

根据最新高中教材编写

课堂教学设计丛书



GAOZHONG SHENGWU JIAOAN

高中生物教案

(二年级)

主 编 朱正威

本册主编 肖尧望



北京师范大学出版社



课堂教学设计丛书

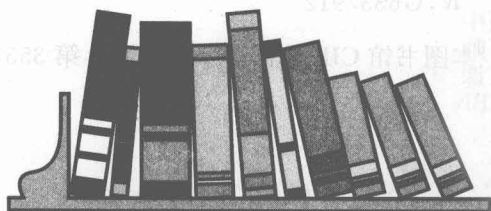
高中生物教案

二年级

主 编 朱正威

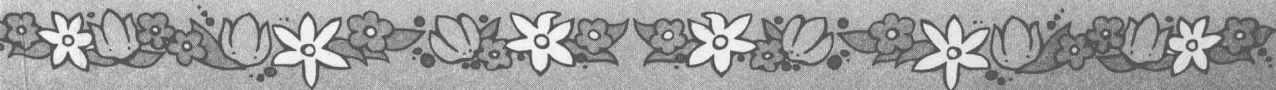
副 主 编 王惠弟

本册主编 肖尧望



北京师范大学出版

· 北京 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

高中生物教案：二年级/朱正威，肖尧望主编．—北京：
北京师范大学出版社，1999. 10
(课堂教学设计丛书)
ISBN 7-303-05194-5

I. 高… II. ①朱… ②肖… III. 生物课-高中-教案
(教育) IV. G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 35575 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码：100875)

出版人：常汝吉

北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本：787mm×1 092mm 1/16 印张：12.5 字数：307 千字

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

印数：1~21 000 册 定价：17.20 元

出版说明

我社出版的中小学各科教案历来深受广大师生及家长的欢迎,对提高教学质量起到了一定的作用,尤其是对我国边远及少数民族地区,所起的作用就更大一些。

近年来,随着教育改革的深入发展,课程设置、教学大纲、教材都相应地进行了一些修订,其目的就是为了全面实施素质教育,以提高公民的素质,适应我国经济发展和社会建设的需要。朱镕基总理在第九届全国人民代表大会第二次会议上所作的《政府工作报告》中明确提出:“……大力推进素质教育,注重创新精神和实践能力的培养,使学生在德、智、体、美等方面全面发展。”“继续积极改革教育思想、体制、内容和方法。”“要更加重视质量。全面提高各级各类学校的教育质量,特别是中小学阶段的教育质量。”在提倡素质教育这一新形势下,如何将素质教育思想贯穿在课堂教学中,是当务之急。为此,我们组织了一批以特级教师为主,具有丰富教学经验的教师根据修改的教学大纲和教材重新编写了中小学的各科教案,冠名为《课堂教学设计丛书》。该丛书与以往的教案有所不同,它更注重教学思想和教学方式、方法上的探索。每堂课的教学分以下几个方面编写:

1. 教学目标。注重对学生的价值观、科学态度、学习方法及能力的培养。构建培养学生全方位的素质能力的课堂教学模式。

2. 教学重点、难点分析。其分析不仅体现在知识点上,还体现在方法、能力上。

3. 教学过程设计。因材施教,体现学生的主体作用,让学生爱学、会学,教学生掌握学习方法。每一堂课教学内容的设计都是根据教学目标和学生的基础,构建教学的问题情景,设计符合学生认知规律的教学过程。

4. 课后附有关的小资料,以备老师在教学时选用,解除老师到处找资料之苦。为体现教学方法的多样性,有的课时可能有两个“设计”。

我们认为,本套丛书的编写内容适合学生的心理特点和认知规律,较好地体现了学生的主体性和因材施教的教育思想,从而调动了学生学习的积极性和主动性。

恳请广大师生在使用过程中多提批评意见,以便再版时修正。

北京师范大学出版社

1999年4月

前 言

这是一套中学（包括初中和高中）生物课的课堂教学设计，囊括了人民教育出版社出版的现在正在使用的教材的全部内容。

北京师范大学出版社曾经出版过一套中学生物课教案集，在使用过程中受到中学教师的普遍欢迎。在深化教育改革、全面推进素质教育的今天，许多教师希望能编辑出版一套有参考价值的，符合向素质教育转轨的新的课堂教学设计。于是在北京师范大学出版社的组织下，开始了本书的编撰。

由于新一轮课程和教材改革、建设的工作刚刚起步，我们只能仍依据原有的课程和教材内容来进行课堂教学设计，有着很大的局限性。但是改革不等人，广大第一线的生物课教师已经和正在全面推进素质教育的思想指导下，在教育观念、教学模式、教学方法上大胆探索 and 改革，并已取得初步的成效，把这些有改革新意的课堂教学设计搜集起来，介绍给更多锐意改革的教师作为教学参考，是有意义的，是迎接改革大潮的思想上和实践上的准备。

