

21 世纪中学生物、地理 创新教学实验设计 与探索全书 (一)

内蒙少儿出版社

目 录

第一篇

生物课整体教学实验探索与学生能力培养

上 编 生物课整体教学实验

❖将科学方法训练纳入初中生物课程的教学实验❖	(3)
一、科学方法训练实验的内容.....	(3)
二、国外教学大纲及教材中体现的科学方法训练.....	(4)
三、我国初中生物教育中的科学方法训练实验.....	(5)
四、对修订教学大纲和教材的建议.....	(6)
❖高中生物多媒体组合课堂教学结构的设计实验与效果研究❖.....	(8)
一、实验方法.....	(8)
二、典型课例的分析.....	(9)
三、效果研究	(12)
四、结 论	(14)

❖ 生物教学中实施探究教学实验的尝试 ❖	(16)
一、探究教学理论的产生背景	(16)
二、探究教学理论内涵	(17)
❖ 实现生物课堂教学高效率的实验探索 ❖	(20)
一、实验背景	(20)
二、实验内容	(20)
三、实验结果评估	(22)
❖ 认知结构同化论在生物教学中的应用实验探索 ❖	(23)
一、实验背景	(23)
二、认知结构同化论在生物学教学中的应用实验	(24)
三、实验结果评估	(26)
❖ 实施 STS 教育促进生物学教学改革实验探索 ❖	(27)
一、实验背景	(27)
二、实验内容	(28)
三、实验结果与设想	(30)
❖ 生物目标教学的达标检测方法	
——命题的原则和技术 ❖	(31)
一、知识智能领域的含义	(31)
二、达标检测的命题技术	(32)
三、生物测验的试卷编制	(34)
❖ 附录：新课题——奥林匹克生物教育研究 ❖	(38)
❖ 生物探索教学实验 ❖	(43)
一、实验课题的提出	(43)
二、生物探索教学实验内容	(44)

三、实验体会和小结	(44)
❖附录：从国情出发改革初中生物课程类型❖	(46)
❖生物教学中设问激疑的实验探索❖	(50)
一、实验背景	(50)
二、实验内容	(50)
三、实验效果	(52)
❖结合中学植物教学及本地区实际进行被子植物分类教学的实验探索❖	(53)
一、实验课题的提出	(53)
二、实验内容	(53)
三、实验效果	(57)
❖布卢姆的“掌握学习策略”在生物教学中的应用实验❖	(58)
一、实验背景	(58)
二、布卢姆的“掌握学习策略”在生物教学中的应用	(59)
三、实验应用的结果及分析	(61)
❖生物教学中启发式活动实验模式探索❖	(62)
一、实验背景	(62)
二、实验内容	(62)
三、实验结果	(64)
❖中学生物幻灯教学实验探索❖	(65)
一、实验背景	(65)
二、实验内容	(65)
三、实验结果	(66)

❖ 附录：生物教学的艺术探索 ❖	(67)
❖ “发现法”在生物学复习课中的应用实验 ❖	(71)
一、实验背景	(71)
二、实验内容	(71)
三、实验效果	(73)
❖ 曲线图象在生物学教学中的运用实验 ❖	(74)
一、实验背景	(74)
二、实验内容与效果	(74)
❖ 农村初级中学植物学课程与教材改革第一轮试教 实验报告 ❖	(76)
一、问题的提出	(76)
二、农村初中植物学课程与教材改革的基本思路	(76)
三、第一轮试教实验的经过	(77)
四、试教实验结果	(77)
❖ 附录：高三生物教学的“诀”窍 ❖	(79)
❖ 导读 精讲 质疑 练习 ——生物学课堂教学改革实验探索 ❖	(83)
一、导读	(83)
二、精讲	(83)
三、质疑	(84)
四、练习	(84)
❖ 中学生物学教学论课实验的新构思 ❖	(85)
一、实验背景	(85)
二、实验内容	(85)

❖在生物课外科技活动中进行国情教育的实验尝试❖	(89)
一、实验背景	(89)
二、实验内容	(89)
三、实验结果评析	(90)
❖以辩证唯物主义观点指导生物学教学的实验❖	(91)
一、实验背景	(91)
二、实验内容	(91)
三、实验结果评估	(93)
❖录像在生物实验教学中的应用研究❖	(94)
一、实验课题的提出	(94)
二、实验方法及过程	(94)
三、实验结果	(95)
四、分析与讨论	(95)
❖附录一：生物教学的设问艺术❖	(97)
❖附录二：生物教学中的几种比较方法❖	(100)
❖用录像指导学生进行《鲫鱼解剖》实验的做法和体会❖	(103)
一、实验背景	(103)
二、实验内容	(103)
三、实验问题	(106)
❖用“预习和实验”组织生物课堂教学的实验探索❖	(107)
一、实验背景	(107)
二、实验内容	(107)
三、实验体会	(109)

❖ 采集制作生物标本的实验探索 ❖	(111)
一、实验背景	(111)
二、实验内容	(111)
三、实验效果	(112)
❖ 运用教学目标系统指导义务教育初中试用教科书《生物》	
第一册（上）教学实验的探讨 ❖	(113)
一、实验方法与步骤	(113)
二、实验结果	(115)
三、分析与讨论	(116)
❖ 启发式在中学生物教学中的应用实验 ❖	(118)
一、实验背景	(118)
二、实验内容	(118)
三、实验结果	(120)
❖ 在实践中探索生物教学改革之路 ❖	(121)
一、对农村中学生物教学改革的尝试	(121)
二、更新教学观念，深化教学改革	(127)
三、愿新人辈出，为事业增辉	(148)
❖ 生物的变异（一） 基因突变 ❖	(152)
❖ 生物的变异（二） 染色体变异	(159)
❖ 探索·实践·创新 ❖	(167)
一、在“活”字上动脑筋	(167)
二、在“精”字上下功夫	(170)
三、在“改”字上求创新	(177)

