



21世纪高等院校教材

# 现代生物学 教师教学技能概论

张迎春 李金钢 主编

陕西师范大学出版社

21 世纪高等院校教材

# 现代生物学教师教学技能概论

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 张迎春 | 李金钢 |     |
| 副主编 | 党全明 | 康晓媛 |     |
| 编 者 | 袁丫丫 | 董加凤 | 陶忠华 |
|     | 阎 红 | 程文华 | 刘 娜 |
|     | 白永花 | 云 雅 | 余铃莉 |

陕西师范大学出版社

图书代号:JC6N0876

图书在版编目(CIP)数据

现代生物学教师教学技能概论/张迎春等主编. —西安:陕西师范大学出版社,2006.8

ISBN 7-5613-3728-0

I. 现... II. 张... III. 生物课—教学法—师资培训—教材

IV. G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 087037 号

## 现代生物学教师教学技能概论

主编 张迎春 李金钢

---

|       |                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------|
| 责 任 人 | 杜世雄                                                     |
| 封面设计  | 徐 明                                                     |
| 出版发行  | 陕西师范大学出版社                                               |
| 社 址   | 西安市陕西师大 120 信箱(邮政编码:710062)                             |
| 网 址   | <a href="http://www.snuph.com">http://www.snuph.com</a> |
| 经 销   | 新华书店                                                    |
| 印 刷   | 陕西宏业印务有限公司                                              |
| 开 本   | 787×960 1/16                                            |
| 印 张   | 12.25                                                   |
| 插 页   | 2                                                       |
| 字 数   | 194 千                                                   |
| 版 次   | 2006 年 8 月第 1 版                                         |
| 印 次   | 2006 年 8 月第 1 次                                         |
| 定 价   | 17.00 元                                                 |

---

开户行:光大银行西安电子城支行 账号:0303080—00304001602

读者购书、书店添货或发现印刷装订问题,请与本社教材出版中心联系、调换。

电 话:(029)85303622(传真) 85307826

E-mail:jcc@snuph.com

## 前 言

我国基础教育课程改革实验自 2001 年开始至今已经历了 5 个春秋。作为教育部教学专业支持组的成员,几年来,我先后多次参与了在国家级课改实验区的调研、评估和专业支持工作。在与一线教师的密切接触中,我深刻体会到新课程所倡导的现代教育理念正在为广大教师所接受,但先进的教育理念如何转变为教师的教学行为,并最终作用于学生的学习方式和学习质量的提高,对于大部分教师来说,还存在着一定的困难。究其原因,就在于先进的教育理论和我国教师在课堂具体的学科教学操作行为之间缺少可操作性比较强的教学指导。

生物学是新世纪培养学生生物学科学素养的一门学科,在我国中学生物新课程标准中,学生的活动、探究、实验等方面内容无论从数量还是教学要求上都有了大幅度的提高,使广大一线生物教师的教育观念和教学技能面临着一系列新的挑战,这也是高等师范院校生物学教师教育必须重视的变革现象。

着眼于本科师范生教学技能的提高,我们进行了《现代生物学教师教学技能概论》的教材建设,目的是融先进的理念于具体教学操作行为之中,系统总结和阐述生物学科教学技能和应用规律,从生物教学技能培养的角度,帮助高等师范院校本科生从一个较高的起点来系统学习和把握现代教育理念和教学技能,以适应我国社会发展和基础教育改革发展的需要;帮助一线教师在系统掌握应用现代教学方式和技能的同时,深刻理解和把握先进的教育理论,所以本书的读者对象主要是高师院校生物学教育专业的师范生和生物学教师。

生物学教学技能是构成生物学教师专业素养的重要组成部分,也是生物学教师教育中一个极为重要的方面。生物学教学技能培养水平的高低不仅关系到我国生物学师范生的就业和未来的发展,也关系到高等师范院校的办学特色能否充分体现和办学质量能否适应

社会发展的要求。但我国目前在这方面的研究与国际生物学教育的水平尤其是教学技能的训练水平相比,仍存在着一定的差距。特别是在教材编写方面,虽然我国在近年来有了较好的发展,出版了一批质量较高的学科教学用书,在生物教师教育中发挥了很好的作用,但对教学技能的研究和指导还很不到位,一般仅限于一章或一节的表述,特别是将现代教育思想与教育方法、技能进行有机联系的认识不到位,国内至今还没有针对生物教师教育技能发展研究与指导的系统用书。这是我国目前教学理论研究和教学模式研究较多,而学科教学方法、教学技能研究落后的问题所在。

