



# 综合大学微生物学教学大纲

(供四年制生物学系各专业用)

## 一、本课程目的、要求和地位、作用

微生物学是生物系各专业的基础课。通过本课程的学习,要求学生掌握微生物学的基本知识,包括微生物的形态、结构、类群、鉴定以及微生物的生命活动基本规律,特别是新陈代谢及遗传变异等。了解微生物在生物界中的地位,在自然界中的分布与作用,微生物与人类及其他生物间的相互关系,微生物在工、农、医及环境保护等方面的实际应用等,为全面学习生物科学打下基础。

微生物学是一门实践性很强的实验科学,要求在教学过程中充分重视实验课,使学生初步掌握研究微生物的基本方法与实验技术,培养严谨的科学态度与分析问题、解决问题的能力。

## 二、课堂内容

### 课堂教学部分(36学时左右)

#### (一)绪论(1—2学时)

微生物学的研究对象;微生物学的任务;

微生物学的发展概况;

本课程的目的、要求及范围。

(教学重点是使学生了解研究微生物的重要意义,明确本课程的主要范围,了解微生物学在生物学中的地位,以及各门学科的相互渗透、技术创新对微生物学发展的重要性;明确学习本课程的目的。)

#### (二)微生物类群与形态(10—12学时)

酵母菌与霉菌(形态、结构、繁殖方式、主要类群);

细菌与放线菌(形态、大小、细胞结构、繁殖方式、主要类群);

枝原体、立克次氏体、衣原体;

病毒与类病毒(大小、形态、化学组成、结构、繁殖方式、实际意义);

微生物分类的原则与依据。

(重点是各类微生物的个体形态、结构、群体形态特征、繁殖方式。各类微生物主要代表种类以及它们的实际应用。各类微生物之间以及它们与高等生物的主要区别。了解细菌分类的原则与依据。)

#### (三)营养(2—3学时)

\*微生物细胞的化学组成;

微生物的营养物及其功能(碳源、氮源、无机盐、生长因素);

物质透过细胞;

微生物的营养类型(光能自养、光能异养、化能自养、化能异养等);营养缺陷型及其应用;

培养基(配制培养基的原则,培养基的类型及应用)。

(重点了解微生物所需营养物及其生理功能,微生物营养类型的多样性。)

#### (四)代谢(5—7学时)

呼吸与发酵(微生物的有氧呼吸、无氧呼吸,好氧微生物、厌氧微生物、兼性厌氧微生物,微生物的不同发酵类型);

多糖的分解(淀粉、纤维素、果胶质、几丁质等的分解及有关微生物);

烃类化合物的分解(正烷烃的氧化、芳香烃的氧化,烃类微生物及其应用);

蛋白质、氨基酸的分解(有关微生物及其应用);

微生物的自养代谢(光能自养微生物,化能自养微生物);

固氮作用(自生固氮,共生固氮);

氨基酸的生物合成;

核酸的生物合成。

(重点放在微生物代谢特殊性方面,并联系在菌种鉴定中的应用,在自然界物质转化中的作用,以及在工、农业生产方面的应用,如石油发酵、有机酸发酵、氨基酸发酵、核苷酸发酵生产等。注意体现微生物代谢类型多、代谢活力强的特点。)

#### (五) 生长(2—3 学时)

生长的测定;

生长曲线(停滞期、对数期、平衡期、衰亡期);连续培养与同步生长;

环境因素对生长的影响(物理因素、化学因素);消毒与灭菌(原理与方法);

化学治疗剂对微生物的作用(抗代谢物、抗菌素、微生物的抗药性)。

(重点放在生长曲线,环境因素对微生物生长的影响及其实际应用,促进微生物生长和抑制、致死微生物的原理与方法。)

#### (六) 遗传变异与育种(5—6 学时)

\*遗传物质基础及遗传物质在微生物细胞中的存在形式;

基因突变(突变类型与突变机制);

从自然界及生产中选种;

原核生物的基因重组(转化、转导、接合);

真核微生物的基因重组和杂交育种;

菌种的衰退与复壮;

菌种保藏。

(重点了解微生物遗传变异的特点和基本规律,微生物选种、育种及菌种保藏的原理与方法。)

#### (七) 生态(3—5 学时)

自然环境(如水、土壤、空气)中的微生物;

异常条件(如高温、高盐、高压等)下的微生物;

微生物与自然界中物质循环(碳、氮、硫的循环);

微生物与污水处理及环境保护;

工农业生产方面的微生物及其控制;

微生物间以及微生物与其他生物间的相互关系。

(重点了解微生物在自然界中的分布规律及微生物的地球化学作用,开发利用微生物资源及环境保护方面的微生物学原理与应用。)

#### (八) 传染与免疫(4—5 学时)

传染(细菌性传染机制,环境对传染的影响);

抗原(抗原的性质、抗原的种类、微生物的抗原结构);

人体对传染的免疫性(非特异性免疫、特异性免疫);

变态反应;

生物制品(菌苗、疫苗、类毒素、抗毒素、免疫血清);

免疫学反应及其应用(凝集反应、沉淀反应、溶血反应、细胞免疫反应)。

(如有的学校单独开有免疫学,本章可省去。)

#### 实验部分(42 学时)

1. 细菌染色法,细菌形态观察(3 学时)。

2. 革兰氏染色法,芽孢、鞭毛染色法(3 学时)。

3. 放线菌形态观察(3 学时)。

4. 酵母、霉菌形态观察(3 学时)。

\*5. 显微镜直接计数法与测微法(6 学时)。

6. 培养基配制与灭菌(6 学时)。

7. 土壤中微生物的分离、纯化与平板菌落计数、不同类群菌落的观察(6 学时)。

8. 细菌鉴定中常用生化试验或水中大肠杆菌的检查(6 学时)。

\*9. 环境因素对微生物生长、发育的影响或用生长谱法测定微生物的营养需要(3—6 学时)。

\*10. 酵母菌的酒精发酵或细菌的厌氧培养(3—6 学时)。

11. 噬菌体的分离与效价测定或动物病毒的鸡胚培养(3—6 学时)。

12. 血清学反应(抗血清的制备,凝集反应、沉淀反应)(6 学时)。

13. 菌种保藏法(示范)。

### 三、几点说明

1. 本课程宜安排在《普通生物学》、《生物化学》之后学习。

2. 大纲中打有“\*”号的部分可省略。

3. 各部分分配的学时均有一定幅度，以便各校根据实际情况选定，但总学时不能超过 80 学时。

4. 讲授及实验在内容与顺序上亦可适当增删或调整。

(本大纲由教育部委托武汉大学草拟，于 1980 年 6 月在武汉举行的高等学校理科生物教材编审委员会扩大会议上，由复旦大学、山东大学、西北大学、武汉大学等校的代表讨论修改，并经编委会审定。)