

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.S0.011

# 军校非生物专业《生物学基础》课程教学研究

柳 珑, 刘齐军, 耿美华

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 《生物学基础》作为面向高校非生物学类专业学生的一门综合性教育课程, 通过传授生物基础知识系统理论, 使学生掌握生命科学与技术的基本常识, 具备基本的生命科学素养。通过促进在不同学科领域相关知识的交叉融合发展创新思维, 适应培养拔尖创新人才需要。

**[关键词]** 生物学基础; 非生物专业; 本科

**[中图分类号]** G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)S0-0033-04

## Research on the Teaching of Essential Biology for the Students of Non-major Biology in Military Universities

LIU Long, LIU Qi-jun, GENG Mei-hua

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Essential biology as a comprehensive course for the students not majoring in biology is studied to obtain, the basic knowledge of biology science and technology and the basic attainments of biology science through the impartment of essential biology system theory. Course Teaching promotes the crossing and infiltration of different academic fields in order to develop the creative thinking and meet the needs of cultivation of innovative personnel.

**Key words:** biology essential; majored in nonbiology; undergraduate

### 一、引言

生物科学处于21世纪自然科学的前沿,正在成为发展最快、应用最广、潜力最大、竞争最为激烈的科学领域,也是最有希望孕育关键性突破的学科之一。知识全面、能力突出的拔尖创新人才是时代对人才的要求,培养拔尖创新人才是新时期大学人才培养工作的重点。大学非生物专业本科生开设《生物学基础》课程作为人才培养系统工程的一部分,能拓展学生知识面,丰富学生创新能力,提高学生综合素质。面向军队大学非生物专业本科生开设《生物学基础》课程,更是面向新世纪培养军队拔尖创新人才的需要。

《生物学基础》作为面向高校非生物学类专业学生的一门综合性教育课程,生物科学与工程教学指导委员会在《非生物学类专业生物学基础课程教学基本要求》中明确指出,该类课程旨在更高水平和层次上,促进大学生不断提高对现代生命科学与技术的内涵、进展及其推动经济和

社会发展的认识,激起对生命科学热点问题的兴趣,加深对学科交叉、渗透、融合的理解,激发探索和创造激情,树立正确的自然观、世界观和价值观,增强社会责任感和社会适应能力。

### 二、大学非生物专业开设《生物学基础》课程的必要性与现状

#### (一) 大学非生物专业开设《生物学基础》课程的必要性

开设《生物学基础》课程,培养学生正确的生态观,科学发展观,促进人与自然的和谐,是构建社会主义和谐社会和科学发展观的重要体现。学习《生物学基础》知识和生物学原理能拓宽本科生的知识面,开阔思路,增强学生科学创新能力。通过学习《生物学基础》知识,体会生物学发展中的创新思维,丰富学生的创新能力。同时,本科生正处在生理和心理急剧变化的时期,面临生理与心理、理想与现实、感情与物质诸多矛盾。通过学习《生物学基

**[收稿日期]** 2011-07-22

**[作者简介]** 柳 珑(1973-),男,湖南长沙人,国防科学技术大学理学院副教授,博士。

础》知识,有利于他们掌握一定的人体生理知识和其它相关知识,从而锻炼出强健的体魄和培养阳光健康的心态,身心健康地享受青春生活,度过美好的大学时代。

军人面对的战场环境复杂多变,需要了解有害的微生物和动植物、了解可利用的生物资源、了解多发的疾病、了解环境因素对人的影响,这不仅是军队医卫人员的责任,更是每一位指战人员必须具备的常识。军队大学肩负为军队培养合格军事人才的任务,军队大学生具备一定的生物学基础知识是对军队人才的知识结构、能力的必然要求,生物学基础知识是军队人才培养体系中不可或缺的一环。

