

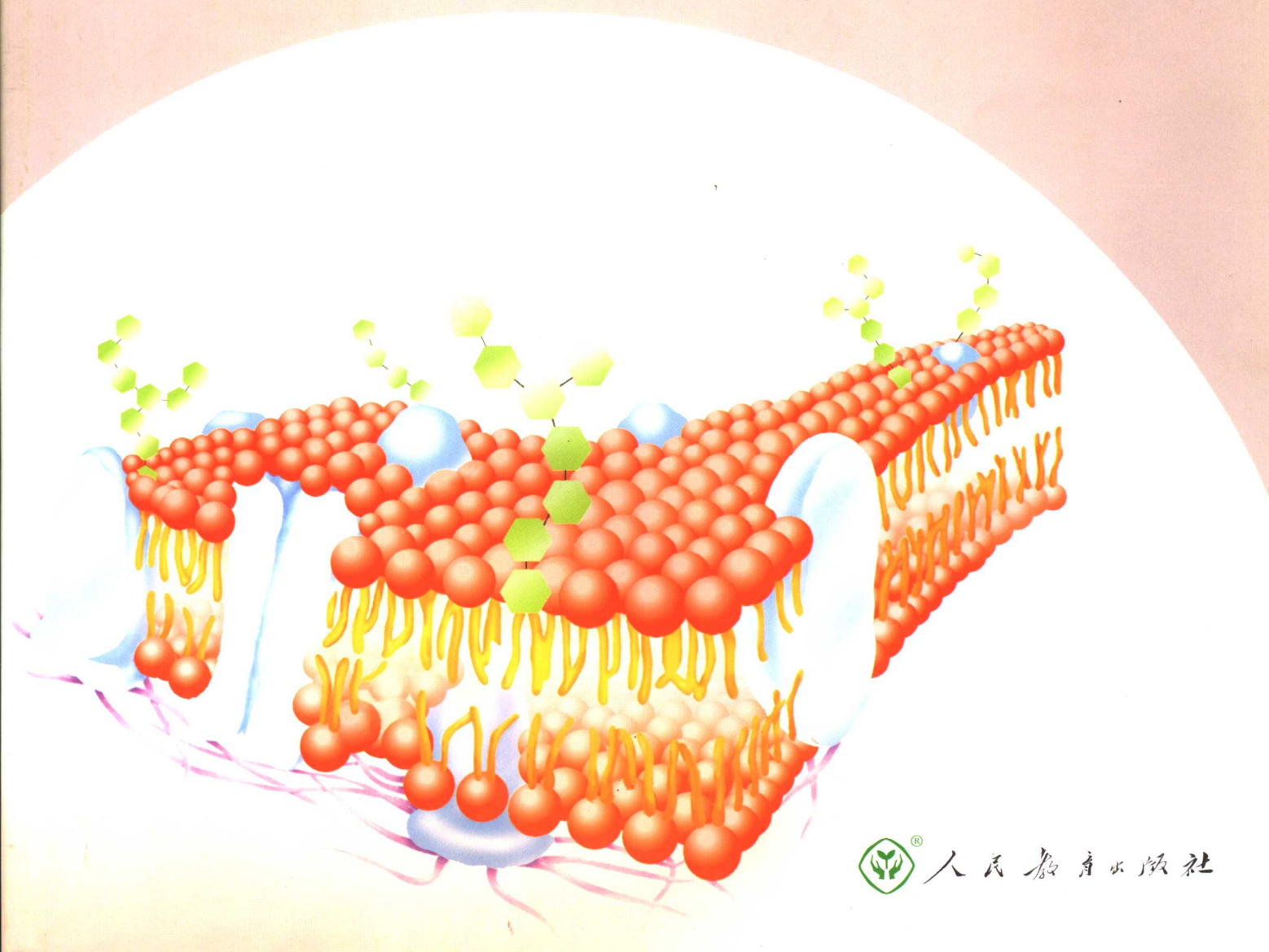
普通高中课程标准实验教科书

生物 1 分子与细胞

必修

教师教学用书

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
生物课程教材研究开发中心



人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

生物1 必修

分子与细胞

教师教学用书

人民教育出版社 课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心 编著



人民教育出版社

主编

朱正威 赵占良

副主编

李 红

编写人员

朱正威 桑建利 吴成军 张 怡 张 华 刘 真 鲍平秋 李明霞

孙 晖 王真真 吴兢勤 包春莹 赵占良 李 红

责任编辑

李 红

插图绘制

高 巍

普通高中课程标准实验教科书

生物1 必修

分子与细胞

教师教学用书

人民教育出版社 课程教材研究所
生物课程教材研究开发中心 编著

*

人民教育出版社 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京四季青印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/16 印张: 9.25 字数: 230 000

2004 年 6 月第 1 版 2005 年 12 月第 5 次印刷

ISBN 7-107-17803-2
G·10892 (课) 定价: 15.50 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

目 录

致教师	1
-----------	---

第1章 走近细胞 13

本章教材分析	13
第1节 从生物圈到细胞	16
第2节 细胞的多样性和统一性	19
教学设计与案例	23

第2章 组成细胞的分子 27

本章教材分析	27
第1节 细胞中的元素和化合物	29
第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质	32
第3节 遗传信息的携带者——核酸	41
第4节 细胞中的糖类和脂质	44
第5节 细胞中的无机物	49
教学设计与案例	54