面临着我国基础教育课程改革进一步普及,高中新课程实验正稳步开展,教师教育体系、机制将要完善的一个新时期,本教材的编写与出版无疑将会对我国生物教育工作者更好地理解和应用现代教育理论,把握现代教学技能提供有效的帮助;对加大生物学科师范生教学技能培养的力度,提高我们教师教育的质量和水平具有十分重要的现实意义。

本教材共分为10章,系统地阐述了涉及现代生物学教师教学技能培养的主要内容。从操作性和实用性的角度考虑,本书所有章节内容都辅有教学案例和事例加以说明,依据我们对现代教育理论和教育观念的理解,对操作性较强的技能部分,本教材创造性地设计了13个教学技能训练活动,以突出本教材的编写特色。这对改变师范生的学习方式,有效掌握生物学教学技能,将有着重要的实用价值。

本教材编写人员由大学研究人员、生物教研员、一线生物教师和生物课程与教学论研究生四部分组成,力图集中和体现各方面的智慧,以保障本书的适用性和可操作性。

期望教材的编写与出版,能够对改变师范生的学习方式,使其有效掌握生物学教学技能,有重要的实用价值。同时也期望我们能够对丰富和发展我国生物学教师教育的理论与实践研究,提高本科师范生培养的质量献出绵薄之力。

编 者

2006年5月

# 目 录

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 第一章 素质教育与现代生物学教学 .....      | ( 1 )  |
| 第一节 生物学教学的价值 .....          | ( 2 )  |
| 第二节 现代教育的核心理念 .....         | ( 13 ) |
| 第三节 研究生物学课堂教学技能的目的和意义 ..... | ( 20 ) |
| 第二章 生物学课堂教学技能体系概述 .....     | ( 24 ) |
| 第一节 国外主要教学技能体系 .....        | ( 24 ) |
| 第二节 我国主要的教学技能体系 .....       | ( 40 ) |
| 第三章 生物学课堂教学设计技能及训练 .....    | ( 45 ) |
| 第一节 教学目标的设计 .....           | ( 48 ) |
| 第二节 教学过程的设计 .....           | ( 51 ) |
| 第三节 生物学课堂教学设计的技能训练 .....    | ( 57 ) |
| 第四章 生物学课堂的导入技能 .....        | ( 65 ) |
| 第一节 课堂导入技能的研究现状 .....       | ( 66 ) |
| 第二节 生物课堂教学导入技能及其应用 .....    | ( 71 ) |
| 第五章 生物学课堂的提问技能 .....        | ( 78 ) |
| 第一节 课堂提问的功能 .....           | ( 78 ) |
| 第二节 课堂提问的类型 .....           | ( 81 ) |
| 第三节 生物学教师怎样进行课堂提问 .....     | ( 85 ) |
| 第四节 如何把握课堂提问的原则 .....       | ( 89 ) |
| 第五节 生物学课堂提问的技能 .....        | ( 92 ) |

---

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 第六章 生物学课堂中教师的教学应变技能 .....        | ( 99 )  |
| 第一节 生物教学应变技能在新课程中的机遇与挑战 .....    | ( 99 )  |
| 第二节 新课程对教师发挥教学应变技能的新期待和高要求 ..... | ( 102 ) |
| 第三节 教育反思:成为有经验的应变技能实践者 .....     | ( 105 ) |
| 第七章 生物学课堂组织的技能及训练 .....          | ( 111 ) |
| 第一节 探究式教学的组织及训练 .....            | ( 113 ) |
| 第二节 讨论式教学法的组织技能及训练 .....         | ( 117 ) |
| 第三节 情境式教学的组织技能与训练 .....          | ( 123 ) |
| 第四节 实验教学的组织技能与训练 .....           | ( 125 ) |
| 第八章 生物学课堂的教学媒体的使用技能及训练 .....     | ( 131 ) |
| 第一节 传统教学媒体的使用与训练 .....           | ( 131 ) |
| 第二节 现代教学媒体的使用与训练 .....           | ( 139 ) |
| 第九章 生物学课堂教学的评价技能 .....           | ( 154 ) |
| 第一节 评价的作用与原则 .....               | ( 154 ) |
| 第二节 评价的主体、方法和内容 .....            | ( 156 ) |
| 第十章 生物学教学的研究技能及训练 .....          | ( 168 ) |
| 第一节 生物学教师的教学研究技能 .....           | ( 168 ) |
| 第二节 教学研究技能及训练 .....              | ( 175 ) |

# 第一章 素质教育与现代生物学教学

在本章的学习中,请关注:

- 素质教育对学生的期望是什么?
- 现代生物学教学应注意哪两个正在发生的变革?
- 怎样认识生物学教学的价值?
- 为什么需要研究生物学的教学技能?