### (二) 大学非生物专业开设生物基础课程的国内外现状

美国是最早在非生物专业中开设生命科学课程的国家之一,美国的哈佛大学对全校理科开设的25门自然科学公选课中,生命科学基础课就有十门,其内容有进化生物学、生命史、人类有机体、分子生物学与生命结构、从DNA到大脑、生殖生物学、人类适应能力生理学等。中国科技大学从1994年起开始为非生物专业本科生开设了《现代生物学概论》课程,在非生物专业学生中普及现代生物学知识,受到了广大学生的热烈欢迎。清华大学从1999年秋季起,将《现代生物学》列为本科生必修课。复旦大学、四川大学、南京大学等综合性大学和上海交通大学、华中理工大学等理工大学也都为生物专业开设了一门或数门生命科学类课程,许多著名的生物学专家、院士亲自授课,这些课程受到理、工、文科学生极大的欢迎。高校非生物专业开设生命科学课程是新世纪高等教育发展的需要,是历史的必然。

我校目前将《生物学基础》作为本科生选修课程,本科学员积极踊跃选课(经常发生选不上课的情况),课堂气氛活跃,但是作为一门选修课,它暴露出一些先天不足:学生多,教师少;课时少,讲授内容局限性大;只有理论课程,没有实验课程。这些不足,凸现了《生物学基础》作为本科生必修课程的急迫性。由此可见开设大学非生物专业《生物学基础》,补充本科生生物学基础知识,完善其知识结构,是为培养拔尖创新人才服务,为我校建立世界一流大学的宏伟目标服务。

### 三、军队大学非生物专业《生物学基础》课程内容

培养拔尖创新人才是大学的核心任务,是人才培养的具体要求。军队大学非生物专业开设生物基础课程就是为拔尖创新人才培养系统工程服务,因此为培养拔尖创新人才服务是整个课程的中心。

军队大学非生物专业开设生物基础课程整体思路:始终围绕以培养拔尖创新人才为中心,以学科知识内容传授为主,体现创新思维,体现交叉特色。

作为一门全校本科生公共必修课程,无论文理科学生均需学习,学生人数超过物理、数学等基础课程,《生物学基础》的重要性无需多言,如何开展教学工作,是一项极具挑战的任务。按照精品课程要求开展《生物学基础》教

学工作,是该课程的具体目标。军队大学非生物专业开设生物基础课程目标:培养学生生物学基础知识,培养学生创新思维,培养学生动手能力,培养学生综合素质。

#### (一) 大学非生物专业《生物学基础》课程的内容

大学非生物专业生物基础课程,要求在一个学期的时间内将《生物学基础》知识展现给非生物本科学员,因此本门课程具有内容广、时间短、学员基础不齐的特点,为达成良好教学效果,我们认为采取“构建生物学系统框架,广泛联系,突出交叉,突出创新思维”的课程教学,能较好地实现教学目标。

理论教学内容包括较系统较全面介绍生命科学的基础知识和基本理论;反映生物学中重要分支学科的最新研究成果;生命科学与其他学科间的交叉领域通过相互渗透和相互影响取得的新进展;及由此提出的新问题。使学生了解生物体的结构与功能、生物学基本原理和生命活动的基本规律,激发学生对多学科综合研究揭开生命奥秘的兴趣。生物学知识非常广泛,通过课堂教学完全涵盖所有详细的信息不太现实。因此,学生最重要的学习内容是建立生物学知识整体体系,通过知识点串联,说明它们之间的关系,以点带面为学生建立生物学知识体系。

大学《生物学基础》课程是在中学生物课程基础上的发展。现在中学教育水平提高迅速,知识点不断延伸,如何与在中学已学知识点衔接,同时在已学知识上延伸、深入是《生物学基础》课程教学内容选择需要考虑的因素。

实验教学课程教学内容包括生物学基本实验方法和技术,使学生熟悉各种生物,提高观察、分析和动手能力,加强科学素质的培养,通过野外实习,提高学生的生态意识,推动学生热爱大自然。

现代科学中学科交叉是发展的活跃区域。生物基础课程面向的是非生物专业的本科生,如何在生物知识传授过程中,将生物学与学生本学科知识相结合是生物基础课程教学的重要目的。生物学与物理有生物物理交叉、与化学有生物化学交叉、与数学和信息科学有生物信息学交叉,这些交叉都已经发展成为成果丰硕的方向。在传授系统生物知识的同时,突出生物学知识与各学科知识交叉与联系能引发各学科学生了解掌握生物基础知识的兴趣,加深生物知识与本专业知识的融合。