我们请了北京市著名的中学生物特级教师来主编各分册：北京市第八十中学的林镜仁老师主编初中一年级的两个分册；中国人民大学附属中学的王勇老师主编初中二年级分册；北京市第二十二中学的肖尧望老师主编高中分册。这三位特级教师都是教学成绩卓著，并始终在教学第一线辛勤耕耘的教学专家，他们细心的修饰厘定，保证了这套书的质量。而副主编北京钢铁学院附中的王惠弟老师，多年来从事教材和教学改革的实验，由她悉心遴选，广为组稿，提供了编辑的良好基础。谨向他们表示诚挚的谢意。

本书每一内容的课堂教学设计大致包括：教学目标、教材内容重点和难点分析、课时安排、教学设计和小资料五部分。有些改革的力度大一些，有些步子小一些，但都力图跟上素质教育的要求和改革的形势，因此都有参考价值。

本书成稿之时，正值《中共中央、国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》的公布，全国都在学习和贯彻。我把其中的第4条关于智育工作摘抄于下：

“智育工作要转变教育观念，改革人才培养模式，积极实行启发式和讨论式教学，激发学生独立思考和创新的意识，切实提高教学质量。要让学生感受、理解知识产生和发展的过程，培养学生的科学精神和创新思维习惯，重视培养学生收集处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力、语言文字表达能力以及团结协作和社会活动的能力。”

本书课堂教学设计，是符合这个指示精神的，但是，仅仅是开始。无论作者还是读者，都应在学习和教学实践中，努力创新，积跬步而有千里啊。

朱正威（北京师范大学附属中学、
北京师范大学教育科学研究所）

1999. 8

目 录

绪论	(1)
第一章 细胞	(4)
细胞的化学成分	(4)
细胞的结构和功能	(16)
细胞的分裂	(25)
第二章 生物的新陈代谢	(33)
新陈代谢概述	(33)
绿色植物的水分代谢	(39)
绿色植物的矿质代谢	(45)
绿色植物的光合作用	(51)
绿色植物的呼吸作用	(57)
动物的新陈代谢	(62)
新陈代谢的基本类型	(74)
第三章 生物的生殖和发育	(77)
生殖的种类	(77)
减数分裂与有性生殖细胞的成熟	(82)
植物的个体发育	(88)
动物的个体发育	(92)
第四章 生命活动的调节	(96)
植物生命活动的调节	(96)
动物生命活动的调节	(102)
第五章 遗传和变异	(106)
DNA 是主要的遗传物质	(106)
DNA 的结构和复制	(110)
基因对性状的控制	(115)
基因的分离规律	(119)
基因的自由组合规律	(129)
性别决定与伴性遗传	(133)
生物的变异	(139)
第六章 生命的起源和生物的进化	(144)
生命的起源	(144)
生物进化的证据	(150)

生物进化学说·····	(156)
第七章 生物与环境 ·····	(162)
环境对生物的影响·····	(162)
生物对环境的适应·····	(167)
种群和生物群落·····	(170)
生态系统的概念和类型·····	(174)
生态系统的结构·····	(179)
生态系统的功能·····	(182)
生态平衡·····	(187)
环境保护·····	(190)

绪 论

教学目标

1. 从提高民族素质和提高公民应有的生物学素养的高度,来初步理解学习高中生物课的意义。通过精选的事例,使学生对学习生物课怀有亲切的需求感。
2. 在初中学习生物课的基础上,通过讨论,初步了解生物的基本特征及这些特征构成了高中生物课的主线。
3. 通过生物科学微观和宏观两方面的迅速发展以及生物科学和现代技术的结合,由此对人类的生存发展的重要意义有初步的认识。
4. 要使学生了解学习过程应主要以探究、讨论为主,要重视实验,通过生物课的学习培养多方面的能力。总之,要以主动的态度来参与学习过程。

重点、难点分析

1. 绪论课只是一个开场白,不要有过高的期望值,有些教师甚至认为绪论至少要讲两节课,甚或三节课,这是不必要的,对于正确的情意、态度的建立,不可能毕其功于一役。但是,开场白也是重要的,除了要达到前述多方面的教学目标外,还因为师生第一次接触,是共同学习的开始,要创设共同学习的良好氛围,要鼓励学生积极参与,也要适当展示教师自身良好的生物学素养和教育素养,因此仍须精心准备和设计。