第3章 细胞的基本结构 57

本章教材分析	57
第1节 细胞膜——系统的边界	61
第2节 细胞器——系统内的分工合作	65
第3节 细胞核——系统的控制中心	70
教学设计与案例	75

第4章 细胞的物质输入和输出 77

本章教材分析	77
第1节 物质跨膜运输的实例	79
第2节 生物膜的流动镶嵌模型	81
第3节 物质跨膜运输的方式	84
教学设计与案例	87

第5章 细胞的能量供应和利用

89

本章教材分析	89
第1节 降低化学反应活化能的酶	93
第2节 细胞的能量“通货”——ATP	98
第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸	102
第4节 能量之源——光与光合作用	106
教学设计与案例	115

第6章 细胞的生命历程

119

本章教材分析	119
第1节 细胞的增殖	124
第2节 细胞的分化	128
第3节 细胞的衰老和凋亡	132
第4节 细胞的癌变	136
教学设计与案例	140

致教师

《分子与细胞》是普通高中生物新课程中第一个必修模块。万事开头难，难在师生要在新的课程理念指导下进行教和学；难在达成知识、能力、情感态度与价值观三位一体的教学目标；难在把握好教学内容的时代性、基础性和选择性的有机统一；难在引发和保持学生的学习兴趣 and 探索精神，为后续必修和选修模块的学习奠定较好的基础。如果第一个必修模块学不好，会严重影响学生对生物课程的学习积极性，从而影响本学科在您校高中课程体系中的地位。

困难既是挑战，也是机遇。这里就学习本模块的意义和价值，教学内容的设计思路和呈现方式，从编者的视角作一些介绍。同时就本模块的教学提出一些建议，和老师们交流。由于本模块是三个必修模块的起始模块，有些方面说得较宽泛一点，既针对本模块的教学，对其他模块的教学，也有可参考之处。

一、学习本模块的意义和价值

众所周知，17世纪细胞的发现和19世纪细胞学说的建立，对生物科学的发展具有重大意义。恩格斯说：“有了这个发现，有机的有生命的自然产物的研究——比较解剖学、生理学和胚胎学——才获得了巩固的基础。”人们通常称1838~1839年施旺和施莱登确立的细胞学说，1859年达尔文确立的进化论和1866年孟德尔确立的遗传学为现代生物学的三大基石，而实际上，可以说细胞学说又是后二者的基石。当前，细胞生物学的主要发展方向是细胞分子生物学，它是以细胞作为一切有机体进行生命活动的基本单位这一概念出发，主要在分子水平上研究细胞生命活动的基

本规律。因此，高中生物课程的第一个必修模块称为《分子与细胞》。其学习意义和价值如下。

1. 促进辩证唯物主义自然观的形成

(1) 理解生命的物质性及生命物质的特殊性

世界是物质的运动和运动着的物质，这是唯物主义的根本观点。以细胞为基本单位的奇妙而多彩的生物世界，其组成的元素和化合物，既与非生命世界有普遍的联系，又有重大的区别，尤其是组成细胞的有机分子，如生命活动的主要承担者——蛋白质；遗传信息的携带者——核酸；具有多种生命功能的糖类和脂质。蛋白质、核酸和多糖又都是由特定单体构成的生物大分子，它们以碳链为骨架，成为细胞的结构基础，演绎着或简约、或繁复的生命之歌。学生形成从分子水平上看待生命的物质性和生命物质的特殊性的认识，对于他们树立正确的世界观极为重要。无论是进一步的学习和研究，还是处理个人或社会事务，都需要有唯物的观点。

(2) 理解生命系统有许多层次，细胞是基本的生命系统

生命系统由宏观到微观，大体说是由生物圈、生态系统、群落、种群到个体；由个体、系统、器官、组织到细胞。细胞是基本的生命系统（细胞内还有各种结构及各类分子和原子）。客观世界是由许多大大小小，互相联系而又有区别的系统所组成的，系统都有它的边界，由相互作用、相互依赖的组分组成，系统都有它自身的调控规律和发展、消亡的规律。就细胞而言，细胞膜是系统的边界；各类细胞器的分工合作是各组分的重要关系；细胞核是系统的控制中心，等等。如果通过细胞的探究，能使形成以系统论的视角

来观察和分析世间万物,其益处不仅是学好生物学,还将广及其他。

(3) 理解生命系统的开放性,即要与周围环境进行物质和能量的交换

奥地利出生的美国生物学家贝塔朗菲(L. von Bertalanffy, 1901—1971)创立了一般系统论。他的系统论思想源自其机体论(1928年的《现代发展理论》和1932年的《理论生物学》)。他强调生物的整体性、动态结构、能动性和组织等级,构成了一个系统,同时它又是一个开放系统,和其环境组成一个大系统。基于这样的认识,研究细胞这一基本的生命系统时,细胞的物质输入和输出、细胞的能量供应和利用(或者称之为细胞代谢),就是最核心的细胞生物学知识。生命活动的主动性、有序性和周围环境的统一性,尽在其中。生命系统的开放性,通过细胞生命活动的分析,能够深入到分子水平而比较透彻,而这些认识,又将是研究个体、种群、群落、生态系统这些层次的开放性的基础,也和遗传进化息息相关。用开放的观点审察自然现象和社会事务,具有普遍的认识论和方法论的价值。

(4) 理解细胞的生命历程,领悟事物的发生、发展和消亡的普遍规律

任何事物都有其发生、发展、消亡的过程和规律,这既是运动的观点,也是辩证的观点。通过对细胞的增殖、分化、衰老、凋亡和癌变的了解,将会具体而鲜明地形成这样的观点。辐射开去,可见世界万物,都有其发生、发展、消亡的规律,人们可以认识、应用这个规律,让世界更美好。就对待生命而言,我们应该爱护生命、珍惜生命。在有生之年,让生命闪耀熠熠的光辉。