❖ 茎的结构和茎的输导作用❖ (183)

❖ 血管和心脏的结构❖ (191)

❖ 泌尿系统❖..... (196)

❖ 严以治学，精以育人❖ (201)

 一、对教师素质和修养的理解与思考..... (201)

 二、对为什么教和为什么学的理解与思考..... (203)

 三、对教什么和学什么的理解与思考..... (205)

 四、对怎样教和怎样学的理解与思考..... (211)

❖ 高中《生物》绪论❖ (223)

❖ 减数分裂与有性生殖细胞的形成❖ (227)

❖ 生物的新陈代谢（复习课）❖ (232)

❖ 苔藓植物❖..... (237)

❖ 《动物学》绪论教案❖ (242)

❖ 节肢动物——蝗虫❖ (251)

第一篇

生物课整体教学实验 探索与学生能力培养

21世纪中学生物、地理创新教学实验设计与探索全书

.....

21世纪中学生物、
地理创新教学实验设计与探索全书

.....

上编 生物课整体教学实验

将科学方法训练纳入 初中生物课程的教学实验

3

一、科学方法训练实验的内容

素质教育是目前我国大力倡导的教育目标,在诸多素质中,科学素质是非常重要的,科学素质是个人经由一连串的科学概念的学习及科学方法的训练之后,自然而然表现出的行为及思考模式,由此可以看出,科学方法的训练对于培养学生的科学素质具有不可忽视的作用。

科学方法是人们在科学研究中所遵循的途径和所运用的各种方式和手段的总称,它的本质含义包括两方面:

1. 科学方法是进行科学研究的有规律的基本过程:问题→观察→假设→实验→结论。
2. 科学探究过程中运用的手段,这是一系列具体的科学研究方式。按适用范围分为经验性科学方法,如观察、实验、调查、测量等;理论性科学方法,如综合、归纳、演绎、类比、假说、模型化等。

因此,中学生物教学中的科学方法训练,主要是使学生对科学方法有个初步的认识,在了解和熟悉科学研究的基本过程的基础上,了解和掌握一系列基本的具体的科学研究方式。概括地说,对学生进行科学方法训练包含两方面内容:①使学生了解科学探究的过程;②使学生掌握一系列最基本的科学研究方法,即科学过程技能。

20世纪以来,美、英等国的科学家和教育家极力主张对学生要进行系统的科学方法训练。他们认为,不进行科学方法训练的科学教育是片面的,甚至是舍本逐末的。经

21
世纪
中学
生物
、地
理
创
新
教
学
实
验
设
计
与
探
索
全
书

过几十年的研究和发展,科学方法训练不仅在美、英等国的科学教育理论和实践中形成了比较系统和完整的体系,而且引起了许多国家的高度重视,形成了 60 年代以来世界科学教育改革的一个主流。

全美教师协会(NSTA)在 1987 年关于评选优秀生物学课程的标准中指出,“生物科学教育应使学生在了解科学过程的基础上,应用科学方法去思考和解决人类面临的与生物学相关的社会、生态、环境以及道德文化等各方面的问题”。由此可见,对于生物学这门建立在实验和观察基础上的自然科学,学生利用已经形成的知识结构,在科学的思维下,通过科学的方法去探究已知或未知的自然现象,思维和方法显得格外重要。

二、国外教学大纲及教材中体现的科学方法训练

教学目的及其要求对教材的编写以及教学实践起着最根本的指导作用,科学方法训练已经成为一项重要的教学目的被纳入世界许多国家的生物教学大纲(或理科课程纲要)及教材之中。80 年代初,美国将生物教学目的概括为 5 个方面:①科学知识,②科学方法,③社会问题,④个人需要,⑤职业认识。而关于科学方法训练这一教学目的的具体要求,一般在有关的教学指导书中作了说明。如英国 Nuffield Biology(纳菲尔德生物学)教师指导书中提到:训练科学研究计划的方法、提出问题、设计实验(尤其是应用对照);懂得生物学不仅建立在观察实验的基础上,而且建立在怀疑、提出假说、验证假说,以及相互交流的基础上。韩国《初中理科教学大纲》中规定的具体目标:运用科学方法研究自然现象,解决有关问题;培养研究自然现象和技术的实验、实践技能。美国的 Focus on Life Science(生命科学的焦点)对科学方法训练的目的要求作了更为具体的分类和说明,主要包括:

1. 了解应用科学方法解决问题的步骤:明确问题→收集资料→形成假说→验证假说→接受或舍弃假说→报告结果。

2. 掌握应用科学方法解决问题所需要的一系列过程技能(Process skills):

①基本的过程技能,包括观察、分类、推论、交流、认识和利用空间关系、测量、应用数学。

②复杂的过程技能,包括解释资料数据,形成假说、分解和控制变量、实验、形成模型、操作性定义。

可见,各国的教学大纲(美国、日本、澳大利亚等)中对科学方法训练都有明确的要求,甚至是详细的解释,而且大多以行为目标的方式加以叙述,学生对科学方法的掌握程度通过其外显的行为反映出来,这有利于教师制定具体的教学目标和对学生进行客观正确的评价。