素质教育是以提高民族素质为宗旨的教育。它是依据《教育法》规定的国家教育方针,着眼于受教育者及社会长远发展的要求,以面向全体学生,全面提高学生的基本素质为根本宗旨,以注重培养受教育者的态度、能力,促进他们在德智体等方面生动、活泼、主动地发展为基本特征的教育。素质教育要使学生学会做人、学会求知、学会劳动、学会生活、学会健体和学会审美,为培养他们成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民奠定基础。

20 世纪涉及教育的最大变化有两个:一是各国对人才资源的开发越来越重视,教育被提高到了前所未有的战略地位。二是教育观念的深刻变化,人们不再认为智力是成功的唯一因素,事业的成功还要取决于非智力因素。例如,与人合作、自我激励、处理事情的应变能力以及思考问题的方法等。为在本世纪中叶基本实现社会主义现代化,我国正在实行经济体制由计划经济向社会主义市场经济转变,经济增长方式由粗放型向集约型转变,实施“科教兴国”和“可持续发展”战略。我国面临人均资源占有率低,科技、教育、文化相对落后和人口素质亟待提高的严峻挑战,面临国际综合国力激烈竞争的严峻挑战。要加快社会主义物质文明建设和精神文明建设,加强民主法制建设,促进社会全面进步。这一切归根到底将取决于高素质的劳动者和专业人才的培养。同时,义务教育的普及和终身教育的发展,也对基础教育提出了新的更高要求。因此,积极推进素质教育,已经是摆在我们面前的刻不容缓的重大任务。是当前我国现代化建设的一项紧迫任务,是我国教育事业的一场深刻变革,是教育思想和人才培养模式的重大进步。

生物学是国民教育体系中重要的教育学科之一,是学生科学素养构成的重要部分,也是素质教育实施中应该重视的和研究的重要内容。生物学教学应该

关注两个不断变革的现实,即生命科学的发展和科学教育的发展。

20 世纪是自然科学发展史上最为辉煌的时代,生物科学是自然科学中发展最为迅速的学科。生物学在发展的过程中提出了许多新观念、新思想,产生了众多的新成果和新技术,取得了许多重大突破。特别是 20 世纪 50 年代以来,随着数理科学广泛而深入地与生物科学研究的结合,以及一些先进的仪器设备与研究技术的问世,生物科学基本上已经从静态的、以形态描述与分析为主的学科演化发展成动态的、以实验为基础的可进行定量分析的学科。当今的生物学科正从分析走向综合,其特征是对生命体的分子、细胞、组织、器官及整体的全方位地进行的综合研究。为表达其鲜明的时代特征已将生物科学称为生命科学。如果说 20 世纪生物学是分析的世纪,21 世纪的生命科学将是统一生物学的世纪,并将形成崭新的生命观。

由于生命科学与人类生存、人民健康、社会发展密切相关,所以,在它发展的同时,也需要对国民进行普及性教育,基础教育就承担着这样一个重任。

怎样不断提高生物学教学的质量?是所有生物教育工作者特别是基础生物教育工作者必须思考的一个永恒的话题。而提高生物学教学质量的基础和前提,就是不断地更新教学观念,不断地提高生物学教师的教育和教学的技能。

## 第一节 生物学教学的价值

不断劳动、不断总结经验、不断探求,在经历了漫长的历史后,人类积累了生活中各方面所需的关于自然、社会和人类的种种经验与知识。今天,这些经验作为各种科学的体系,被继承了下来。生命科学作为与人类生产、生活密切相关的基础学科之一,在不断发展的同时,也需要不断地继承。因此,生物学教学是学校教育教学的重要组成部分。作为学校教育重要内容的生物学教学,其主要价值应体现在提高学生的生物科学素养、对学生的科学精神和科学态度的培养、促进生物学科思想对人类思想的影响、认识生物学教学中的美育价值等这样几个方面。