简言之,上述4个方面:生命的物质性;细胞是基本的生命系统;生命系统的开放性;细胞的发生、发展和消亡,反映了辩证唯物主义的自然观。《普通高中生物课程标准(实验)》第11页指出:“通过本模块的学习,学生将在微观层面上,更深入地理解生命的本质。了解生命的物质性和生物界的统一性,细胞生活中物质、能量和信息变化的统一,细胞结构和功能的统一,生物

体部分和整体的统一等,有助于辩证唯物主义自然观的形成。”这与本文的叙述是并行不悖的,本文只是更贴近教科书的体系安排的叙述方式。

2. 为学习其他必修模块和选修模块奠定知识和能力的基础

《普通高中生物课程标准(实验)》第4页指出:“学生在学习了生物1(即《分子与细胞》)的内容之后,既可以学习生物2(即《遗传与进化》)的内容,也可以学习生物3(即《稳态与环境》)的内容。在修完必修模块的基础上,进行选修模块的学习。”课标的这一规定,反映了《分子与细胞》模块,是学习所有其他模块的基础,也反映了各模块既具有相对的独立性,又相互依存。没有扎实的《分子与细胞》的基础,难以学习遗传的细胞基础和分子机制,进而难以理解现代生物进化理论。而机体内环境的稳态及其调控,涉及到许多种类的细胞及细胞参与的分子机制。即使是群体生物学(从种群、群落到生态系统)中生物和生物的关系,生物和非生物之间的关系,其物质、能量、信息的运动,均离不开细胞的生理活动和相关的分子机理。因此,学好《分子与细胞》就为另两个必修模块的学习,打下较好的知识基础,更不必说选修模块了。

除知识基础外,能力基础的形成也很重要。《普通高中生物课程标准(实验)》第8页,在课程的具体目标中,从能力角度提出了三方面的要求,它们是:“•能够正确使用一般的实验器具,掌握采集和处理实验材料、进行生物学实验的操作、生物绘图等技能。•能够利用多种媒体搜集生物学信息,学会鉴别、选择、运用和分享信息。•发展科学探究能力……”《分子与细胞》模块中安排的实验、探究等活动占了全部必修模块的近一半,对学生能力的培养具有基础性作用。

此外,在学习本模块的过程中,学生学习兴趣的激发,学习方法的领悟,都对后续模块的学习有重要影响。

3. 有助于学生对科学过程和本质的理解

(1) 本模块精选了若干重大科学发现的历史过程

对科学过程和本质的理解,需要科学历史的支撑,而不是说教可以达到的。为此,本模块选取了《细胞学说建立的过程》、《探索生物大分子的奥秘——与邹承鲁院士一席谈》、《细胞世界探微三例》、《对生物膜结构的探索历程》、《关于酶本质的探索》、《光合作用的探究历程》、《细胞的全能性》等方面的历史,而且尽量展示其曲折和艰辛、继承和创新,使学生爱读、置身于科学历史的氛围中去领悟和体会。

(2) 科学过程没有终点,现代科学生机勃勃

学生不应该仅仅了解科学的过去,更重要的是接触现代科学的许多生长点,以此唤起一代新人的努力。本模块着重展示了相关内容的新进展。如《组装细胞》、《国际人类蛋白质组计划》、《授予诺贝尔化学奖的通道蛋白研究》、《干细胞研究进展与人类健康》、《细胞衰老的原因》等,使学生感受到现代生命科学不息的脉动,把今日的学习融合到促进生命科学未来发展的事业中去。

(3) 科学的前进也依赖于技术和方法的改进

科学发展的历史过去是这样,现在更是这样,即科学的技术化、技术的科学化。本模块教材十分关注技术的发明和科学方法的改进对解决相关科学问题所起的作用,在学生可理解的范围内,作了必要的介绍。如显微技术的发明和应用、体验制备细胞膜的方法、分离各种细胞器的方法、同位素示踪技术、荧光显示技术等。在科学方法上,从系统分析方法到各种具体的科学方法都有涉及,如模型方法、变量控制、对比实验等。

(4) 理解科学过程,最重要的是亲历实验和探究

本模块列有实验9个,探究4个,模型建构1个,课外制作1个。其中实验和探究,一方面紧扣学习的核心内容,另一方面涉及多种方法和技能,所需仪器设备条件相对简单,易于完成。所有实验和探究常有“提示”、“案例”、“讨论”等内容,以强化学生理解科学过程。

4. 在现实生活的背景中学习生物学,为现实生活服务

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要的生物科学知识、探究能力以及相关的情感态度与价值观。不应把生物学关进“象牙之塔”,而应当和广阔的社会生活相联系。《分子与细胞》涉及的内容,虽属微观,相对深奥,但鉴于细胞是基本的生命系统,它和人们的日常生活、医疗保健、环境保护、经济活动等方面仍密切相关。这方面研究的现代进展,更深刻地影响人类社会的生活、生产和发展。本模块的第一章《走近细胞》的引言中就说:“悠悠300余年,关于细胞的研究硕果累累;近50年来更进入了分子水平,老树又绽新花。许多研究成果已经或将要走进我们的生活:植物细胞在培养瓶中悄然长成幼苗;动物体细胞核移植诞生了克隆动物;不同生物细胞间DNA的转移创造出新的生物类型及其产品;病危的生命期盼着干细胞移植的救助……让我们再次走近细胞,更深入地探索它的奥秘。”这些话,并不仅仅是为了引发学生的学习兴趣,而更是宣示了一个指导思想:注重与现实生活的联系,在现实生活的背景中学习生物学,为现实生活服务。

因此,本模块教材中有创设学习情境的“问题探讨”(每节都有),其中相当一部分是现实生活中的问题;教材的叙述风格,尽可能从人们的生活、生产以及学生的经验出发,力避深奥、学术化;教材的正文中还常出现醒目的“与生活的联系”栏目;教材还设有“科学·技术·社会”的专栏。即使是在“练习”和“自我检测”的习题中,还有相当数量的联系生活、参与决策的题目。所有这一切,是要构建一种联系现实生活的氛围,创设一种进一步理解和应用知识的情境。按照这一思路,教师还有补充、发展的余地。