教材是教学目的要求的具体体现,在实现教学目的要求的过程中起着举足轻重的作用。分析美国的《BSCS 生物学》、英国的《纳菲尔德生物学》、澳大利亚《生物科学:生物圈》等中学生物学教材,它们的共同特点就是重视训练学生的科学探究能力。教材中除选取生物科学的基础知识外,还选取了关于科学、科学方法以及生物科学研究的进展和问题等内容,并且选用了大量的科学史料;教材的编写方式体现了科学探究的基本

过程,即主要的知识内容是按照科学探索的过程,通过学生的探究活动呈现的;在教材体系上,对于科学方法训练,前面有介绍,后面有总结,每一章节有具体的训练项目和要求,全书在整体上构成一个系统训练的体系。

三、我国初中生物教育中的科学方法训练实验

建国以来,我国的中学生物教育主要是学习甚至是模仿前苏联的教学理论和实践,高度重视基础知识和基本技能的教学,对科学方法的训练重视不够。1992年的全日制初级中学《生物教学大纲》中首次提出了“通过科学方法训练培养学生的科学素质”,这说明我国已逐渐把科学方法纳入生物教学大纲的目的要求体系中,这是符合世界科学教育的发展趋势的。但是从总体上来说,我国的生物教学大纲还存在以下三方面不足:

1. 大纲皆从知识、技能和思想教育领域提出要求,与当今世界科学教育在内容和提法上都不甚一致(国外的教学大纲皆从认识和理解、技能、态度和价值观念入手),而且针对性不强。

2. 大纲未明确提出科学方法训练的目的要求,对于系列化的过程技能未作具体的规定,而“基本技能”还局限于具体的实验操作技能。

3. 大纲对能力的要求比较笼统,忽视了科学方法在培养学生能力(尤其是解决问题的能力)过程中的重要作用。要求过于笼统,忽视科学方法是大纲本身使得培养能力的目的要求难以落到实处的两个主要原因。

1990年以前我国绝大部分中学都使用全国统编的生物学教材,这套教材对生物学各科知识作了详尽系统的介绍,有利于学生获得较完整的知识,但在科学方法训练上基本未作体现。

近几年来,根据国家教委“一纲多本”的精神,各地相继编写了多套试验教材,如人教社新教材,北京、上海、浙江、河南等地编写的实验教材。这些教材密切结合我国的国情和各地生物教学的实际,不同程度地进行了改革和探索,体现在科学方法训练方面:

首先,在编写的指导思想上,提倡启发式教学,突出能力培养,如人教版中“想一想,看一看”与“动手”栏目,鼓励学生设计并进行简单的观察和实验,有利于学生实验能力和思维能力的培养。

其次,教材在精减内容、突出重点的基础上,增加了科学发现史等阅读资料,有的还简要介绍了一些基本的学习和研究生物科学的方法;另外,在编写方式上初步改变了以往教材先给定义和结论,再作解释和说明的方法,而是先提出问题,再鼓励学生通过观察、实验与思考获取和理解知识。

最后,许多教材都体现了对学生进行系统的科学方法训练的思想和要求,如上海市初中生物综合教改研究组编写的《初中生物学》(第一册)试点教材,第一章“怎样研究自然界的生物”中,介绍了如何应用科学方法进行生物学研究的过程。北京市新编初中《生物学》强调把科学文化素质的培养摆在突出地位,教材内容既要突出介绍必需的、学生能接受的生物科学事实,又要突出对学生的科学方法训练。

由此可见,科学方法训练在我国现行生物学教材中都有或多或少的体现,但是由于教学大纲中没有明确的科学方法训练的要求,这些探索和尝试缺乏目的性和严密的系统性,忽视科学方法训练仍是目前我国中学生物教育与当代科学教育和社会发展的总体要求不相适应的一个重要方面,也是影响提高生物教育水平和提高公民生物科学素质的重要因素之一,因此有必要尽快补充修订我国的生物教学大纲,使之成为编制现代化生物教材、训练学生科学方法和培养探究能力的准则。

四、对修订教学大纲和教材的建议

下面,就教学大纲和教材的修订提出一些个人建议,供生物教育家们在具体改革生物教学大纲和教材时参考。

1. 教学大纲

①教学大纲的目的要求应该反映当代社会对教育的总体要求,符合当代教育(科学教育)的发展趋势,并能结合实际对教学实践起具体的指导作用。我认为,应改变现行大纲中关于教学目的的提法(知识教育、能力培养、政治思想教育),参考国外的作法,将教学目的规定为知识、态度和科学方法三个方面。

②在能力培养方面应进一步具体化,明确提出科学方法训练的目的要求,一方面明确“基本技能”的定义和内容,体现“过程技能”的要求,另一方面,“能力培养”应强调以了解科学方法的步骤(或科学探究的过程)为基础,将具体的科学方法训练纳入大纲的目的要求中,尤其在科学方法及探究技能方面制定系统的、可操作和可评估的目标体系。

③用目标行为动词规定具体的教学要求。大纲的最后部分是以表格形式反映的教学内容和教学要求,其中知识这一栏包括“要点和教学要求”两部分。教学要求是清一色的“了解、理解和掌握”,那么这个“了解、理解和掌握”到底应达到何种程度,学生应有什么表现才能表明他们已经了解了以上知识要点呢?因此,对教学要求可考虑采用外观的目标行为动词,如:命名、描述、分类、计算、鉴别、测量等。比如生态系统一节,可要求:学生能够举例描述生态系统,并能划分它们的范围。这种提法就很明确,既可作为教师对学生知识的考察,也可作为学生自我评价的依据。

2. 教材

学习国外生物教材在重视科学方法训练方面的优点,并结合我国教材改革的实践,中学生物教材内容的选择和编写方式应注意以下几点:

