

高等师范院校

细胞生物学教学大纲

(供生物专业试用)

人民教育出版社

一九八〇年八月

高等师范院校
细胞生物学教学大纲
(供生物专业试用)

*

人民教育出版社出版发行
黄冈报印刷厂印装

*

开本787×1092 1/32 印张 0.6 字数 9,100
1980年8月第1版 1980年12月第1次印刷
印数 00,001—3,000
书号 7012·0334 定价 0.04 元

代号 134

本大纲由教育部委托东北师范大学草拟，于一九八〇年六月在武汉举行的高等学校理科生物学教材编审委员会扩大会议上，由北京师范大学、武汉大学、兰州大学、厦门大学、北京大学、东北师范大学等校的代表讨论修改，并经编委会审订。

高等师范院校生物专业 细胞生物学教学大纲

一、本课程目的、要求、地位和作用

细胞生物学是在显微水平、亚显微水平和分子水平三个层次上探讨细胞生命活动的学科，它是生物学很多分支学科和分子生物学的会合点。本课程的目的在现代水平上讲授细胞结构和功能的基础知识和关于细胞生命活动的基本理论。关于还处在探讨过程中的细胞某些生命活动的机理，只介绍和讨论其中较为重要的假说。

通过本课程的实验，使学生加深和巩固对某些基本知识和基本理论的理解，并初步掌握细胞生物学实验的一些基本操作技术。

二、课 程 内 容

(一) 讲授部分

第一章 绪 论 (二小时)

细胞生物学的研究对象和任务

细胞生物学发展历史的概述
细胞生物学的基本研究方法
 固定法与活体观察法
 各种显微镜的原理与用途
 普通光学研究镜
 暗视野显微镜
 相差显微镜
 荧光显微镜
 电子显微镜
显微分光光度测量法
显微放射自显影法
细胞各结构分部离心分离法
细胞培养法

第二章 细胞结构的概观（二小时）

一、原生质的组成与结构

- 1. 组成原生质的化学元素**
- 2. 原生质的各种大小分子及由它们组成的胶体**
- 3. 原生质各种结构素材的造形：膜（有孔膜、无孔膜）、管、线（线状结构的不同类型）与颗粒**