### 一、提高学生的生物科学素养

什么是科学素养?科学素养是发达国家课程改革核心理念之一,各国都把科学教育的目标定位在提高学生的科学素养(或称为科学素质)上。比如,美国的 2061 计划的核心思想就是培养美国人的科学素养。但对科学素养的理解,在不同的时代、不同的国家、甚至同一国家不同的机构对于科学素养的定义因文化背景不同而有不同的理解。近 10 年间,这一课程理念已成为科学教育家和大多数理科教师的共同理念,成为当今理科课程发展的一个共同趋势。现

在,国内多数人认可的解释是:科学素养是指了解并能够进行个人决策、参与公民和文化事务、从事经济生产所需要的科学概念和科学过程。科学素养最基本的含义是指学生能够合理地将所学到的科学知识运用到社会及个人生活中。

在科学技术不断地改变着我们生活、改变着我们周围世界的今天,具有科学素养是每个公民必不可少的能力。一个具有科学素养的毕业生不一定要以科学或工程技术为职业。然而,当面对日常生活中的科学现象、事件和观点时,他应该能够运用科学的原理和科学方法去做出判断或决策。在这方面,科学素养可以增加人们观察事物的能力、思考问题的能力、创造性地解决问题的能力、具有批判思维的能力及在团队中的合作能力等。

生命科学是基础科学的一部分,因此,生物学教育的基本任务之一,是培养和提高学生的生物科学素养。“生物科学素养是公民科学素养构成中重要的组成部分。生物科学素养是指公民参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物学知识探究能力以及相关的情感态度与价值观。它反映了一个人对生物科学领域中核心的基础内容的掌握和应用水平,以及在已有基础上不断提高自身科学素养的能力。”(普通高中生物课程标准)。生物学教师应该努力让所有的学生经过课程的学习都有机会使自己成为具有良好科学素养的人。

多年以来,我国生物学大纲中的课程目标是按照基本知识、能力、态度的顺序排列。基本知识和基本技能被认为是课程的“重中之重”。知识是最基本的要求,能力的培养要建立在扎实的知识基础之上。教师在教学过程中,把对学生的“双基”教育看做是教学工作的头等大事,从而忽视了对学生科学的情感态度与价值观的培养,忽视了对学生的探究精神和科学探究能力的培养,没有能够全面地培养学生的科学素养。这些工作在生物教育发展的特定的历史阶段为我国培养生物学奠定了一定的基础,但在新世纪的发展中,生物学教育应该与时俱进,在继承优良传统的基础上,改变以往存在的弊端。

在我国新一轮基础教育课程改革中,生物课程标准提出了“提高学生科学素养”的理念,是期望学生通过生物课的学习能够在以下四方面得到发展。

### (一)科学态度和科学的世界观

#### 1. 科学态度

科学态度是一个人基于对科学知识的正确理解和对科学发展的认识而形成科学的信念和科学习惯。它主要包括这样几个方面。

(1)好奇心。每个学生都是天生的科学家,他们生来就对周围的世界、尤其对自然界中那些有生命的东西充满了好奇心。许多学生在现实生活和生物课程学习中,对自然界中的形形色色的生命现象充满了热情,并在探索自然

的过程中能够产生充实感和兴奋感。生物教师的任务就是培养学生对科学产生好奇心并将这种好奇心保持下来,并转变成对科学和学习科学的正确态度。

(2)诚实。我们经常说的实事求是对于学生来说是一种非常重要的思想品质。在科学教育中,培养学生诚实的品质可以渗透在教学活动中,如要求学生要真实地报告和记录在实验中观察到的东西,而不是学生想象中应该是的东西,也不是学生认为老师想要的东西。

(3)合作。随着科学的不断发展和进步,科学研究的规模和范围变得越来越大,越来越多的研究项目需要有不同背景的研究人员组织起来共同研究或开发,一个重大的科学研究往往需要许多的科研人员共同参与。不仅在科学领域,在当今社会生活中,几乎各个领域的工作,都需要人们具有合作精神与合作能力。因此,团体成员之间的合作意识是科学精神的重要组成部分。

(4)创造力。创造力一般分为两种:一种是特殊才能的创造力,主要是指科学家、发明家和艺术家等杰出人物的创造力;另一种是自我实现的创造力,它指的是对人类社会和其他人来讲未必是新的但对自己来说是初次进行的、新的、前所未有的。中学生的创造力主要不是要求每个人都去搞发明创造,而是要求学生进行独立思考的创造性学习。因此,中学生的创造力主要是自我实现的创造力。