①某些重点章节的主要知识内容应按照科学探究的基本过程来呈现,即先说明或引导学生明确所要解决的问题,再引导学生根据已有的资料进行猜测、推理,经过实验观察和讨论,最后得出结论;同时根据科学方法训练的教学目的要求,将一系列的过程技能统筹安排在各个章节中,明确本章本节要重点训练学生哪项或哪几项科学方法,使全套教材构成一个完整而系统的科学方法训练的体系。

②重视教材内容的更新,编入一些新的科技成果和学生能够接受的现代科学知识;适当引入科学史料,如重大生物学问题的解决过程,重大生物学理论形成发展的过程,

生物科学工作者的简要生平及其具体科研工作的思路和方法,经典实验研究中的一些资料和数据等。这些内容可使学生更多地了解科学探究的过程,以激励学生勇于探索的精神。

③教材中应多加入探索性实验的内容,改进实验指导的编写方式,多提供可供选择的材料、用具。同时指出学生还可自己寻找其他可替代的实验材料,鼓励学生自己设计并进行实验。精心设计实验讨论部分的思考题,让学生有更多的思考余地,自觉地开展进一步的探究实验。

④教材末适当编排一些训练学生科学方法的习题或作业等,以便给学生提供练习和巩固科学方法的机会。同时可考虑编入一些材料、用具简单易得的家庭小实验,让学生自己按照科学探究的过程去找寻问题的答案。

加强科学方法训练,培养学生的科学素质不仅需要广大生物教师在教学实践中积极探索和研究,更重要的是需要自上而下的改革,必须首先从教学大纲和教材入手,这也是我国改革生物教育现状的当务之急。

(王志宏)

少,因而所获得的有关自然界、人类的生活和生产的信量少,不免缺乏感知,造成对课本知识难以理解的现象。针对这个问题,我们遵循媒体选择的原则,初步选取了录像、幻灯、投影多媒体进行实验,目的让学生通过媒体获得较多的信息量,更好地理解课本知识。而软件资料,是在分析教学内容基础上经过选编、修改或新制获得。

媒体选择工作的完成,意味着进入课堂教学结构的设计工作阶段。高二级五个班由同一位教师进行教学,采用具体的媒体和软件同时,在课堂教学结构设计过程中,我们重点考虑了以下几点问题:①强调师生双边活动;②教师应充分发挥其主导作用;③提供清晰明确的知识结构;④利用所选择的媒体时,使各种媒体之间扬长避短,互为补充,调动学生多感官活动,增大信息量;⑤充分发挥学生的主体活动。具体设计思想,可以从方案设计中体现出来。

以上三个步骤属教学实施前的准备,而另一准备阶段是学习效果评价工具的设计,我们着重从两个方面进行评价分析:(1)调查问卷,用于分析学生在学习态度方面的变化。(2)总结性测验,用于学生学习成绩分析。

二、典型课例的分析

为了更清楚地说明该实验研究的设计思想,我们以第三课时为例,加以详细分析。

表5-33为课目内容分解情况;表5-34为学习水平描述情况;表5-35为媒体选择情况;表5-36为形成性练习题。

表5-33 课目内容分解表

知 识 要 点	学 习 水 平			
	知 识	理 解	应 用	分 析
1 群落的概念,种间关系的类型与实例	√	√	√	
2 保护色、警戒色和拟态(生物对环境的适应)	√	√	√	√
3 适应的相对性	√	√		

表5-34 学习水平描述表

知识要点	学习水平	描 述 语 句	行为动词
1	知 识	记住种间关系、生物群落概念	记住
		说出种间关系的类型及典型实例	说出
		记住共栖、共生、寄生、竞争、捕食等的概念	记住
	理 解	理解种间关系概念,区别于种内关系	理解、区别
		了解种间关系的五种类型现象,并举例说明	了解、举例说明
	应 用	运用所学知识,正确区分五种类型的种间关系	运用、区分

知识要点	学习水平	描 述 语 句	行为动词
2	知识	知道适应的意义	知道
		记住保护色、警戒色和拟态的概念	记住
	理解	通过概念和实例，了解生物如何利用保护色、警戒色和拟态等来适应环境	了解
	应用	对于所给出的现象事实，能指出是属于保护色、警戒色和拟态三类中的哪一类	指出
	分析	分析说明一种有关生物对环境适应的现象	分析说明
3	知识	知道生物对环境适应具有普遍性和相对性	知道
	理解	了解生物对环境适应的相对性	了解

表 5—35 选用媒体情况表

知识要点	学习水平	媒体类型	媒体内容要点	使用时间	资料来源	媒体在教学中的作用	媒体使用方式
1	知识理解应用	投影	群落、种间关系及种间关系的五种类型的概念		自制		先播放相关的幻灯、投影、录像资料，再显示讲解，或先显示讲解，再播放相关的幻灯、投影、录像资料，或边显示讲解边播放其它资料
		投影	寄怪蟹和海葵共栖地衣横切面，兔丝子寄生在豆科植物		自制复制	展示事实	边显示边讲解
		幻灯	池塘、森林群落、寄居蟹、地衣外貌、蛔虫、草履虫		借用	展示事实	边显示边讲解
		录像	蚜虫和蚂蚁共生，超鞭毛虫和白蚁共生，鹰与蛇竞争		复制编辑	创立情境	边播放边引导观察
2	知识理解应用分析	投影	保护色、警戒色、拟态的概念		自制		在相关录像播放后，显示归纳
		投影	比目鱼随环境不同而引起的体色变化，尺蠖的拟态		复制	展示事实，促进理解	在相关录像播放后，显示归纳
		幻灯	避役、比目鱼		借用	展示事实，形成表象	边显示边说明
		录像	保护色、警戒色、拟态		复制编辑	创立情境，建立共同经验	边播放边引导观察