二、细胞的大小与形状

三、真核细胞的基本结构

四、原核细胞的基本结构及其与真核细胞的区别

五、动植物细胞的结构区别

第三章 细胞膜的结构与功能（三小时）

一、细胞膜（质膜）的分子结构

Danielli和Davson模型

Robertson单位膜模型

流动镶嵌模型

二、物质通过质膜进出细胞

单纯扩散

被动运输与主动运输的概念

主动运输的类型与机理

吞噬作用与胞饮作用

三、细胞间膜的联系

四、细胞膜的特化、细胞壁

第四章 细胞内的膜系统（三小时）

一、内质网、高尔基器、溶酶体、微体等细胞内膜结构的相互关系，关于内膜系统的概念。

二、内质网的结构与功能

粗面内质网与光面内质网

核糖核蛋白体及其亚单位

粗面内质网与蛋白质合成

内质网的动态变化与细胞生理的关系

三、高尔基器的结构、功能与发生

四、溶酶体的结构、功能与发生

五、植物细胞的圆球体

六、微体的结构、功能与发生

七、液泡与液泡系

第五章 线粒体的结构与功能（三小时）

一、线粒体的数量与分布

二、线粒体的结构与功能的联系

三、线粒体的增殖

四、线粒体的起源

捕获说与分化说

五、线粒体的自主程度

核基因对线粒体的作用

第六章 叶绿体的结构与功能（二小时）

一、叶绿体的结构与功能的联系

1. 真核细胞叶绿体的构造

2. 原核细胞类囊体的构造

3. 光合作用及其他代谢过程，这些过程与叶绿体结构的关系。

4. 叶绿体中的DNA、RNA、蛋白质以及它们的合成。

二、叶绿体的发育与增殖

三、叶绿体的起源

四、叶绿体的自主性与核基因对它的控制

第七章 细胞的运动及其有关结构（二小时）

一、与细胞运动有关的结构

1. 微管的结构与功能, 微管蛋白

2. 微丝的结构与功能

3. 微梁系统的概念

二、中心粒的结构、功能和增殖

三、纤毛运动与鞭毛运动

1. 鞭毛和纤毛结构的相似性, 基体, 9+2的基本构型

2. 纤毛和鞭毛运动的机理

滑动微管模型假说

四、原生质运动及其机理

胞质环流

穿梭流动

五、细胞移动(变形虫样运动)及其机理

六、肌肉收缩运动

肌原纤维的超微结构与化学组成

肌原纤维的收缩机制

肌钙蛋白与原肌球蛋白

第八章 核的结构与功能(四小时)

一、核膜

1. 核膜的结构

核膜与内质网的关系

核膜孔

2. 物质的进出核膜

二、染色质

1. 染色质的化学组成

DNA、组蛋白、RNA、非组蛋白的比例

不同生物细胞核DNA的含量

重复DNA与非重复DNA

组蛋白的种类与名称

非组蛋白与RNA

2. 染色质的结构

染色质的基本结构，核粒模型

电镜下染色质丝的各种形象

螺线体模型

常染色质与异染色质

三、核仁

1. 核仁的结构和化学组成

2. 核仁与核仁组织者的关系

3. 核仁中核糖体RNA的合成

四、DNA的复制

1. 复制的方式——半保留复制

2. 复制的速度

复制单位（复制子）的多少与复制速度的关系

3. 复制的顺序

五、信使RNA的合成

六、转移RNA的合成

七、蛋白质的合成

第九章 核与细胞质的相互关系（二小时）

一、核对细胞质的作用

1. 去核实验与核移植实验
2. 核对细胞质中蛋白质合成的作用
3. 核对线粒体的作用
4. 核对叶绿体的作用

二、细胞质对核的作用

1. 细胞质对核的物质供应
2. 细胞质对核的能量供应
3. 细胞质对核的代谢调节

三、在细胞物质代谢中核质关系的小结

第十章 细胞的有丝分裂（四小时）

一、有丝分裂是细胞繁殖的普遍形式，无丝分裂及其意义。

核内有丝分裂及其意义

二、关于细胞周期的概念

G_1 期、S期、 G_2 期和M期

各期所需时间及其研究方法

三、有丝分裂过程的分析

1. 前期：染色质螺旋化形成染色体，中心粒的复制与运动，分裂极的确立，核膜的破裂。
2. 前中期与中期：纺锤体的形成，纺锤丝的种类与微细结构，染色体向赤道面的排列及其机制，赤道板的形成。
3. 后期：姊妹染色单体分离，染色单体（子染色体）