## 2. 科学的世界观

科学的世界观是体现科学家对科学的一些基本的信念和态度。科学的世界观主要包括:

第一,世界是能够被认知的。世间的万事万物都是以恒定的模式发生和发展,只要通过认真系统的研究都可以被认知。

第二,科学知识是不断变化的。科学是一个产生知识的过程,知识的变化是不可避免的。有些新的发现会对已有的理论构成挑战,从而要不断地对这些理论进行检验和修改。

第三,科学知识的主体具有连续性和稳定性。科学虽然处于不断的变化中,但这种变化只是处于缓慢的修正之中,绝大部分科学知识是非常稳定的,所以,科学知识的主体具有连续性和稳定性。

第四,科学不能为一切问题提供答案。世界上还有很多事物不能用科学的方法来验证,因此,科学还不能解决所有问题。人类面临的很多问题,是由政治、经济、文化和环境共同决定的,科学只是其中的因素之一。

## (二)生物学知识和技能

生物学知识是生物学科素养的基本组成部分,包括基本的生物学概念、原

理和规律。让学生掌握一定的生物学知识是生物课程所规定的基本任务之一,也是学生具有生物科学素养的基本要求和标志。我国学生在义务教育初中阶段应获得有关生物体的结构层次、生命活动、生物与环境、生物进化以及生物技术等生物学基本事实、基本原理和规律,对生物学的整体有一个大致的了解;高中阶段,每个学生要在义务教育的基础上,进一步学习分子与细胞、遗传与进化、稳态与调控、生物与环境等生物学概念、规律和观点,使他们对生物学的核心知识有更深入的理解和掌握,进而形成科学的自然观。

### (三) 科学探究方法与技能

#### 1. 科学探究不是仅仅属于科学家的方法和技能

近几十年来,许多科学教育家都认为科学探究也是学生学习科学的有效方式之一。学校的科学探究活动通常是指学生们用以获取知识、领悟科学的思想观念和科学家们研究自然界所用的方法而进行的各种活动。学习科学应该是一种积极主动的过程。探究是学习科学的重要途径之一。每个人都应该学习科学探究技能,掌握了这种技能可以使人受用终身。

如果学生在校学习期间能亲身经历科学探究活动,那么,当他离开学校时,对生物学所形成的印象可能会更深。初中生物新课程标准实验教材都有一些给定选题的探究实验,这些实验可以帮助学生很好地了解科学探究的性质。但是,只有这些还是不够的,教师还要给他们引入一些根据当地实际情况提出的生物学研究课题,在解决实际问题的过程中,使他们更为接近真正的科学探究。初中毕业前,学生们应该以个人或小组的形式,至少进行一次真正的科学探究活动。他们应该自己提出课题、设计方法、做出计划并最后写出报告,与他人进行交流。在参与探究时,学生们应该掌握科学探究的一般技能,包括提出问题、作出假设、制订计划、搜集证据、得出结论、表达和交流的科学探究能力。

科学探究重要的是在于它的过程而不完全是结果。学生进行探究的真正意图不仅在于掌握生物学知识本身,而更重要的是要让学生学会科学探究的一般方法,让他们亲身体会科学家是如何从困惑中提出问题、如何推理问题、假设问题的“答案”、考虑从哪些途径去解决问题的,并以此逐渐地养成探究的态度、探究的方法和探究思维的品质。

#### 2. 科学思维的方式

科学思维的方式包括形式逻辑思维、辩证逻辑思维、批判性思维和发散性思维等。科学的思维并不神秘,也不是科学家所特有的,是每个人应该掌握的技能。一个人一旦掌握了这些技能,无论他从事何种职业都可以终生享用。其中批判性思维是对自己或别人的观点进行反思、提出质疑、弄清情况和进行独

立分析的过程。在科学教育中培养学生的批判性思维尤其显得重要,有了这种思维品质,他们就能够对生物学问题作出科学性的分析及批评,作出理性的决定。同时,在实践中当自己的意见与绝大多数同学不同时,能够勇于发表自己的见解,也敢于坚持,而不是人云亦云。