知识要点	学习水平	媒体类型	媒体内容要点	使用时间	资料来源	媒体在教学中的作用	媒体使用方式
3	知识理解	投影	昆虫（保护色）→百灵（视觉敏锐）→狐（嗅觉发达），举例说明生物适应相对性		自制		边显示边讲解
		录像	英国的一种白蛾，由数量繁多到临近绝灭，说明适应的相对性		复制编辑		边显示边讲解

表 5—36 形成生练习设计表

问 题		答 案
1. 从下列 A—G 中的选择答案，回答问题：A. 群、B. 群落、C. 共生、D. 寄生、E. 竞争、F. 捕食、G. 生物圈	(1) 两种生物生活在一起，相互依赖，彼此有利，如果彼此分开，则双方或一方不能独立生存，这种关系叫	
	(2) 两种生物生活在一起，由于争夺资源、空间等而发生斗争的现象叫做	
2. 试从下列 A—D 中选择答案，回答问题： A. 保护色 B. 警戒色 C. 拟态 D. 共生	(1) 某些动物在进化过程中形成的外表形态或色泽斑，与其他生物或非生物异常相似的状态叫	
	(2) 枯叶蝶停息在枯树上，体色与枯叶十分相似，这叫	
	(3) 黄蜂腹部具有黑白相间的鲜艳条纹，这对它自己来说，是一种	

教学应以学生为中心，从学生实际出发，教学才能有效、成功。根据学生实际情况和特点，我们在分析第三课时教学内容基础上，选取了一些既精彩，又具有说服力的录像和大量投影（幻灯）对学生进行具体、直观、形象教学，扩大学生的知识面，有又起强化记忆、引导思考、提出问题、组织观察、促进迁移等作用。比如讲解生物群落、共栖、寄生等概念时，我们选用了大量幻灯、投影，提供给学生若干事实，形成表象，对生物现象作一些感知，有助于对概念的理解；而捕食则是常见的一种生物现象，学生较易理解，因而这一节课不必再作过多补充说明。又如共栖、竞争、保护色、警戒色、拟态等概念，对于学生来说是理解的难点，于是我们在幻灯、投影基础上适当播放一些录像片，以活动的画面，鲜艳的色彩，动听的旋律呈现出事物的事实过程，引起学生的注意和兴趣，并希望学生在形成表象，建立共同经验的同时，通过思考建立概念，区分出共栖与共生概念和生物对环境适应的几种现象，这一过程可以这样表示：教师提问（设疑）—学生思考回答—老师归纳。这节课注意了师生双边活动，老师在堂上所需的讲授时间缩短，减轻了老师的负担，同时留有时间让学生去思考、去讨论，解决听课中的疑难，改变了传统教学中只是老师讲、学生听的死气沉沉的气氛。而堂上复习和形成性练习则是这一节课的“添加剂”，有助于上好这一节课，起强化巩固作用。

三、效果研究

教学设计要以评价反馈为途径来检验实施效果，并不断修订完善计划方案。要进行学习评价，必须取得反馈信息，因此我们通过资料的收集，对调查问卷和测验情况作更深一步的评价。

1. 问卷调查

问卷是经过 6 个课时的实验后发给学生进行调查的，调查对象是两个实验班共 92 位同学，回收率达 100%，现将结果分述如下：

(1) 学习兴趣

在 92 份问卷中，学生对下列几个问题的回答结果分别为表 5—37、表 5—38 和表 5—39 所示。

表 5—37 学习兴趣调查表一

你对本章生物课兴趣程度	最感兴趣	感兴趣	一般	不感兴趣	最不感兴趣	F
	+2（分）	+1	0	-1	-2	
	21（人）	59	12	0	0	0. 55

表 5—38 学习兴趣调查表二

你上生物课时的认真程度	很认真	认真	有时不认真	经常不认真	F
	+2（分）	+1	-1	-2	
	14（人）	57	21	0	0. 35

表 5—39 学习兴趣调查表三

对于课堂上教学的各个环节，你最喜欢的是哪一类	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	教师讲解	播放录像	显示投影（幻灯）	堂上练习	其它
	22%	64%	11%	3%	0%

从以上三个表格所显示结果，我们可以看到实验后，学生对生物学习的兴趣、生物教学的态度等方面表现出一些特点：

- ①由表 5—37， $F=0. 55>0$ ，说明通过多媒体组合优化教学实验，能引起学生学习生物的兴趣。
- ②由表 5—38， $F=0. 35>0$ ，说明学生对生物课有兴趣，表现在上课时认真。
- ③由表 5—39 的各项百分率，说明对于生物课的教学，除老师讲解外，学生还喜欢适当配有录像、投影、幻灯等电教手段。

(2) 评价意见

为了解学生对讲授内容的理解情况和所采用的电教教材的评价意见，我们对如下三

个问题进行统计，结果如表 5—40、表 5—41 和表 5—42 所示。

表 5—40		评价意见调查表一			
你在上生物课时，能否能理解堂上的教学内容	全部理解	大部分理解	部分理解	小部分理解	F
	+4（分）	+3	+2	+1	
	9（人）	66	17	0	0. 73