从根本上说,科学源于生活、生产、科学实验的实践,它的至高至上的目的,是要造福于人类。学生学习的最终目的,是促进自身的全面发展,并且为社会的发展和进步服务。把学习和现实生活联系起来,本质是一种价值的追求,是科学的人文化。

学习本模块的意义和价值,并不仅止于上述4个方面,教师可以根据课程标准的要求,进一步

阐释, 指导自己的教学行为。

二、教学内容的设计思路和呈现方式

本模块教科书的全部内容以及编辑设计, 已经呈现在诸位面前, 孰优孰劣, 当由教师和学生来评价。

《普通高中生物课程标准(实验)》中说: “每个模块有若干主题, 每个主题由具体内容标准和活动建议组成。具体内容标准规定了本课程所要达到的基本学习目标。活动建议列举了有利于学习目标达成的观察、调查、资料的搜集和分析、讨论、实验、探究等活动。”《分子与细胞》模块, 课标规定了5个主题, 依次是细胞的分子组成, 细胞的结构, 细胞的代谢, 细胞的增殖, 细胞的分化、衰老和凋亡。活动建议共11项。教科书的设计和呈现, 应源于课标, 贯彻课标的逐项要求; 又要根据教和学的实际情况, 提供一个教师好教、学生爱学, 教学易见成效, 创新留有空间的学习平台; 还要把《普通高中课程改革方案(实验)》中对内容选取的时代性、基础性、选择性要求, 融为一体, 掌握好分寸。所有这些, 说明教科书的编撰, 应是课程标准的再创造。

以下列举的本模块教学内容的设计思路和呈现方式的若干特点, 仅仅为了便于教师教学中有所遵循, 而不是面面俱到。

1. 以“科学家访谈”代序

本套教科书的三个必修模块, 都以《科学家访谈》代序, 这是对传统教科书的绪论(或前言)的突破, 是见人、见事、见精神; 有知识、有过程、有殷殷的嘱托。

本模块教材的《科学家访谈》, 是编者亲访了著名生物化学家、中国科学院邹承鲁院士而写成的。访谈围绕我国率先人工合成蛋白质——结晶牛胰岛素的过程展开, 讲科学家的勇气和创新; 团队合作, 锲而不舍的科学精神; 为祖国争光, 为人类多作贡献的崇高志向。以“我发现许多生命科学的问题, 都要到细胞中寻找答案, 而对细胞生命活动规律的阐明, 又必须建立在阐明生物大分子结构和功能的基础上”切入了本模块的主

题——分子与细胞。又以邹老的嘱咐: “办老实事, 说老实话, 做老实人!”作结。学什么? 为什么学? 怎样学? 尽在其中。

2. 以细胞是基本的生命系统构建内容体系

本模块课标的具体内容标准, 5个主题都表达为: “细胞的×××”形式, 清晰、扼要。但若联系课标的课程设计中曾指出: 必修模块“所选内容能够帮助学生从微观和宏观两个方面认识生命系统的物质和结构基础、发展和变化规律以及生命系统中各组分间的相互作用。”那么应该让学生建立起细胞是基本的生命系统这一概念, 并以系统剖析的方法, 探究细胞, 也为后续模块学习生命系统的各层次作好铺垫。从更广阔的视野来看, 一般系统论适用于自然界和社会的各种事物的研究, 对学生的未来更具有普遍意义。因此本模块是以细胞是基本的生命系统来构建内容体系的, 可简略图示如下(图1)。

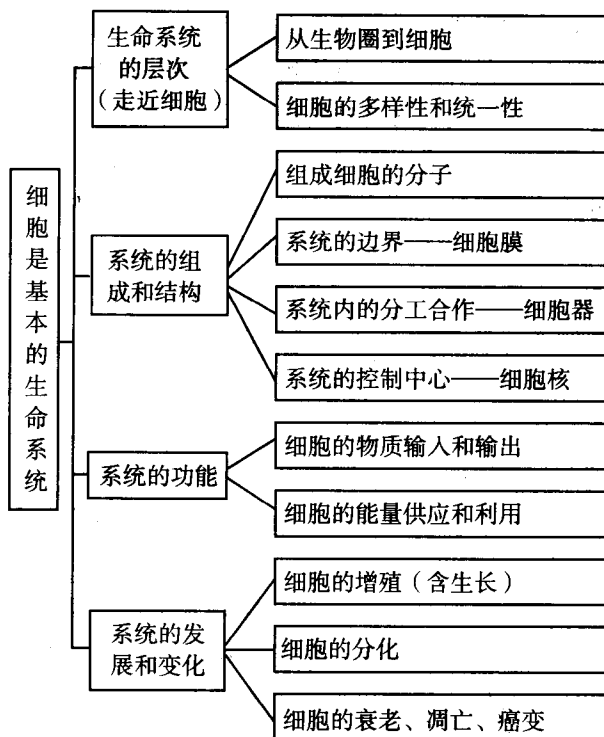


图1 《分子与细胞》的知识体系

3. 以问题(任务)驱动学习, 引导自主、探究和合作

教科书应当成为适合于引导学生自主、探究和合作学习的平台, 为此这套教科书的必修模块,

突出了以问题（任务）驱动学习的办法，期望有助于把传统的教学过程转化为更接近于“提出问题—解决问题—发现问题”的过程。

(1) 章首页，由引言+图片+名言（或诗句）组成。除了给予视觉上的赏心悦目，学习情趣上的激发外，引言的文字潜伏着问题，或直截了当呈现问题。例如，第2章《组成细胞的分子》，引言如下：“同自然界的许多物体一样，细胞也是由分子组成的。细胞为什么能表现出生命的特征？是组成它的分子有什么特殊之处吗？这些分子在非生命物体中能不能找到？组成这些分子的元素，在非生命物体中能不能找到？这些分子又是怎样构成细胞的呢？”