向两极移动的速度与同步性。子染色体向两极移动的机理的探讨。

4. 末期：子核的形成，染色体解螺旋化，核仁出现，核膜形成。细胞体的分裂，动植物细胞细胞体分裂方式的不同

5. 各期的持续时间

四、有丝分裂的同步化

1. 自然的同步有丝分裂

2. 人工诱导同步分裂的方法

五、有丝分裂周期的调控

六、外界条件对有丝分裂的作用

第十一章 染色体（三小时）

一、由染色质到染色体的结构模型

二、染色体的形态与结构

三、染色体的带型及其意义

荧光分带

Giemsa染色分带，各种分带类型。

四、异染色质的特点与类型

异染色质的特点

异染色质的类型：结构异染色质、功能异染色质

五、特殊染色体

1. 唾液腺染色体

2. 灯刷染色体

第十二章 减数分裂（三小时）

一、由有丝分裂向减数分裂的转变

转变的时期

转变的过程与机制

二、减数分裂过程

减数第一分裂（减数分裂Ⅰ）与第二分裂（减数分裂Ⅱ）的形态学分析，染色体行为的特点。

三、同源染色体的联会

1. 联会复合体的形成

2. 同源染色体的整列

3. DNA和蛋白质合成与联会的关系

4. 控制联会的基因

四、交换的机理

1. 交换与交叉

2. 有关交换的生化活动

3. 联会是交换的先决条件

4. 有关交换机制的模型

五、减数分裂是生殖细胞变异的源泉

1. 非同源染色体间的重新组合

2. 同源染色体间的部分交换

第十三章 细胞的分化（三小时）

一、细胞分化与细胞的全能性

1. 细胞分化与细胞全能性的概念

2.植物细胞的全能性

3.动物细胞的全能性问题

二、细胞分化与核质关系

1.细胞质的分化及其对核的作用

2.核的分化及其对细胞质的作用

三、细胞分化机制与基因表达的调节

1.基因表达的转录过程是调控细胞分化的重要阶段

2.组蛋白与非组蛋白的作用

四、细胞分化与细胞间的相互作用

1.细胞间的接触作用

2.细胞间的物质交流（激素作用）

第十四章 细胞工程的理论与实践（四小时）

一、细胞工程的概念与分类

二、基因工程的理论与实践

基因的分离

基因的合成

基因的转移

基因工程的成功事例

三、染色体工程的各种途径

1.通过远缘杂交的染色体工程

单体系统、缺体系统、三体系统、异附加系、代换系、易位系。取得的成果

2.其他途径的染色体工程

四、染色体组工程

1. 减少染色体组（单倍体化）的方法与应用

2. 增加染色体组（多倍体化）的方法与应用

五、细胞质工程

1. 更换细胞质的方法与应用

2. 移植叶绿体的方法

3. 移植线粒体的方法

六、细胞融合（原生质体融合）

1. 种间细胞融合与再生

2. 属间细胞融合与再生

3. 科间细胞融合与再生

七、细胞工程在理论研究和实践应用上的成就与潜力

（二）实验部分

1. 普通显微镜的使用方法

用测微尺测量细胞、核和核仁的大小

2. 活体染色法显示细胞器

用詹那斯绿B活染线粒体

用中性红活染液泡系（高尔基液泡）

3. 相差显微镜与暗视野显微镜的用法（演示）

观察活细胞的原生质流动、叶绿体和圆球体

4. 孚尔根染色法显示DNA（石蜡切片）

5. Unna染色法（甲基绿、派洛宁混合染液）显示
DNA与RNA（石蜡切片）

6. PAS法（过碘酸锡夫反应）显示多糖（石蜡切片）

7. 磷酸酶显示法（石蜡切片）

8.过氧化物酶显示法(石蜡切片)

9.有丝分裂的观察

10.减数分裂的观察

11.荧光显微镜的使用方法(演示)

观察各种细胞的荧光染色、染色体的荧光带

12.显微摄影技术(演示)

13.显微放射自显影的原理与方法(演示)

14.电子显微镜与超薄切片技术(演示、参观)

15.细胞培养技术

16.细胞组分的分离与纯化

细胞核、叶绿体、线粒体

(每次实验为三小时)

三、教学环节的安排和其他 需要说明的问题

1. 本大纲的教学时间是按70学时安排的,其中讲授40学时,实验30学时。

2. 讲授部分共有十四章:第一章绪论;第二章至第九章为细胞的结构、物质代谢与运动;第十章至第十二章为细胞的繁殖与染色体;第十三章为细胞的分化;第十四章为细胞工程。

3. 为了加强基本技能的训练,本大纲共安排了十六个实验项目,各校可根据条件选做十项左右,也可另增新的实验项目。

4. 关于组成细胞的大分子的基础知识对于学习细胞生物学是不可缺少的。但在生物化学课程中学生已学过这些知识，故本课不再重复。细胞的结构和它的某些生命活动的知识在其他课程中已简要讲过，本课应在此基础上给予学生更加深入的知识。有的细胞器和它的主要生理功能在其他课程中已详细讲过（如叶绿体的结构和功能），本课则尽量从略，而把时间主要用在讲授学生尚未学过的内容上（如叶绿体的代谢自主性程度，核基因对它的控制，叶绿体的起源等）。现代生物学许多分支学科的内容互相交叉的地方很多。本大纲中与其他课类似的命题，在讲授时应力求着重从细胞的结构和功能相联系的角度加以阐述，避免简单重复其他课已讲过的内容。