表 5—41		评价意见调查表二			
你认为采用投影（幻灯）、录像教学对你的学习有帮助吗？		很有帮助	无所谓	没有帮助	F
		+1	0	+1	
	投影（幻灯）	74（人）	17	1	F ₁ =0. 73
	录像	83（人）	8	1	F ₂ =0. 82

表 5—42		评价意见调查表三				
对于堂上所使用 的投影（幻灯）、 录像教材，你是 否能理解。		全部理解	大部分理解	部分理解	小部分理解	
		+4	+3	+2	+1	
	投影（幻灯）	20（人）	65	6	1	F ₁ =0. 78
	录像	19（人）	62	10	1	F ₂ =0. 77

由以上三表可见，通过多媒体组合优化教学后：

①由表 5—40， $F=0.73>0.5$ ，说明由于采用了多媒体组合优化教学，学生对于生物课的学习，理解效果较好。

②由表 5—41， $F_1=0.73$ ， $F_2=0.82$ ，都大于 0 且接近 1，说明采用幻灯、投影、录像等电教手段，对学生的学习很有帮助。

③由表 5—42， $F_1=0.78$ ， $F_2=0.77$ ，都大于 0.50，说明对于教师所使用的幻灯、投影、录像等电教教材的内容，大部分是可以理解的。

（3）认同性意见

为了解学生对有些意见的赞同倾向，我们对问卷中下面一题进行统计，得到的结果如表 5—43 所示。

表 5—43		认同性意见调查表				
你对下面的 提法同 意不同意		很同意	同意	不同意	很不同意	F
		+2	+1	-1	-2	
	①本章的生物课可扩大知识面	43（人）	49	0	0	0. 734
	②本章生物课能充分发挥学生的学习主动性	7（人）	66	19	0	0. 332
	③录像、幻灯、投影进入课堂，能促进学生对本章内容的理解	60（人）	32	0	0	0. 826

由上表中可以说明学生同意多媒体组合优化教学活动可扩大知识面，充分发挥学生的学习主动性和促进对教学内容理解等说法，特别对第 1、3 个说法持极其赞同的观点。

2. 总结性测验

本次测验是根据高中生物第七章内容的具体目标而设计编题的，其题目形式包括选择题、简答题两类。题目内容覆盖本章 17 个知识点，学习水平分为知识、理解、应用、分析四个等级（测试具体内容略）。

学习成绩分析：参与本次测验的 5 个班，其测验成绩通过统计计算，整体特征的统计描述如表 5—44 所示。

表 5—44

总结性测验情况表

	实验组		对比组		
	高二（2）	高二（4）	高二（3）	高二（5）	高二（6）
参与本次测验的人数	45	46	49	46	49
前测平均值（ $\bar{X}$ 前）	59. 6	58. 7	62. 1	59. 5	60. 5
本次测验平均值（ $\bar{X}$ ）	81. 13	77. 4	77. 1	79. 8	76. 2
及格率	100%	98%	92%	100%	98%
优秀率（85 分以上为优）	31%	24%	20%	22%	16%
标准差（S）	7. 4	8. 9	9. 2	8. 0	8. 2

从以上统计数据可以说明：两个实验组通过多媒体组合教学后所取得的成绩平均水平高，且相对集中，离散程度不大，高二（2）班由原第三名跃为全级第一名，高二（4）班由原最后一名跃为第三位，且两个实验班的优秀率均高于其它三个传统教学班，事实证明了他们的进步，也证明了此次实验的课堂结构设计是成功的，基本达到了预期目的。

四、结 论

多媒体组合优化教学实验通过实施和评价分析后，我们从中可以得出下面结论：

1. 多媒体组合教学，可优化课堂结构，减轻教师的负担。表现在缩短教师课堂讲授时间，能留有时间让学生去思考、去讨论，发挥学生学习主动性。

2. 采用多媒体组合教学，可提高教学质量。表现在学生学习成绩的提高，同时激发了学生的学习积极性，扩大了知识面。

3. 多媒体组合教学，可促进教改，加速教育事业的发展。表现为：

（1）通过多媒体组合教学，扩大了学生的知识面，克服了传统的枯燥的课堂气氛，使学生开阔了眼界，增长了见识。

(2) 多媒体组合教学, 采用现代化教学手段, 由于具有直观、具体、形象、生动等特点, 在教学中有助于培养与发展学生的观察力、注意力、记忆能力与思维能力。

总之, 在当今信息社会里, 多媒体组合教学促进着教学改革, 它对实现教学最优化具有积极的指导意义。

(李宝珠)

生物教学中实施探究教学实验的尝试

在现代科学技术的发展潮流面前，理科教学正在发生着革命性的变化。纵观八十年代以来生物教学的改革，尽管提法不同，名称各异，但其指导思想可以说就是“探究教学”。

一、探究教学理论的产生背景

1. 社会背景

第二次世界大战以后，欧美各发达国家社会生活发生了巨大变化。由于科学技术的高度发展，工业生产出现了崭新局面，特别是20世纪中期，科学技术的发展呈现腾飞状态，世界知识总量急剧增加，知识更新周期极大缩短，世界进入了“知识爆炸”时代。现代社会的高速度、加速度和连锁式的变化，要求一代新人具有新的“基础学历”，其中最主要为应付变化的适应能力。60年代，苏联人造卫星上天的冲击，激起世界性的科学竞争的浪潮，对科学认识发生质的变化，振兴科学技术，培养科学技术工作者，成为各国共同关注的课题。世界对人才的要求也就由知识型转变到智能型，为适应这种社会现实，世界各国都先后开展了教育教学改革。第一线的专家学者抨击传统的中小学数理学科的教学内容陈腐落后，同现代科技发展的潮流格格不入，要求改革中小学课程的呼声源于美国，继之响遍世界。