2. 内容和重点是教学目标的 2 和 3,即生物的基本特征和学习生物学的意义。对于生物学教师来说,教材所述内容并不难,学生掌握也不会有多大困难。所需注意的是:

(1) 生物的基本特征,所列甚多,但从物质运动形式之一的生命运动的特征来说,两点最重要,即由新陈代谢所表达的生命系统的开放性和稳态,以及由繁殖、遗传、变异所表达的连续性和信息流。前者称之为自我更新,后者称之为自我复制。教师应以最通俗的语言和事例,予以适当的概括提高。

(2) 生物的基本特征和学习生物学的意义,因为是内容的重点所在,更不可取灌输的方法,一定要由学生参与讨论,由他们举例、分析和概括。教师要善于营造一种氛围,善于组织和调动学生参与讨论,全班或小组进行都可以,还要善于倾听学生的不同意见,创造性的见解应鼓励,不正确的见解,也要予以引导。如果能有这样一个好开端,以后的课就好办了。

(3) 学习生物学的意义,教材列举很多,也不是都要讲的,学生可以自学,以后各章节教学时,有的是机会。建议从微观和宏观两方面来举例阐发即可。例如微观方面可介绍人类基因组计划及其重大的实践意义;例如宏观方面可介绍全球生态环境面临的挑战。也可以结合地区特点举相关的例子来说明,这可以更方便调动学生参与讨论的积极性。

(4) 关于教育目标 1 和 4,并不是可以通过传统的条分缕析的讲解来完成的,甚至不要出现板书的标题。因为,它基本上属于情意、态度、价值观的范畴,应该贯彻于教学目标 2 和

3 的过程中实现,即在探究讨论生物的基本特征和学习生物学的意义的过程中,学生的体会以及对教师的点拨的感受和领悟。对于那些应试教育影响还很深的地区和学校,则需要有针对性地多讲几句。即学习生物课是提高生物学素养的需要,与高考是否开考没有直接关系,而是现代公民必需具备的科学素养。学习过程的主动参与和实验、实践能力的锻炼,则不仅影响学习的成绩,更是提高未来社会公民社会适应性的需要。

教学过程设计:

一、本课题的参考课时为一课时。

二、教学思路:

鉴于学校、教师、学生的情况不同,教学过程的设计和组织实施也有不同的模式。以下仅举两种常用的模式供参考。

1. 设题——分组讨论——代表发言——教师总结的模式。

例如可设计如下的问题分别由 5 个小组(每组 10 人)讨论,即每组 1 题。

(1) 把人、蛙、小麦、细菌(或其他生物)都归属于生物?说说你的见解?看谁的见解更接近于科学的表述?

(2) 一块岩石和一头牛,科学地说,两者有哪些本质的区别?

(3) 就我们身边发生的事来说明学习生物学对解决有关问题的意义。

(4) 当代世界人类生存发展面临的主要问题有哪些?其中和生物学的研究和发展有关的有哪些?

(5) 你认为学好生物课在学习方法和学习态度上应有怎样的改进?

代表发言,应限定时间,目的不完全是要有正确的答案,还要学会和人交流。

教师的总结,重在吸取学生发言中的精华,重在表扬,适当补充和校正,引导学生课后阅读教科书。

2. 教师引导启发,全班参与探究的模式。这一模式比较传统,掌握起来,比较容易,请注意以下各点:

(1) 选好切入点。例如可以从教科书的封面相片——青海湖鸟岛开始。认识图中的鸟及介绍图中没有表示的鸟,介绍鸟岛的自然环境及其变迁,指出生物多样性及其生存环境的保护是生物学研究的重要范畴,由此进入什么是生物学的绪论内容。还可以从身边发生的与生物学有关的重大事件切入。如 1998 年我国长江流域遭受特大的洪灾,其原因中哪些和生物学有关?如 1999 年,取缔非法组织“法轮大法研究会”,其谬论之一:“不吃药,炼功就能治病”是怎样违反了生物科学原理?因此,提高全民族的科学素养,包括生物学素养有极端重要性。如当地的城市环境污染、水资源污染、作物病虫害的大发生、耕作技术改革的重大举措,都可以作为切入点。乃至比利时的二恶英污染禽畜产品、英国的疯牛病和人的克—雅氏病等等有国际影响的与生物学有关的大事都是可选用的切入点。这样做的目的,就是要把生物科学和人类的生存发展拉近距离,体会学好生物科学的重要意义。

(2) 生物的基本特征可引导学生逐一列举,但要求学生能举例说明,避免背诵。教师要分析诸特征的关系,指出生命运动最本质的特征。

(3) 当代生物科学发展的状况及对人类生存发展的关系,也要让学生充分表达意见,这不仅因为学生有初中学习的基础,还因为学生通过各种传媒有广泛的了解,教师也可借此机会了解哪些学生对生物学的爱好较深及知识面较宽。