(2) 节都以“问题探讨”专栏开始。“问题探讨”是由图片+情境描述+讨论题组成。这些问题，有的来自生活；有的来自科学实验；有的来自科学史。其中以切合学生生活为主，所问问题有一定深度，若要透彻回答，就需认真学习本节内容。本模块共6章21节，就有21个问题探讨，对于驱动学生的主动学习应有一定作用。

(3) 节的核心内容，以问题形式组成“本节聚焦”专栏。例如，第1章第1节《从生物圈到细胞》，“本节聚焦”为3个问题：为什么说生命活动离不开细胞？地球上的生命系统可以分为哪些层次？为什么说细胞是基本的生命系统？学习的过程，就是在教师的帮助下去阐明或解决这些问题的过程。每节的“本节聚焦”一般不少于3个问题，共21节，则不下60个问题。

(4) “资料分析（或资料搜集和分析）”和“思考与讨论”，是各节中常出现的专栏，这是适应自主、探究、合作学习的需要而设计的。其中都列出了一些富有思考价值、探究意义的问题。有时起承上启下的作用；有时起知识迁移应用的作用；有时则起或概括、或演绎、或拓展思维的作用。教学中如运用得法，学来生动，学生的学习能力将有长进。

(5) 涉及科学史的写法，大体都是遵循发现—新问题—再研究—再发现的过程来描述，实际也是问题驱动模式。例如，本模块中“细胞学

说建立的过程”、“对生物膜结构的探索历程”、“关于酶本质的探索”、“光合作用的探究历程”等都是问题递进的呈现方式，而且其后必有进一步的问题，留待学生讨论。

(6) “实验”和“探究”的写法，一般有背景资料，思路提示，甚或参考案例，也是为了便于学生自主学习。另外也十分注意，既要有结果和结论，更要反思、交流和讨论，其讨论题，有时有一定深度或广度。

在学科教学中，以问题（任务）驱动，引导自主、探究、合作式的学习，应是基本的策略和方式。为此，教科书为教师和学生提供了方便。但这丝毫也不意味着必须“照猫画虎”。教师有选择和创造的空间，尤其不可忽视学生超越教科书的各种问题，它们闪耀着学生智慧的火花，也检验教师的教学机智和水平。

4. 以“本章小结”、节的“练习”和章的“自我检测”强化学生的自我评价

养成自我评价的习惯，学会自我评价，是自主学习的重要特征。这在传统教学中是注意不够的方面，即使是课程改革的今天，教师的注意力也大多集中在课堂授课时的学生主动性的发挥，较少注意课后学习的指导。于是，我们经常可以看到，直到高考前，还在不断地作总结性的、梳理式的讲解，以及多多地做习题。这从一个侧面反映了平常的及时总结、练习和自我测评的不足。

本模块的教科书，在每章结束时，都有简约精炼的小结，大体上都包含着本章的核心知识和重要概念；能力要求的提示；情感态度价值观方面的点拨。学生边阅读、边回想，将有助于统整巩固，填漏补缺，有所提高。如果坚持下去，就会促成善于总结的习惯。

在每节后有练习，包括较多的基础题和适量的拓展题，后者有一定难度，既有思维拓展，也有知识应用，还有某些科学探究技能的训练等。

每章之后，有较丰富的、多形式的自我检测，大体上包括概念检测（含判断题、选择题和画概念图）、知识迁移、技能应用、思维拓展四类。学生可以通过检测，了解自己的水平，或发现问题，

促进反思, 进一步提高。

总之, 这是一个自我评价的平台, 使自主学习延伸到课后, 逐步养成自主学习的习惯, 提升自主学习的能力。根据这一精神, 教师可结合学生情况, 予以增删, 以取得更好的效果。

本模块教科书沿袭了义教新课标教科书行之有效的许多栏目, 如以专框标出的“科学方法”, 结合相关内容的“技能训练”, 贯彻 STS 的“科学·技术·社会”, 拓展职业视野的“与生物学有关的职业”等。新增加栏目有“科学前沿”, 以适应高中生了解科学发展的需要。此外旁栏中, 有“?”者, 为补充问题, 另有“相关信息”、“知识链接”、“想像空间”、“学科交叉”等; 章小结后, 有“网站登录”, 载相关网址。所有这些设计, 使教学内容丰满起来, 使学生的学习空间拓展开来, 也为教师的教学作了某些提示。

教科书的图片力求精美, 与文字紧密配合, 或以图代文。编排上也力求疏密有致, 清朗悦目, 给学生以美的陶冶。

二、本模块的教学建议

《普通高中生物课程标准(实验)》中, 对教学建议作了全面的、宏观的表述, 计七大方面。本教学用书, 对每章每节又有细致的教学指导, 并配有案例若干。因此, 这里的教学建议, 只能是介于两者之间的一些提示, 不能全面, 务求实在, 以利于执教。

1. 做好模块式教学的整体设计

由于一个模块反映了本学科一个或一组的主题或核心概念; 有主要的、贯彻始终的科学思想观念和方法; 有学习、探究的相似的情境; 有内在的逻辑联系等, 因此需要对教学进行整体设计。

还由于集中于 36 个学时(半学期)内完成学业, 获取 2 个学分, 时间相对集中, 没有多少缓冲调整的余地, 教师和学生都是“连续作战”。于是, 整体设计更显重要。

整体设计要考虑的要点如下:

(1) 本模块的教育价值凸显于哪些教学内容和过程之中?