生物学的发展是知识积累、研究深入的过程,是不断假设、实验与验证的过程,充满了科研的思维与方法的创新。学习生物基础知识不仅仅是学习基础知识,更可借鉴的是知识背后的思维与方法,这些是各学科之间共同的财富。遗传学史上如何证明DNA而非蛋白质是主要遗传物质经过肺炎双球菌实验、转化因子实验和噬菌体三大实验,前后链接系统的证明DNA才是主要的遗传物质,实验构思缜密、设计巧妙,体现出科学创新智慧,这些经典研究思路可以为各学科学生的共同借鉴。

对学员而言,训练损伤预防、环境生物、生化武器机理等都是军队本科学员关心的热点问题,迫切希望了解相关知识。生物基础知识正是这些问题的认识基础,掌握基

础生物知识能更好地掌握相关军事专业知识，应对战场与训练场可能出现的多种问题。

## (二) 大学非生物专业《生物学基础》课程的教材要求

教材对于学生学习是至关重要的，关系到学习的质量、学习的兴趣和效果，甚至对整个生物学的理解。因此，教材的选择应考虑较多因素，《生物学基础》课程选用的教材需要特别注意整体结构清晰、形式图文并茂和内容新颖。

生物学包含的知识范围宽广，对教材的首要要求是系统全面，为学生后续的发展奠定一个“知识面宽”的基础。其次，层次清晰的知识体系架构利于学生对重要知识的掌握，因此教材需要知识全面、系统结构清晰、重点突出、易学易懂。

生物学是一门高速发展的学科，知识更新日新月异。《生物学基础》教材需要跟踪生物学学科发展热点，体现生物学发展趋势。

军队大学使用的《生物学基础》教材与地方大学教材的区别在于着重体现军事相关生物知识与技术内容。军队大学生面对的是军事背景任务，不是普通生产、科研，而是必须掌握的生物知识中所涉及的环境有害生物、环境对生物影响、生物武器生物技术在军事方面应用等等基础知识。

生物学是丰富多彩的，如不同的生物大、小分子，各种不同器官，不同的物种，都具有不同的特征，为了更好的表示这些信息，使它们更容易被人接受，全方位的表示方法必不可少。彩图就是这样一种能包含大量信息（颜色的种类的多，色阶鲜明）的表示方法。现代社会已经是“读图时代”，我校的学员都是在漫画、电视、网络环境中成长，习惯“读图”的90后。因此，结合90后的特点，为适应学员的特点，突出生物学自身特色，《生物学基础》这本教材可以通过丰富的图片与图表，展现生物界多姿多彩的面貌，勾勒生物界复杂多变的网络结构联系。

## (三) 大学非生物专业生物基础课程对授课教员的要求

相对于的教材选定，授课教师更加重要。为更好地开展《生物学基础》教学，需要配备高素质的教师队伍，发挥集体优势备课上课，确保教学效果。

《生物学基础》课程虽然面对的是非生物专业本科生，但是由于这门课程要求深入浅出的勾勒生物学整体框架，突出生物学与各学科交叉点，反映生物学的创新思维理念，这些要求不同于一般的专业课程，因此对授课教师的素质要求较高，既需要扎实的生物专业功底，又需要丰富的交叉学科背景，具有较高的整体素质。

鉴于《生物学基础》课程涵盖范围大、知识点多、学生多、教学任务重的特点，教学须由集体完成。多人讲授同一门课程的，采用统一的教学大纲、共同编制授课课件，按照授课教员不同的生物学方向，对课程进行划分，安排多人讲授。这不仅保证了知识体系的完整性、一致性，还对各个不同知识点的深度进行了专业上的挖掘，更容易做到知识点讲授的深入浅出。同时，不同的授课风格也为学生提供了更丰富的知识信息，如某教授更倾向于对知识