在这样的社会背景下，美国芝加哥大学教授施瓦布（Joseph J. Schwab 1909—）于1961年哈佛大学的纪念演讲中，首先提出了“作为探究的理科教学”（Teaching of Science as enquiry）。

2. 思想渊源：

探究思想的渊源应追溯到古希腊哲学家苏格拉底（公元前469—404年）的问答式教学法；法国启蒙思想家卢梭的“自然教育理论”；美国教育家杜威（1859—1952）正确地看到，只采用赫尔巴特的“教师中心，从课中学”有局限性，培养出来的人难以适应社会变化。他主张“学生中心，从做中学”。它的基本教育过程是暗示—问题—假设—推理—验证。杜威的“实用主义教育理论”为探究教学理论的形成打下了初步的基

态度，以及依事实批判地思考的态度。这种既重视个性发展，又重视集体合作的民主氛围对学生的身心健康，及日后的科研工作都是极其重要的。

4. 探究教学与结论式教学比较在教学思想、教学目标、教学方法等诸方面都存在着明显的差别。

教学思想上，结论式教学认为科学概念、结论是经过验证的，法则、定律是完备的，不可变的。探究教学认为科学概念是暂时的，可变的规律、真理是不断向前发展的。

教学目标上，结论式教学重知识传授不重能力发展，以学生记忆科学结论的多少为主要目标。探究以培养学生主动学习和探究自然所需要的观察能力、思维能力、探索能力以及分析能力和解决问题的能力为主要目标。同时，使学生掌握正确的科学概念，培养良好的个性品质。

教学方法上，结论式教学以教材为中心，只讲教法，不讲学法，大量地灌输权威性的事实或有关科学原则的教条。探究教学以过程为中心，使学生通过主动参与探究的过程掌握科学的思维方法和科学概念。

师生关系上，结论式教学以教师为中心，强调教师的主导，忽视学生的主体作用，多是师“授”生“受”的形式。探究教学以学生为主体，教师的作用只是诱导、点拨、提供材料，帮助完善实验。

教学内容上，结论式教学偏重于系统化的分科知识，只讲结论，不讲或很少讲得到结论的方法。探究教学精选典型的范例性的探究实验，以探究性的叙述代替结论性的解释。

根据上述研究教学的作用主要表现在：（1）使学生更准确在认识客观世界和科学的真实。（2）可以培养和发展学生从事研究必要的探究能力，掌握科学的思维方法。（3）有利于科学概念的形成。（4）能激发学生学习的兴趣，培养良好的个性品质。

综上所述，探究教学有它的合理内核和积极的作用，这是肯定无疑的。由此，探究教学值得我们深入研究。

（赵银丽 陈振兴）

实现生物课堂教学高效率的实验探索

一、实验背景

生命科学研究与当今世界面临的粮食、人口、环境、资源等重大问题直接相关。不论是从科学发展，还是从实际需要看，我们都必须加强生物科学教育，尤其是必须加强中学生物科学教育。中学生物科学教育的主渠道是生物课堂教学。因此，如何实现生物课堂教学的高效率就是一个很值得探讨的课题。我认为要想实现生物课堂教学的高效率，生物教师必须做到：

二、实验内容

（一）依“纲”扣“本”，结合实际，设计高质量的教学方案。

教学大纲和课本是教师教学的依据。教师只有认真学习教学大纲和吃透教材，才能准确把握课堂教学的目的要求，才能在教学做到有的放矢。生物课堂教学的目的要求，要从知识教育、能力培养和政治思想教育三方面综合考虑，不能顾此失彼。

教学方案是教师对整个一课教学设计意图的体现。教学方案设计重点是教学过程的设计。教师在设计教学过程时，一定要针对学生已有的知识基础，能力水平与思想水平，符合学校现有的实际条件。这样设计出的教学方案才切合实际，才具有可操作性。那种照抄书本或只摘录知识要点、照搬他人现成教案或沿用自己旧教案的做法是极不可取的。

高质量的生物课堂教学方案还必须包括教具准备、教法设计和学法指导等。高质量的教学方案是实现生物课堂教学高效率的必要前提。

（二）做好观察、实验，加强直观教学，上出生物课堂教学的学科特色。

生物学是一门实验科学，观察和实验是生物学基本的研究方法。近期使用的各种版

本的中学生物教材，都根据教学大纲的要求选编了大量的观察和实验内容。如九年义务教育省编初中生物实验本第一册（下）就选编了观察与动手 29 项，学生分组实验 4 项。生物教师在教学中要充分发动学生，克服困难，创造条件，搞好教材中所选编的每项观察和实验的教学。通过这些观察和实验的教学，培养学生的学习兴趣，调动他们学习的主动性，养成他们客观的实事求是的科学态度。

教师在安排观察、实验内容的教学时要重视和设法克服教学内容、时间与自然季节不相符的困难。必须有计划地做好观察和实验材料的采集、培植、饲养和保存等工作，否则过了适宜的季节，也就错过了最佳的教学时机。

生物教师在课堂上，合理地选择、组合和使用挂图、模型、投影、录像等直观手段，展示或再现不同的生物及其生命活动的情况，不仅可以形象、直观地向学生传授生物学知识，而且可以激发学生学习生物学的兴趣，集中学生的注意力，还能打破时空的限制，增加课堂信息容量。这些都有利于提高生物课堂教学效率。我曾对基层学校常使用、偶尔使用和从不使用直观教学手段的三类生物教师所教学生进行调查和抽测，发现常使用直观教学手段的教师所教学生普遍对生物课感兴趣，测试成绩优良。