(2) 本模块涉及哪些核心概念, 它们应通过怎样的教学策略和方式来建立?

(3) 本模块主要的、贯彻始终的科学思想观念和方法, 应在哪些内容中重点体现?

(4) 本模块的教学时数应怎样合理分配, 哪些是学生可以自学的, 哪些是需要教师指导的, 哪些是必须讲解的?

(5) 本模块的实验、探究、制作、搜集资料等活动, 需要什么条件, 每一项达到的目的存在怎样的区别, 过程和方法的要点怎样?

(6) 本模块学习过程中需要补充哪些课程资源, 哪些课程资源是经过努力可以开发和利用的?

(7) 本模块学习过程中, 如何引导学生做好练习和自我测评, 是否有必要增加阶段性的、多样化的测评?

(8) 本模块的哪些教学内容和教学过程需要依靠集体的力量进行研究, 研究的问题的重点是什么?

(9) 本模块教学内容中有哪些是你不太熟悉的, 如何有计划地逐一学习解决?

(10) 通过本模块的教学, 你准备在哪些方面积累经验, 并尝试作理论上的概括和提炼?

以上 10 项仅供参考。也就是说, 要有一个《分子与细胞》模块的教学计划, 凸显模块式教学的特色。不能简单地按章节划分一下课时就算计划, 教科书不能不按章、节来编写, 但实际教学应在整体设计的背景下灵活安排。同时, 更重要的是把课程、学生、教师作为一个相互依存的整体而做通盘筹划。

2. 把核心概念及概念间的相互联系放在教学的重要位置

《普通高中生物课程标准(实验)》在表述课程的基本理念时, 有几处比义教课标的提法更进一步, 其中就有核心概念问题。例如, 在提高生物科学素养中说: “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”; 在倡导探究性学习中又说: “生物科学作为由众多生物学事实和理论组成的知识体系, 是在人们不断探究过程中逐步发展起来的”; 在课程的设计思路中, 还

说：“必修模块选择的是生物科学的核心内容”。因此，当我们克服不重视过程和方法的教育弊端时，切莫走到另一个极端，忽视核心概念的形成和概念间相互联系的理解。科学既是过程，又是概念的体系，两者都重要，各有其教育价值，不可偏废。但从某种意义上说，过程和方法，是建立概念、理解概念间相互关系的“船”和“桥”。

本模块每一节的“本节聚焦”和每一章“本章小结”，实际上都在唤起师生对核心内容的关注，前者是导学，后者是概括提高，教与学的过程始终要集中精力于此。

对核心概念及概念间的相互关系，当然不应是静态的背诵和记忆，而应当在动态的，自主、探究、合作的学习过程中建立和形成，并重在理解和应用。也不应孤立地去掌握，宜围绕着若干中心问题形成概念“串”，如下述一些中心问题：

(1) 怎样理解细胞是基本的生命系统（这是构建本模块的内在逻辑）？

(2) 细胞呈现出怎样的多样性和统一性，统一性应如何来认识？

(3) 为什么必须了解细胞的分子组成，生物大分子的类别及其对生命的重要性如何？

(4) 如何理解作为基本的生命系统的细胞，系统的结构和功能有分工、有合作，而不是各组分简单的叠加？

(5) 细胞的生命活动，集中表现为与环境间的物质交换、能量流动与转化的过程，该过程表现出生命特有的自主性、有序性和稳态等特征，它们与生物膜的结构和功能、叶绿体与线粒体的结构和功能、酶、高能磷酸化合物等的关系怎样？

(6) 细胞生命历程中各种过程的性质和生物学意义怎样，其实践意义如何？

3. 切实保障实验、探究等学习活动的数量和质量

《普通高中生物课程标准（实验）》在课程的具体目标“发展科学探究能力”中，提出了11条“初步学会”（第8页～第9页）：

- (1) 客观地观察和描述生物现象；
- (2) 通过观察或从现实生活中提出与生物学

相关的、可以探究的问题；

(3) 分析问题，阐明与研究该问题相关的知识；

(4) 确认变量；

(5) 作出假设和预期；

(6) 设计可行的实验方案；

(7) 实施实验方案，收集证据；

(8) 利用数学方法处理、解释数据；

(9) 根据证据作出合理判断；

(10) 用准确的术语、图表介绍研究方法和结果，阐明观点；

(11) 听取他人的意见，利用证据和逻辑对自己的结论进行辩护，以及作必要的反思和修改。

这11项，比之义教阶段的要求，是颇大的提高和具体化。任何一个实验或探究活动都不大可能全部涵盖这些要求，因此，必须完成足够数量的学生活动。这些要求是对所有模块的学习而言，但是，应该看到，《分子与细胞》模块的实验、探究活动远远多于其他模块，并为其他模块，特别是《生物技术实践》中的实验和探究打下基础。应当克服各种困难，努力完成。

怎样才能保障实验和探究活动的质量呢？下列各项应予注意。

(1) 时间上要有保障。本模块教材安排的9个实验、4个探究，除“探究酵母菌的呼吸方式”外，都是可以当堂完成的。即使如此，仍占有相当大比例的教学时数。因此，时间上的保障，需挤压“讲授”的时数，一切能由学生自主学习的内容，应不讲、少讲、讲到点子上。

(2) 实验条件的保障。本模块教材在设计实验、探究活动时，是以普通中学的实验室条件为依据的，所有器皿均为常备，只有药品一项，有所添加，多为染剂，应提前购买，如为节省起见，也可若干学校联合，或地区教研部门统一购进，分别使用。