#### (四) 科学、技术与社会(STS)

科学、技术与社会是构成人的科学素养的另一个重要方面,其主要涉及科学、技术和社会之间的相互关系以及对相互关系的认识。首先,学生应该知道什么是科学,什么是技术。因为,在以往的理科课程中,我们比较重视科学,而忽视技术。我们经常泛指科学技术怎么怎么样,容易把科学和技术混为一谈。实际上,从科学教育的角度来讲,科学和技术有着不同的追求,有着不同的特点。科学是知识的一种存在形式,是人类长期努力探索的产物。但是,科学不仅仅局限于具体的科学知识,它包括在历史中逐渐形成的一套行之有效的办法,包括探究、实验、观察、测量和对数据的分析、结果的报告。这些活动需要特殊的技能和思维习惯。技术是对包括不同学科内的不同科学概念和技能方面的知识的应用,同时也是为满足和解决一些特殊的需要和问题而对诸如材料、能量工具(包括计算机在内)的应用。技术同科学一样,也是一种求知的方法和一个探究、实验的过程。科学提供知识,技术提供应用这些知识的方法,而价值观念则指导人们如何去对待这些知识和方法。科学、技术与社会是紧密相连的。解决技术问题需要科学知识,而一项新的技术的产生又使科学家有可能用新的方法来扩展他们的研究。通常技术对社会的影响比科学对社会的影响更为直接。因此,学生在学习了生物学课程以后,应该认识和了解科学和技术有哪些不同特点,也就是要初步地认识科学的本质是什么,技术的本质是什么。

其次,学生还应该知道科学和技术的关系是什么,一方面它们是有区别的,另一方面它们又有着密切的联系。科学、技术和社会的教育是要学生知道它们之间的区别和联系,以及科学、技术与社会之间的作用和联系,科学与技术之间的相互影响和相互促进。一个典型的例子是显微镜和细胞学发展的关系,细胞生物学方面的重大进步受到显微镜的影响,显微镜本身并不是科学,显微镜只是一种产品的技术的成果。所以,当技术进步了以后就出现了显微镜,这样一个技术的成果,推动了细胞学研究的发展。当电子显微镜出现以后,生命科学的发展就又上了一个新的台阶。科学的发展对技术也产生影响,比如生物技术的最新发展就是依赖于生物科学的发展。人们对遗传物质的深入认识,为现代生物技术的发展奠定了基础,这是科学发展推动了技术。科学和技术的发展是相互作用的。

我们还要让学生看到科学技术对社会所产生的影响。生命科学技术发展到今天,这种影响和相互作用已经显而易见了,如转基因食品所带来的好处和可能的潜在的危險,以及克隆技术等问题给人民带来的一些担忧,都表现出科学技术对社会的影响和相互作用。

生物学课程对学生进行科学、技术与社会的教育,目的在于突出科学、技术、社会之间的关系,即教育、教学内容的出发点不仅限于科学知识本身,也强调三者之间的关系。学生在生物学课程的学习过程中,通过参与和解决现实世界中的具体问题,来获取科学与技术的知识,增强正确的态度、价值观和社会责任感。这样,在日常生活中,他们就知道如何把所学的知识与实践相结合,对科技引起的新的问题进行思考和判断,在当他们参与社会时,能够依照自己的价值观对某些问题做出合理的价值判断,并能够采取适当的行动。

我国义务教育阶段的《生物课程标准》和普通高中的《生物课程标准》都提出了关于科学素养的教育理念,就是要在基础教育的教学中将只注重对学生科学知识的传授转向全面地提高学生科学素养的教育,强调学生在生物学知识、科学探究技能、情感态度与价值观、思维品质以及对科学、技术和社会的认识等领域的全面发展。

## 二、体现对学生的科学精神和科学态度的教育

生物学教学的一个突出特点是对学生进行科学理性教育。科学理性教育显现在对学生科学精神和科学态度的教育之中。

科学精神概括起来讲,包括以下几个方面:探索精神、实证精神、创新精神、独立精神等。科学精神要求公正、客观、实事求是,不允许伪造证据和做任何艺术性的夸张,并且强调观察、实验,以实践为基础并接受实践的检验,这种共性规范是科学精神的精髓。

相比于西方近代文化,中国传统文化最大的遗憾就是科学精神的匮乏。诚然,中国古代的某些科技成就,特别是在经验科学与工程技术方面曾经达到世界领先的高度,但是就整体而论,对严密逻辑的追求、对数学方法的推崇、对实验的重视,以及理性的批判等科学精神的基本要素,在中国传统文化中是相对薄弱的。长期以来,我们总是把已经获得的成果说成是尽善尽美的,把知识作为真理来让学生接受。