总之，绪论课要摒弃系统讲解的方式，绪论既是一门学科内容学习的开始，也是学生在教师引导下主动学习的开始。“绪”的词意是丝之头，一定要开好两个头。

（北京师范大学附属中学 朱正威）

第一章 细 胞

细胞的化学成分

教学目标

1. 使学生了解细胞的发现,细胞学说的建立在自然科学史上的重要意义。理解原生质的概念,生命活动的物质基础——各种化合物的组成及其重要作用。
2. 通过对构成细胞的各种化合物成分、功能的学习,特别是对蛋白质的分子组成、结构的复杂性和功能多样性的学习,培养学生理解记忆能力、一定的空间想象能力和抽象思维能力。
3. 通过对细胞发现、细胞学说创立及其意义的学习,培养学生热爱自然科学和敬仰科学家的情感。通过学习细胞的化学成分,使学生理解生命的物质性,生命物质变化发展的特殊性和生物界与非生物界构成物质的统一性,对学生进行辩证唯物主义观点的教育。

重点、难点分析

1. 引言部分介绍细胞学的发展简史,其中细胞学说是重点。恩格斯给予细胞学说很高评价,把它列为19世纪自然科学三大发现之一。这是因为,细胞学说的创立,为细胞的研究和发展奠定基础,细胞学说的提出对神创论是一个有力的冲击,细胞学说的发展和完善为达尔文的进化论奠定唯物主义的科学基础。

2. 构成细胞的各种化合物是学习细胞化学成分的重点知识。

(1) 应使学生理解并掌握各种化合物在生命活动中的重要作用。其中应重点掌握蛋白质和核酸的结构和作用。这是因为,无论从生命物质原生质的主要成分看,还是从生命活动的规律看,蛋白质和核酸对于生物体新陈代谢的进行和生物性状的表达都是极为重要的。蛋白质是复杂代谢活动和生物多样性的物质基础,核酸是一切生物的遗传物质,指导并控制蛋白质的生物合成。可以这么说,没有蛋白质和核酸存在,也就没有生命的存在。

(2) 学习构成细胞的化合物知识的重要性还体现在这部分知识是学好本章细胞的结构和功能以及细胞分裂的基础知识,也是学习后面章节如新陈代谢、生命活动的调节、遗传和变异、生命的起源和生物进化等内容的基础知识。

3. 构成细胞的化合物的知识,不但是教学重点也是教学难点。

(1) 学习化合物的知识,如糖类、脂类、蛋白质、核酸等有机物,必然涉及到许多有机化学知识,而此时的高二学生还没有系统学习有机化学,学生学起来感到陌生,比较费解。教师应尽量深入浅出讲解并应用模型、挂图、投影等手段进行直观教学。好在这部分内容所学知识不是很深,教学中虽有难度,但学生通过努力,是能够掌握的。

(2) 在化合物中, 蛋白质的知识是难点中的难点。蛋白质对于生命的重要性及后面的蛋白质的生物合成等知识, 要求在这里打好基础。有关蛋白质的知识, 要讲的内容比较多, 如蛋白质的基本单位、氨基酸通式及结构特点、氨基酸的脱水缩合、肽链空间结构、蛋白质结构和功能的多样性等。需要教师精心设计和处理这部分教材, 以利学生学习理解。