(3) 分好学生小组。本模块教材的实验、探究大多以小组为单位进行。要有能切实负责的小组长（经必要的培训更好），不同潜质的成员组合，每次的明确分工都很重要。在一个模块的学

习过程中,小组组成可做一次或两次变换更好。

(4) 11项探究能力均匀分布。不能也没有必要每一实验或探究活动,项项都有要求,但应有侧重点,累积起来,每一项都有着落。小题小做,大题大做,各得其所。不要把问题复杂化、模式化以及为听课者、评课者表演。

(5) 强化训练学生的弱项。每个学校、每个班级、每一学生,各项探究能力均有差异。或不善于提出问题和作假设,或操作马虎不精确,或不善于处理数据,或不长于表达交流,等等。宜按实际情况,强化训练。

(6) 要有计划地进行评价。平日教学可选若干(一个模块有2~3次即可)实验、探究的若干方面进行测评,作为平时成绩。模块教学的终结考核时,应有这方面的内容,作为总成绩的一部分。评价将能起到督促学生认真对待的作用。

(7) 用好本模块的“科学方法”(以专框框出,并有主题)和“技能训练”。它都是为科学探究准备的,教材以细水长流的方式,给学生以更多的了解和练习的机会,这也有助于探究能力的提高。

4. 认真对待创新能力的培养

创新能力的培养,已经提倡多年,但就以课堂教学为中心的学科教学而言,仍存在着许多值得探究的领域。这里用“认真对待”的意思,就是提倡我们一起来研究。

中学阶段的学科课程,大量的的是最基础的内容,如高中必修模块《分子与细胞》、《遗传与进化》、《稳态与环境》,都如此。而不同于“研究性学习”这样的课程,师生共同提出研究性课题,确定研究的方法、途径,获得有新意的成果,创新能力的培养自在其中。

通过基础内容的学习而实现创新能力的培养,一方面是依赖于动手实践,“做”科学,这是培养创新能力的途径之一,前面已经提到,不再赘述。另一方面则是培养创造性思维的能力,它是培养创新能力的最经常的途径。在基础内容的教学中,只要重视起来,无处不在。

北京师范大学何克抗教授在最近的论著中提

出创造性思维结构的六要素:发散思维、形象思维、直觉思维、逻辑思维、辩证思维和横纵思维。还指出:

- 具有寻的(指向)作用的是发散思维——“一个指向”;

- 具有明察事物的对立统一和进行联系、比较、整合作用的分别是辩证思维和横纵思维——“两条策略”;

- 形象思维、直觉思维和逻辑思维——“创造性思维的主体”。

回到我们的教学中,想一想,这六要素是否都在我们的视野之中?是否在教学中处理好“指向”、“主体”和“策略”的相互关系?

现就《分子与细胞》模块的教学内容举几个具体例子。

(1) 在几个重大科学发现,如“细胞学说的建立”、“对生物膜结构的探索历程”、“关于酶本质的探索”、“光合作用的探究历程”,它们每前进一步,都要冲破固有的思想、观念、理论的束缚,每一步的前进都是发散思维的胜利。本模块教学内容中无数有形或无形的问题“串”(“链”),都在引导学生的发散思维。

(2) 层层递进地认识“细胞的多样性和统一性”,需要的是辩证思维、横纵思维;“细胞器——系统内的分工合作”充满了辩证的思维;“细胞膜——系统的边界”一开始就推论其功能,似在为难学生,实际是训练直觉思维——整体把握、快速判断;而到了“物质跨膜运输的实例”、“生物膜的流动镶嵌模型”、“物质跨膜运输的方式”,则凸显形象思维、直觉思维和逻辑思维的创造性思维主体和过程。

(3) 第5章《细胞的能量供应和利用》,是严密的逻辑思维。从“降低化学反应活化能的酶”到“细胞的能量‘通货’——ATP”,接着“ATP的主要来源——细胞呼吸”,再到“能量之源——光与光合作用”的安排,既符合认识的过程,更训练逻辑思维的能力。

(4) 从“细胞不能无限长大”到“细胞通过分裂进行增殖”;从细胞分化实现专一性到细胞的

全能性,从脱分化到再分化;从细胞衰老到个体寿命的有限性;从细胞凋亡的不可避免到凋亡对正常生长发育、维持稳态的必要性等,充满了辩证的思维。

上述例子,只是举其大者,实际上任何一节内容的学习,任何一个问题的解决,都有训练创造性思维的不同价值,或是不同要素,或是深度不一。全赖我们在教学中用心处理。

5. 追求科学素养和人文素养的结合

高中生物课程的核心任务,无疑是提高学生的生物科学素养。但广义地说,科学也是社会文化的一部分,有人称之为科学的文化功能。当我们区分科学素养和人文素养的时候,不能忽视它们紧密联系互相渗透的一面。在我们的教学中,这两者更是互相融合,共同为学生的全面发展服务。

现将课程的具体目标中关于情感态度与价值观方面的要求抄录于下。

- 初步形成生物体结构与功能、局部与整体、多样性与共同性相统一的观点,生物进化观点和生态学观点,树立辩证唯物主义自然观,逐步形成科学的世界观。

- 关心我国的生物资源状况,对我国生物科学和技术的发展状况有一定的认识,更加热爱家乡、热爱祖国,增强振兴中华民族的使命感与责任感。

- 认识生物科学的价值,乐于学习生物科学,养成质疑、求实、创新及勇于实践的科学精神和科学态度。

- 认识生物科学和技术的性质,能正确理解科学、技术、社会之间的关系,能够运用生物科学知识和观念参与社会事务的讨论。

- 热爱自然,珍爱生命,理解人与自然和谐发展的意义,树立可持续发展的观念。

- 确立积极的生活态度和健康的生活方式。

掩卷思量,这些与其说是科学素养,毋宁说是人文素养,或者说已互相交融、水乳难分。教育的功能是实现人的社会化,培养社会需要的人才,人才的综合素质既需科学素养,也要人文素养。课程、教材、教学,作为教育的载体,也不可能把两者割裂开来,生物课程、教材、教学是如此,其他课程、教材、教学也如此。