生命科学是正在迅速发展的科学,生物学教学若充分利用这个特点进行动态的科学观的培养,从某种程度上,将有助于对学生理性批判主义精神和创新思维品质的培养,这是科学精神最为核心的内容。比如,传统的生物学认识模式以归纳为主,生物学的许多概念,如细胞、器官、动物、植物等等都是实物概

念,它们都是通过归纳从实物中抽象出来的。早期生物学理论如细胞学说也是归纳的结果,达尔文在提出“生物是进化的”这一理论时,主要使用的仍是归纳法。由此形成了一种传统的观点:人们只有通过观察和实验才能认识生命现象,然后通过归纳才能得出生命活动的规律。因此,传统生物学教育所指的生物学能力中,观察能力总是摆在第一位的,而且强调这种观察是客观的,即价值中立。也正因为这样,孟德尔提出的关于遗传因子的假说,曾因为它不是观察和归纳的产物而被我们作为“反动的唯心主义理论”进行批判。然而,现代生物学的发展,从孟德尔的遗传因子假说到摩尔根基因论,从薛定谔关于遗传密码的假说到分子遗传学中心法则的建立,无不证明了“假设检验”这种科学认识模式的价值。现在,我们已经知道,科学研究不是从观察开始,而是从问题开始的,观察不是价值中立的,只有带着问题的观察才是有价值的。新一轮课程改革中强调和倡导的“探究”式教学,正是现代教育教学对现代科学认识模式的肯定。因此,生物学教学在以观察和实验为基础,通过归纳形成结论的同时,重视提出问题和假设,再通过实践检验的方式,就能够切实有效地培养学生的创新思维品质。

### 三、促进生物学科思想对人类思想的影响

自达尔文从人类文化中汲取诸如生存斗争、选择、淘汰等术语作为进化论的基本概念后,文化价值观念便进入了生物学研究领域,生物科学因而被视为自然科学和人文科学之间的领域。正因为如此,生物科学中的许多新观点在形成后便很快对人类文化产生了重大影响。例如,在“生物的存在和发展是群体行为而非个体行为”这个观点确立后,国际合作便成为“地球村”概念的基本内涵,并被许多国家和地区列为教育目标;在生态学上的“种间平等”观点形成后,人类多元文化平等观便很快建立起来,使各个国家、民族和地区都努力保持和发展本土区域文化的特色;而“竞争排斥原理”和“合作进化”的概念则构成了当代世界“和平与发展”思想的基础,人们努力避免你死我活的达尔文式竞争,追求向新的领域和空间发展的竞争,以求得双赢或多赢。

作为自然学科的带头学科,当代生命科学对人类思想的发展具有重要作用。而生物学科教学作为基础教育中的基础学科之一,其学科思想的教育价值无疑将对学生思想世界观的形成具有不可低估的作用。如生物与环境相适应、结构与功能相适应、生命的物质性、生物进化思想等等。在当今的生物学教学中,我们还应当关注和重视 20 世纪的生物学革命给我们带来的一些新的学科思想。

#### (一)生物的存在和发展是群体行为而非个体行为

对生物在自然界的存在,人类最初是从个体水平上来认识的。对个体的认

识有了较多的积累时,人们才开始对它们进行分门别类的研究。林奈创立的生物分类学在对生物分类时,采用的是模式标本法,即把各个体与作为模式标本的个体进行比较,以决定其分类地位。达尔文建立的进化论,本质上是个体进化论。适应环境的个体可以生存并繁殖后代,不适应的个体被淘汰,个体性状分歧的积累导致新物种形成。正是这种个体进化的观点,才导致了“先有鸡还是先有蛋”这类问题的出现。20 世纪群体遗传学和综合进化机理学说的研究,使我们认识到进化是群体行为而非个体行为。生态学的发展进一步深化了对生物群体行为的研究,使我们认识到生物在自然界是以种群的形式存在,而不是以个体的形式存在的,种群基因频率的变化导致种群进化。由此,人类在更深刻的层次上认识个体与群体之间的关系,引发了许多观念的更新。这些思想观念的研究已渗透到许多领域,包括人类社会学的研究。