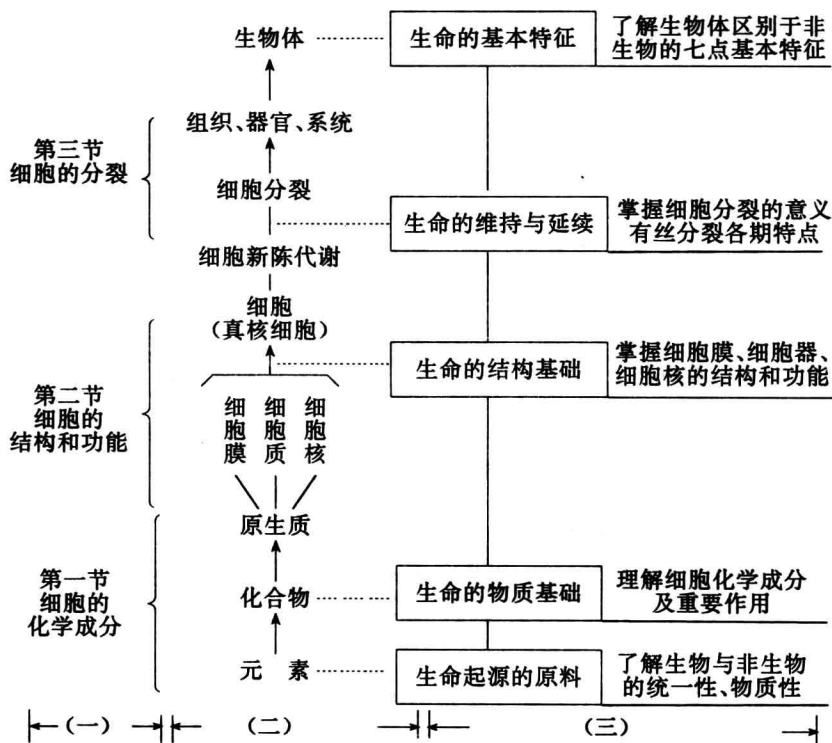
教学过程设计

一、本课题的参考课时为三课时。

二、第一课时:

1. 设计教学主线, 遵循主线展开本章的教学。

教师在学习大纲、钻研教材的基础上, 要对全章教学内容有一个全面的系统的了解, 从中发掘和设计本章的教学主线, 以主线来统领和指导本章教学 (见下表)。



从上表可以看出:

第一行是本章第一、二、三节的题目;

第二行是本章知识结构的主线 (重、难点知识包含在知识结构之中);

第三行是教学要求和教学目标的主线。

运用主线进行教学, 有利于教师形成一条清晰的教学思路, 把握知识的关键、突出教学重点、突破难点知识, 有利于发挥教师的主导作用。在教师主导作用下, 调动学生学习主动性和积极性, 充分发挥学生的主体作用和参与意识, 使学生生动而扎实地学习本章基础知识, 对学生进行观察、思维等能力的培养。

2. 复习回忆生物体的基本特征。如特征之一是生物体具有严整的结构, 除病毒等少数种类外生物体都是由细胞构成的。

当今地球上已知的生物约有 200 万种,如此多姿多彩的生物时时刻刻都在进行着生命活动。生物体的生命活动主要发生在哪里呢?在细胞里,因此,理所当然地开讲第一讲学习细胞。

提到细胞,学生不感陌生,初中阶段学生学过不少有关细胞的知识,并在显微镜下观察过细胞的结构。那么,高中阶段为什么还要学习细胞,学习细胞的什么内容呢?

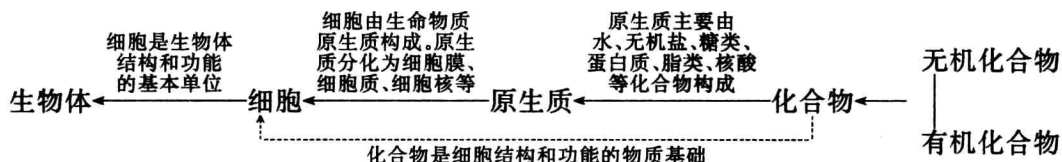
教师应给学生明确指出,细胞一章学习的重要性和它在全书的重要地位。细胞的知识是我们学习后面各章的基础,尽管学起来,需要理解记忆的知识多、比较枯燥乏味,要鼓励学生,从一开始就要认真学好细胞的知识。

首先,细胞是谁发现的?有必要给学生介绍一点细胞科学发展简史。由此导入本章引言的学习。

3. 关于细胞的发现,老师应强调两点:①细胞的发现者是英国物理学家罗伯特·虎克。其实,罗伯特·虎克看到的是只剩下细胞壁的死细胞。在生物学史上还有荷兰生物学家列文·虎克,他用自制显微镜发现了细菌等微生物。②罗伯特·虎克发现了细胞,为什么说在生物学发展史上掀开新的一页呢?让学生理解细胞发现的意义。

自罗伯特·虎克发现细胞后,将近 2 个世纪的时间里,人们对动植物细胞进行长期的研究和积累,终于在 19 世纪中下叶由德国科学家施莱登和施旺创立了细胞学说。细胞学说的创立是细胞学发展史上重要的里程碑。恩格斯对细胞学说给予很高评价。要指导学生了解细胞学说的主要内容,强调细胞学说的重要意义,特别要强调细胞学说为达尔文进化论奠定了唯物主义基础,从而为后面学习达尔文进化学说作些知识铺垫。

4. 细胞学说指出,一切动物和植物都是由细胞构成。细胞生物学知识告诉我们:细胞是生物体结构和功能的基本单位,细胞是生命的单位。活细胞之所以能够进行生命活动必有其物质基础。生命活动的物质基础是什么呢?由此引出构成原生质的各种化合物。通过原生质概念的教学,使学生头脑里形成一条主线:



原生质的概念教学后,可提出一些问题检查学生对原生质概念的理解。

问题 (1) 有人说,小麦的叶片的一个叶肉细胞,就是一小团原生质。这种说法对吗?