点层次结构的把握，而另外的年青教员教学展现了当前研究热点，多方结合相得益彰。

## 四、大学非生物专业生物基础课程的教学方式

生物学内容生动、紧贴生活，很受学生欢迎。《生物学基础》课程需要在较短时间内实现为学生搭建庞大的生物学知识系统结构、突出交叉和突出创新思维的目标，在教学方式方法上，需要有针对性措施。

### (一) 注重图表化教学

图表包括照片、示意图、表格等传统图表，还包括流程图和概念图等新型图表。概念图是盛行于欧美国家的一种教学形式，最早由康乃尔大学的 Joseph D. Novak 提出。概念图用来组织和表征知识的网络结构图示，通常将某一主题的概念置于圆圈或方框之中，作为节点，然后用连线将表示相关概念的节点连接，表示两个概念间的关系。概念图作为课程和教学设计的工具，有助于学生理解新旧知识之间的联系，也利于教师更好地、更合理地安排教学内容。教师可将概念图作为一种学习的策略与工具传授给学生，促使学生进行有意义的学习，并且在学习过程中不断地培养学生的创造性思维。

《生物学基础》课程需要教员将复杂的生物系统抽象成系统框架教授给学生，使学生能对生物学形成整体认识，便于在以后的学习工作和科研中将具体的知识点填充进入系统框架中。图表是最适合反映生物不同分子、组织、系统、群体、种群间的复杂关系的工具，利用图表表现优势可以很好完成生物系统知识框架的描述和构建。

### (二) 合理使用多媒体教学

应用多媒体辅助教学，化静为动，化难为易，化抽象为具体，可以大大提高学生掌握知识和能力培养的效率。有效地调动了学生学习的积极性，教与学互动进行，使学生加深对知识的理解，有助于学生全面、细致地掌握实验操作的要领。

多媒体技术可以多层次、多角度地将书本知识反映在教学中，使生物科学真正成为生动的科学知识，使课堂氛围更轻松，更开放，更互动。作为90后的学员，对动画的喜爱远胜于以前的学生，通过动画等多媒体手段，学生易于接受，理解效率高。多媒体尤其是 PowerPoint 特别适合图表的展现。利用多媒体与图表结合，可以发挥两者优势，方便学生对生物学中复杂联系的理解和掌握。

### (三) 科学方法论的引导和培养

生命科学和其他科学一样，对一个科学问题的思考模式是：对客观事物的观察或对前人研究成果的复习，发现问题或提出新的问题，对问题的分析和研究，提出假设，通过实验手段验证假设，得出结论。建立正确的科学思维模式，是进行生物实验设计、制定实验方案的前提。在这方面，前人给我们留下了许多很好的范例，如“细胞学说的发现”、“孟德尔的遗传学实验”、“肺炎双球菌的转化实验”等。学生在学习科学发现的过程中，了解科学的认知过程和科学理论的建立过程，这些对学生掌握科学方法，

正确运用实验手段解决科学问题非常有益。

#### (四) 课堂教学与实验结合

生物学是一门实验科学,《生物学基础》课程需要结合实验课程,才能真正让学生了解生物学知识的真实面目。通过学生自己动手实验,掌握的不仅仅是生物学知识,还有实验技术,更有科学的实验方法。

科学的精髓是实践。任何假设,无论在逻辑上多么完备和无懈可击,如果未经实验的检验都不能上升为真正的科学理论。实验对于生命科学的重要性更是不容置疑。在生物学的发展过程中,已经形成了一套完整的实验体系。每个研究者都需根据自己的实验目的选择实验手段。而掌握其中基本的实验要素是充分利用实验手段达到研究目的的。实验方法掌握和实施设计性实验两者是相辅相成的。为达到实验的开放性和设计性的要求,学生应对基本实验方法和实验规范有基础的了解,教师应将各种实验方法和特定实验所能达到的目的讲授给学生,使学生能够按照需要自己设计实验和动手做实验。这其中教师的正确引导和学生的主观能动性的发挥都是不可缺少的,学生通过亲手进行一定量的实验来进一步提高实验技能、认识和体会实验的一般程序,理解、归纳和应用实验设计的主要方法,并提高自主设计实验的能力都是重要的。

