break throughs [J]. Science, 2011, 334 (6063): 1604.
- [3] 纪云涛, 高汝熹, 陈志洪. 美国现代生物产业: 现状、特征及扶持政策 [J]. 上海管理科学, 2005, 3: 33-36.
- [4] 章立, 朱振家. 生物技术产业发展: 国际经验与中国选择 [J]. 中国新药杂志, 2012, 21 (11): 1195-1219.
- [5] 陈贵兰. 中国生物技术发展中心主任王宏广——我国生物产业有望15年内跻身世界前列 [J]. 中国新技术新产品精选, 2007, 5: 10-14.
- [6] 麦可思研究院. 2012年中国大学生就业报告 [J]. 2012.
- [7] 梁宗锁, 王国栋. 现代生命科学教学改革研究与实践 [M]. 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2011.
- [8] 丁小球, 刘军, 柯达尔, 等. 生物类人才需求现状及就业建议——基于广东省部分生物技术企业的调查 [J]. 中国大学生就业, 2007, 14: 111-113.
- [9] 谭红霞. 浅析大学生导师制 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊), 2010, 12: 175-176.

(责编 李融)