(2) 原生质是细胞内的生命物质,它通过新陈代谢不断自我更新,它分化为细胞壁、细胞质和细胞核等部分。这种说法是否正确,为什么?

5. 构成细胞的六类化合物及含量(占总鲜重百分比)可用投影展示。

重点让学生记住两个数值:水约占 80%~90%;蛋白质约占 7%~10%。其它化合物含量大致差不多,约 1%~2% 左右。

关于无机化合物中水和无机盐,要让学生了解其存在形式和对生命活动的重要性。上述教学用谈话法进行,对于学生不易理解的知识,如什么是结合水,无机盐的重要性,可启发学生联系日常生活实际,多举些例子加深理解,这样学生学起来易懂,且有兴趣。

例如切西瓜流出的西瓜汁,挤菜馅挤出的菜汁是自由水;鸡蛋清里所含的水,用水浸泡过的黄豆,用水调麻酱形成的糊状物,以上都是水与蛋白质结合形成水合蛋白,属于结合水。

马拉松运动员腿部肌肉出现痉挛现象,需补充 Na^+ 缓解;哺乳动物中猪啃猪圈围墙,宠物狗舔食墙皮等现象,可能是缺钙表现,提醒人们在饲料里需添加钙盐。以上都说明无机盐对生物代谢活动起重要作用。

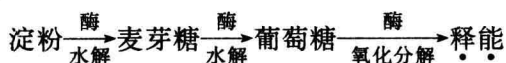
6. 糖类是细胞中很重要的一大类有机化合物,广泛地分布于动植物体中。只由 C、H、O 三种元素组成,三者的比例一般为 1:2:1。

糖类的教学,可用讲授法结合谈话法进行。运用复合投影片或列表等多种直观手段。

糖类包括小分子的单糖、二糖和大分子的多糖。了解其种类和对生命活动的作用。最后概括糖类主要功能。

①糖类是生物体进行生命活动的主要能源物质。

单糖、二糖和多糖三者的关系、可举下例说明,从而进一步理解糖类是生命活动提供能量的主要来源。



②糖类是细胞结构的重要组成成分。

③多糖如淀粉、糖元是动植物细胞中贮存能量的物质。

三、第二课时:

1. 复习提问上节课内容,一定要让学生把所学知识在头脑里理出一条线:细胞是生物体结构和功能的基本单位,是生命的单位。生命是物质运动的最高形式,生命的物质基础是构成原生质成分的各种化合物,活细胞之所以能够进行一切生命活动,与化合物的存在、功能有密切关系。

2. 脂类是生物体中另一类重要的有机化合物,主要组成元素也是 C、H、O (有的脂类还含 P 和 N 等),脂类在细胞中具有独特的生物学功能。脂类教学主要突出脂肪、磷脂的生理作用。

(1) 脂肪:主要是生物体内储能物质。

1 克脂肪在体内氧化分解释放能量是 38.91 千焦。

1 克糖类或蛋白质在体内氧化分解释放能量是 17.15 千焦。

可以看出,脂肪每克所含能量多、比重小所占体积小,对于贮存能量有利。

此外,动物和人体内脂肪还有维持体温、保护内脏等作用。

(2) 类脂:如磷脂是构成细胞膜等膜结构的重要成分,出示磷脂组成示意图(图 1-1)为后面学习细胞膜的知识奠定基础。

(3) 固醇:如植物体内的豆固醇,动物和人体内的胆固醇、性激素、维生素 D、肾上腺皮质激素等,固醇类物质对生物体维持正常代谢和生殖等起重要作用。

糖类和脂类对生命活动有不同作用,再让学生比较糖类和脂肪在生理作用上有无相同之处:两者都是能源物质。生命系统的一切生命现象和代谢活动都需要不断地输入能量才能运转,因此它们对细胞和生物体进行能量代谢是极为重要的。