在学生对生物学实验的特点和每个实验所能解决问题的范围有了一定认识,并对实验设计的原则有了一定了解后,教师要适时引导学生运用已理解和掌握的实验设计模式,实验原理和技术方法,去解决实际问题。一方面巩固已有的实验技能和设计能力,一方面鼓励学生向更高的科学层次进军,即提高解决未知问题的能力。通过学生对这种开放性的教学活动参与,既可以使学生提高解决实际问题的能力,又能促进学生对社会实际问题的关注和参与程度。

鉴于生物学实验较多,且耗费较大,而虚拟生物学实验具有直观、零消耗重复、安全等众多优点,越来越成为人们教学方法研究的热点。

#### (五) 传授与讨论相结合

自然科学与技术的教学必须与科学探索的本质相一致,生物学家们的研究通常是以小组而非个人独立工作的形式来进行,因此生物学研究的一个重要本质特征就是协作。协作学习是近年来受到广泛重视的一种教学模式,是一种通过小组或团队的形式组织学生进行学习的策略。协作学习包含5个必不可少的构成要素:积极的相互依赖、面对面的促进性交互作用、个人责任、社交技能和小组自加工。在协作学习的小组中,学生们互相交流,互相探讨想法,在探讨中发现新问题,挖掘新知识,其学习效果更佳。无论是在科研活动中,还是在军队领域的其他工作中,团队往往发挥了重要的作用。因此,小组协作能力是学生在未来工作学习中综合素质的一个重要的方面,在生物学领域

尤其如此,在《生物学基础》的教学过程中,在传统课堂教学过程中,尝试针对某以问题组织学生,自己通过小组阅读文献、综述论文的写作与讨论等方式,在学生掌握知识同时培养小组协作能力。

#### (六) 大学非生物专业生物基础课程效果评估方法

检验学生学习的和教师教学效果需要通过对学生进行一定方式评估。生物学教学方式多样性,使得评估方式需要具备相应的多样性。知识掌握、小组协作、课堂表现都应该有相应的分数作为标准。

《生物学基础》是一门公共课,每年上课学生众多,采用传统的笔试考试,需要全校协调组织,准备几千份试卷,耗财、耗时和耗力。《生物学基础》对知识掌握的要求在于对知识点的理解与记忆,知识点数量多,涵盖植物学、动物学、微生物学、生物化学、分子生物学、细胞生物学等生物学多门二级学科,但是对具体知识细节深度要求不高,同时计算题较少,特别适合客观题,如选择题考试。有鉴于此,我们提出利用计算机考试和答题卡考试取代传统笔试试卷,客观、公正、省时、省力,节约资源。具体的考试方法可以分为机考和答题卡两种考试形式。机考中我们根据《生物学基础》教学大纲,针对传授的知识点,编写章节题库,汇编成总题库,通过计算机协调内容分布与难易程度,编写考试试卷。学生在计算机上解答随机生成的《生物学基础》试卷,即刻给出分数。在答题卡考试中,我们编写试卷,学生采用答题卡答题,机器评卷。两种考试方式都客观、公正,杜绝考试后说情现象发生。

## 五、结束语

军队院校开设非生物专业本科生《生物学基础》教程,能使学生掌握生命科学与技术的基本常识,帮助学生认识现代生命科学的关键概念、理论及热点问题,理解探索生命科学基本规律的一般方法,具备基本的生命科学素养。通过促进在不同学科领域相关知识的交叉融合,从而开阔学生的思路,发展创新思维,适应培养拔尖创新人才需要。

### [参考文献]

- [1] 黄诗笺,寿天德,田清涑,刘兢非.生物学类专业生物学基础课教改研究[J].中国大学教学,41-44.
- [2] 张万海.高师院校非生物专业开设生命科学课程的思考与实践[J].渭南师范学院学报,2005,20(5):72-74.
- [3] 杨建明,杨艳燕.公共生命科学教育与教学课程研究[J].高等理科教育,2003(2):84-87.
- [4] 荆艳萍,潘超.美国大学的生物教学方法与启示[J].中国大学教学,2005(3):61-62.

(责任编辑:胡志刚)