### (二) 人类中心和种间平等

近代科学技术的成功,导致人类中心观念的建立。1935 年,英国生态学家坦斯利(A. G. Tansley)提出了生态系统概念。生态系统是生命与非生命的复合系统,生态系统的概念在人类历史上第一次把生物和非生物放在一个系统中进行研究。对生态系统的研究使人类认识到,各种生物,即使是最低等的或最丑恶的生物,对维持生态平衡都有它的贡献和价值。这使人们对生命的价值有了新的认识,对生物保护从原来佛教徒式的“不杀生”的怜悯到现代社会对各种生物生态价值的承认,这种价值观的改变导致人类中心主义发展观的动摇。种间平等成为人与自然和谐发展的题中之意,并进一步上升为可持续发展的理念。因此生态学内容的教学,将有利于向学生渗透种间平等的思想,调整人类中心观念。

### (三) 竞争进化和合作进化

进化论对 20 世纪中国思想史的最大影响在于竞争进化思想,严复在《天演论》中,以“物竞天择”、“适者生存”等警句,使当时中国的思想界振聋发聩,耳目一新。现在我们知道,种间竞争可能导致两种结果:一种是适者生存并繁殖后代,一个物种取代另一个物种,这就是竞争进化;另一种是竞争使亲缘关系密切或在某些方面相似的物种之间产生生态分离,称之为竞争排斥原理。竞争排斥原理告诉我们,生态位的差异也是一种进化模式。在一个生物群落中,不同的种群在取食时间、对象和栖息场所上存在明显差异,从而避免了竞争淘汰,有人称之为合作进化。同时,对种内广泛存在的“利他主义”(如蜂群中工蜂的行为)的研究和亲缘选择概念的提出,也大大扩展了我们对自然选择的认识。

种群之间的竞争不一定是你死我活的斗争,向新的领域和空间发展也是一

种竞争。对种群内的个体而言,能够最大限度地把种群基因库传递给后代的个体,就是适者,而不管它的行为是否对其自身的存活和繁殖有利。这就是自然选择新的思想,这种思想给我们带来了新的发展观念。

#### 四、生物学教学中的美育价值

美育是素质教育不可缺少的部分,美育的目标是培养和发展受教育者的感性能力,包括感受力、鉴赏力、想象力、创造力等,培养健全高尚的人格,塑造完美理想人性,以最终实现人与自然、人与社会以及人与人自身感性和理性的和谐的终极追求。诚然,所有教育的最终目标都离不开这个范畴,但相比较而言,审美教育是达到这一目标的最直接途径。这是因为审美教育的过程就是审美体验的过程,学生在其中一直处于激越的情感体验之中,是主动参与和全身心的投入,体验美好,体验快乐,体验崇高,在潜移默化中提升对美的感受力、鉴赏力、创造力及自我完善的能力。对学生树立正确的审美观念,抵制不良文化的影响,促进学生的全面发展具有重要作用。审美教育,是学校教育中各个学科、各个教育环节共同的责任,也是在各学科教育中创造美的教育境界的共同追求。

生物学科教学有着对学生进行美育的独特条件,可以从三个方面来认识。

##### (一)生物科学中美的存在形态和表现形态

生物学教育中涉及美的形态,可以分为存在形态和表现形态。存在形态主要是生命美和生物科学美,表现形态主要是优美、壮美和丑。

##### 1. 生物科学中美的存在形态

(1)生命美。生命世界给人提供了无限广阔的审美领域,我们可以把它们统称为生命美。生命美属于自然美的范畴,一方面是生命本身的形式美,如生物体的对称美、色彩美、线条美、声音美及生物界的和谐美、节奏美等。另一方面是生命现象与人类社会的联系引发的美,如丰收的果实、濒危动植物的救治等所呈现的美。总之,生命美是生命与人类生活相关联的使人心性愉悦的形象显示。

(2)生物科学美。生物科学美包括理论美与实验美等,是生命世界本身的美学特性在生命科学中的展现。例如,孟德尔根据豌豆实验的结果,用有限种遗传因子的无限组合解释生命的无限多样性,得到分离规律和自由组合规律。这种构建理论时的简洁性是一种科学理论的形式美,它追求科学理论的简单形式与其深广内涵的统一。DNA双螺旋结构模型的对称性体现了科学理论的结构美,因为对称在本质上是逻辑的正确性和结构的严密性的体现。细胞学说和进化论的美主要体现在它们的统一性,因为人对科学美和艺术美的心理感受具有一致性,孤立分散的东西给人以不美的零碎感,而将许多分散的东西统一起