3. 蛋白质内容是教学的重点,又是难点。

学生掌握蛋白质知识需要一定的有机化学的知识基础。教师主要采用讲授法授课,但要密切注视学生学习情况,及时收集反馈信息,以便变更教学方法、调整教学进度和授课节奏。

讲授蛋白质知识,从一开始就要强化学生对蛋白质在生命中重要性的认识,唤起学生努力学好蛋白质的欲望。

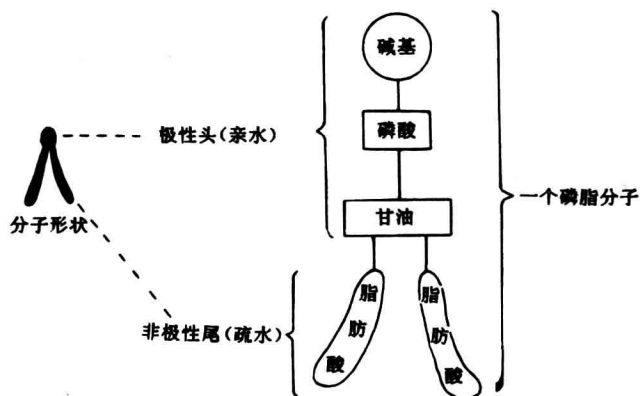


图 1-1 磷脂的组成示意图

(1) 蛋白质是细胞和生物体中最重要的物质，它对生命的重要性体现在两个字上：质与量上。

恩格斯说过这样的话：“生命是蛋白质的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白质化学组成部分不断地自我更新。”这句话的意思是：没有蛋白质存在，也就没有生命。蛋白质是一切生命活动的体现者，有什么样的蛋白质就能表达出什么样的生物性状。由此可见，蛋白质对于生命的重要性。

蛋白质对于生命的重要性，不仅反映在质的方面、而且也表现在量上。如蛋白质在细胞中含量仅次于水，在有机物中含量最多、占细胞干重的 50% 以上。

蛋白质是生物大分子、高分子有机物，它有四大特点：

- ① 相对分子质量大；
- ② 分子结构复杂；
- ③ 种类极其多样；
- ④ 功能极为重要。

在上述四点中，应抓住蛋白质结构复杂这条主线，把蛋白质的结构层次、组成情况一一讲清楚，以帮助学生理解蛋白质结构的多样性和功能的重要性。

(2) 蛋白质的特点：

① 相对分子质量很大（从几千到几百万），举例如下：

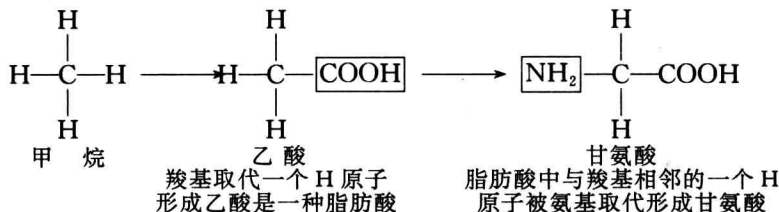
物质名称	化 学 式	原子个数	相对分子质量
水	H_2O	3	18
硫酸	H_2SO_4	7	92
牛奶乳蛋白	$C_{1642}H_{2652}O_{492}N_{420}S_{12}$	5224	36684
人血红蛋白	$C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$	9512	64500

不管蛋白质的相对分子质量如何悬殊，每种蛋白质都由 C、H、O、N 四种元素组成（含 C：50%~55%，O：19%~24%，N：15%~24%，H：6.5%~7.3%）。蛋白质的平均含 N 量约为 16%，是一种含 N 的有机物，这是蛋白质化学元素组成的一个特点。

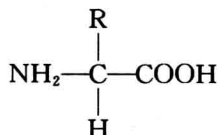
② 尽管蛋白质相对分子质量很大，分子结构复杂，但都由基本组成单位——氨基酸组成。

组成蛋白质的氨基酸约有 20 种。

A. 用板书或投影片表示氨基酸的形成：



接着用投影举几种氨基酸的结构式（略），让学生找出这些氨基酸在结构上的共同点，得出 20 种氨基酸的通式：



B. 启发学生说出氨基酸通式在结构上的特点：

(a) R 基不同、氨基酸不同。

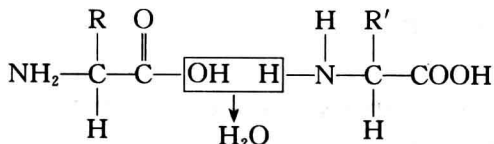
(b) 每个氨基酸分子至少都含有一个氨基（ $-\text{NH}_2$ ）和一个羧基（ $-\text{COOH}$ ），并且都有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上。

由于氨基酸分子的化学键的立体特点，学生对于氨基酸结构通式的第二点比较费解。教师需通过直观手段、精选一些例题讲解、设法突破。

C. 氨基酸是如何构成蛋白质的呢？

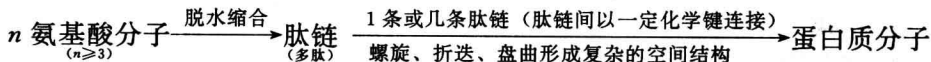
引导学生探求：蛋白质即是高分子有机物、分子相对质量很大，而构成蛋白质的氨基酸仅 20 种。可以断定每个蛋白质分子应是由 20 种成百上千个氨基酸构成的。那么氨基酸是如何构成蛋白质分子的呢？