课程的具体目标中知识部分、能力部分,也部分地含有人文素养的指向,不再赘述。

回到我们的必修模块《分子与细胞》来看,从知识体系的构建、表述到学习活动的设计,或隐或显地渗透着人文素养的培养。从邹承鲁院士科学贡献的介绍,到各个科学发现的人、事和过程;从各核心内容中与社会的联系到“科学·技术·社会”的专栏;从细胞中各类化合物与健康的关系到“酶为生活添姿彩”;从分析细胞呼吸原理的应用到干细胞研究进展与人类健康;从社会老龄化的相关问题到健康的生活方式与防癌……处处都在科学教育中渗透人文精神。而自主、探究、合作式的学习方式,推动着师生平等、民主和谐、互相尊重、善于合作、成果共享的学习文化的形成。在尊重人的尊严、个性、潜质和发展的多样化的氛围中,生物科学教育中的人文精神将得到更好的发扬。

科学教育中融合人文素养的培植,也呼唤科学课程的教师要不断提高自身的人文素养。

尊敬的各位老师,本文实在够冗长的了,千言万语也替代不了各位的创造性劳动。教学是一株常青之树,它的每一片新叶、鲜花和甜美的果实,都是我们辛勤耕耘的结晶。愿我们继续不断交流、相互鼓舞,为新课程的实施作出应有的贡献。

表1 科学探究活动一览表

活动栏目类别	活 动 内 容	在教科书中的位置
实验	使用高倍显微镜观察几种细胞 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质 观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布 体验制备细胞膜的方法 用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体 比较过氧化氢在不同条件下的分解 绿叶中色素的提取和分离 细胞大小与物质运输的关系 观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	第1章第2节 第2章第1节 第2章第3节 第3章第1节 第3章第2节 第5章第1节(一) 第5章第4节(一) 第6章第1节 第6章第1节
探究	植物细胞的吸水和失水 影响酶活性的条件 探究酵母菌细胞呼吸的方式 环境因素对光合作用强度的影响	第4章第1节 第5章第1节(二) 第5章第3节 第5章第4节(二)
资料分析	生命活动与细胞的关系 细胞学说建立的过程 分泌蛋白的合成和运输 细胞核具有什么功能? 物质跨膜运输的特点 关于酶本质的探索 分析细胞呼吸原理的应用 叶绿体的功能 健康的生活方式与防癌	第1章第1节 第1章第2节 第3章第2节 第3章第3节 第4章第1节 第5章第1节(一) 第5章第3节 第5章第4节(一) 第6章第4节
资料搜集和分析	干细胞研究进展与人类健康 社会老龄化的相关问题	第6章第2节 第6章第3节
思考与讨论	生命系统的结构层次 原核细胞和真核细胞 组成细胞的化合物 氨基酸的结构特点 蛋白质的结构及其多样性 脂肪的分布和作用 细胞中无机盐的作用 哺乳动物红细胞的吸水和失水 对生物膜结构的探索历程1 对生物膜结构的探索历程2 被动运输 ATP 的利用 光合作用的探究历程 光合作用的过程	第1章第1节 第1章第2节 第2章第1节 第2章第2节 第2章第2节 第2章第4节 第2章第5节 第4章第1节 第4章第2节 第4章第2节 第4章第3节 第5章第2节 第5章第4节(二) 第5章第4节(二)

续表

活动栏目类别	活 动 内 容	在教科书中的位置
模型建构	尝试制作真核细胞的三维结构模型	第 3 章第 3 节
技能训练	设计实验	第 2 章第 5 节
	解释数据	第 3 章第 3 节
	解读图表	第 4 章第 3 节
	解释现象	第 6 章第 1 节
	分析数据	第 6 章第 3 节
课外制作	利用废旧物品制作生物膜模型	第 4 章第 2 节

表 2 本模块教学参考课时数 (36 课时, 其中机动课时 5)

教学内容	参考课时数
第 1 章 走近细胞	3
第 1 节 从生物圈到细胞	1
第 2 节 细胞的多样性和统一性	2
第 2 章 组成细胞的分子	5
第 1 节 细胞中的元素和化合物	1
第 2 节 生命活动的主要承担者——蛋白质	1
第 3 节 遗传信息的携带者——核酸	1
第 4 节 细胞中的糖类和脂质	1
第 5 节 细胞中的无机物	1
第 3 章 细胞的基本结构	5
第 1 节 细胞膜——系统的边界	1
第 2 节 细胞器——系统内的分工合作	2
第 3 节 细胞核——系统的控制中心	2
第 4 章 细胞的物质输入和输出	4
第 1 节 物质跨膜运输的实例	2
第 2 节 生物膜的流动镶嵌模型	1
第 3 节 物质跨膜运输的方式	1
第 5 章 细胞的能量供应和利用	9
第 1 节 降低化学反应活化能的酶	3
一 酶的作用和本质	2
二 酶的特性	1
第 2 节 细胞的能量“通货”——ATP	1
第 3 节 ATP 的主要来源——细胞呼吸	2

续表

教学内容	参考课时数
第4节 能量之源——光与光合作用	3
一 捕获光能的色素和结构	1
二 光合作用的原理和应用	2
第6章 细胞的生命历程	5
第1节 细胞的增殖	2
第2节 细胞的分化	1
第3节 细胞的衰老和凋亡	1
第4节 细胞的癌变	1