用活动投影片先演示两个氨基酸连接方式：



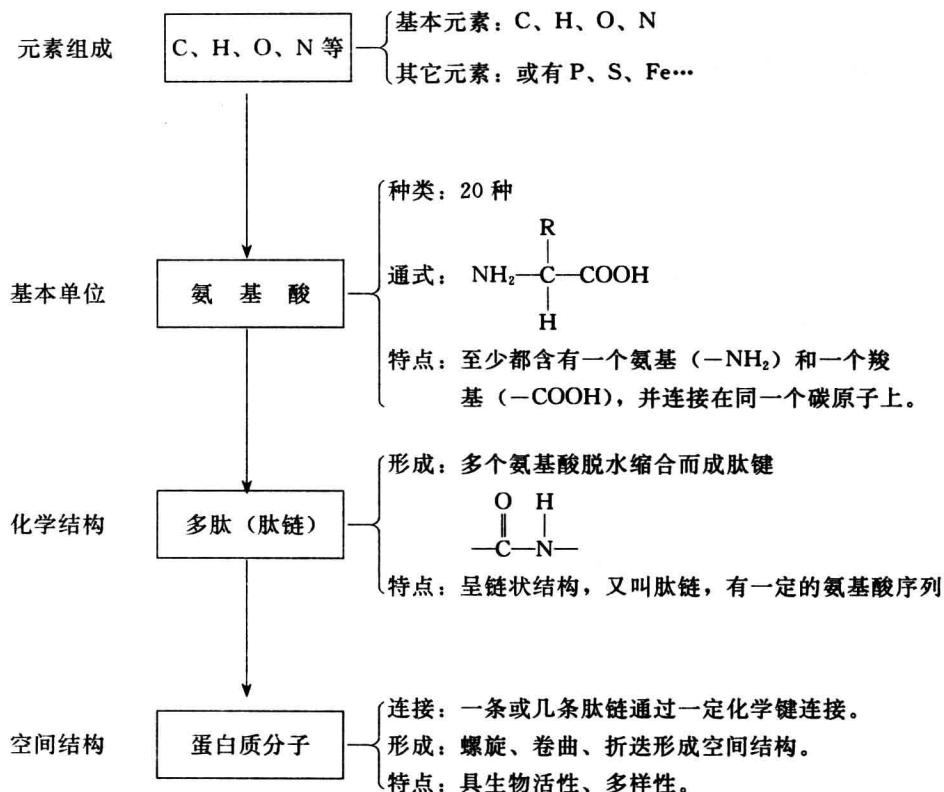
活动投影片能较为直观地显示：脱水缩合，肽键的形成以及由 2 个氨基酸分子缩合而成二肽的过程。如此，再结合一个氨基酸则为三肽，三肽以上称为多肽，多肽呈链状结构，叫做肽链。接着指出：蛋白质分子不仅有复杂的化学结构，还有复杂的空间结构，才表现出蛋白质的生物活性。

上述内容可用下式表示：



展示：胰岛素分子立体结构图。由 2 条肽链 51 个氨基酸分子构成、A 链含 21 个氨基酸，B 链含 30 个氨基酸。胰岛素是众多蛋白质分子中相对分子质量较小的一种蛋白质。

小结：蛋白质分子结构层次表解如下：



③种类极其多样。

学习完蛋白质的分子结构层次，应组织学生讨论：从结构上看，为什么蛋白质的种类多种多样？讨论中，教师引导学生从下式表示的四个方面来理解：



举例：假如有一条肽链由 100 个氨基酸组成，氨基酸种类是 20 种，问可形成多少不同结构的蛋白质分子？答案是 20^{100} ，加上空间结构千差万别，蛋白质的结构极其多样。实际上，每个蛋白质分子的氨基酸数目决不止 100 个，而是成百上千个，因此蛋白质的种类是极其多样的。有人估计，生物界里的蛋白质有 100 亿种以上。

④蛋白质分子功能极为重要——蛋白质是一切生命活动的体现者。

蛋白质分子结构的多样性决定了蛋白质分子功能多样性。概括有：

构成细胞和生物体的重要物质——结构蛋白

催化作用：如各种酶

调节作用：如调节新陈代谢、

生长发育的某些激素等

免疫作用：如人体内抗体

功能蛋白

师生共同得出结论：

蛋白质是细胞和生物体中主要的有机化合物，是一切生命活动的体现者。蛋白质的多样性是形形色色生物和绚丽多彩生命活动的物质基础。