做好观察实验，加强直观教学，上出生物课堂教学的学科特色是实现生物课堂教学高效率的首要途径。

（三）恰当设问，巧用实例和数据调动学生学习的主动性和积极性。

课堂上恰当设问是调动学生学习主动性，落实启发式教学的一种行之有效的方法。生物课堂教学过程中，教师提出的问题一定要具有启发性，鼓励学生提问和争论。不论是讲解还是做观察实验，都要设计好调动学生思维的问题，突出启发性，而不是告诉学生结论，以调动学生学习的主动性。

例如，在讲新陈代谢时，教师作下列设问：（1）新陈代谢是一个什么过程？（2）新陈代谢通过哪两方面的作用来实现？它包括哪两个方面的代谢？（3）新陈代谢的本质是什么？随着上述问题的逐步解决，学生自然地归纳出新陈代谢的概念。

生物学知识中实例和数据比比皆是。生物教师在课堂教学中巧用实例和数据，能调动学生学习的积极性，加深学生对生物学基础知识的理解，就会收到事半功倍的效果。

例如，在讲达尔文的自然选择学说时，教师引用海岛上的植物大多矮小或蔓生，岛上昆虫的翅大多退化或特别发达的实例就能形象、生动地说明岛上植物、昆虫对岛上经常刮大风的自然条件的适应。

恰当设问，巧用实例和数据，调动学生学习的主动性积极性是实现生物课堂教学高效率的重要手段。

（四）找准课堂教学内容与实用技术间最佳的结合点，加强生物实用技术教育。

在生物课堂教学中，加强生物实用技术教育，要注重选择教学内容与实用技术间最佳的结合点。找准了最佳结合点，不仅教师所介绍的实用技术容易被学生所接受，而且会有助于学生对教学内容的理解和掌握，对提高生物课堂教学效率也大有裨益。

例如，我县西双湖中学联系本乡地少人多，靠近县城的实际，改进生物课堂教学，结合植物学有关知识的教学，对学生进行了花卉、食用菌栽培，蔬菜新品种引种，塑料大棚生产等实用技术教育，很受学生和家长的欢迎。他们的做法既促进了学校生物课堂教学效率的提高，又为当地经济发展培养了大批合格的人才。

找准课堂教学内容与实用技术间最佳结合点，加强生物实用技术教育是实现生物教学高效率的必要补充。

（五）练习到位，当堂检测、巩固课堂教学效果。

目前，不少学校已明确要求教师课堂教学中安排学生练习的时间不少于 15 分钟。这就要求教师还必须在课堂练习题的设计和灵活使用上下功夫。生物课堂教学中安排学生练习的时间要根据教学内容的不同需要灵活掌握，可以安排在刚上课的复习巩固时，可以穿插在新知识的传授过程中，也可以放在课堂教学内容完成后。课堂练习题的提前设计和课堂上的灵活使用，能当堂检测，巩固课堂教学效果。教师可以据此调整教学节奏，及时进行矫正教学等。这对确保生物课堂教学优质、高效十分必要。

例如，在讲解非条件反射和条件反射的概念时，列举婴儿吮奶、寒冷使人打哆嗦、谈虎色变、望梅止渴等反射活动，请学生辨别等，其检测和巩固效果都非常好。

三、实验结果评估

练习到位，当堂检测、巩固课堂教学效果，是实现生物课堂教学高效率的有力保证。

（李其柱）

认知结构同化论在 生物教学中的应用实验探索

一、实验背景

奥苏伯尔 (D. P. Ausubel) 是当代美国著名的认知心理学家, 他于 1963 年提出了认知结构同化论, 用以阐明认知结构在学习中的作用。目前, 这一理论已为广大教学工作者熟悉并认同。本文拟就这一理论在中学生物学教学中的应用谈点认识和体会。

认知结构同化论认为, 学生从事新的有意义的学习时, 必须有适于新知识学习的原有的认知结构, 学生学习就是一个同化和发展自身认知结构的过程。同化的实质是新旧知识的相互作用, 它既是新知识习得的心理机制, 也是新知识被保持的心理机制。

奥苏伯尔根据新知识 with 认知结构原有知识 (观念) 的概括和包容水平不同, 提出了三个不同的新旧知识相互作用模式。

①上位学习

认知结构中原有的观念在概括和包容水平上低于要学习的新观念。例如, 根据已知的小麦、水稻、玉米等植物的特征, 从中概括出单子叶植物的概念的学习。新旧观念相互作用的结果是习得新的上位观念。

②下位学习 (又称类属学习)。

认知结构中原有观念的概括和包容水平高于要学习的新观念。例如, 已知单子叶植物的概念, 并已知水稻、玉米、小麦是单子叶植物的实例, 现在要进行高粱是单子叶植物的新例证的学习。

③并列学习。

要学习的新观念与原有观念无上位、下位关系, 但在横向上有彼此吻合的关系 (图 1C)。例如, 通过呼吸作用与已知的光合作用的关系的比较, 知道光合作用与呼吸作用的联系与区别的学习。新、旧知识相互作用的结果是产生一种新的联合的意义。

二、认知结构同化论在生物学教学中的应用实验

学生学习生物学的过程,就是一个认知结构的转换与建构的过程,也是认知结构的同化过程。因此,教师必须根据学生原有的认知结构进行教学设计,帮助学生建构良好的认知结构。

1. 根据原有的认知结构进行教学

奥苏伯尔有句名言:“如果我不得不把全部教育心理学还原为一条原理的话,我将会说,影响学习的唯一的最重要的因素是学习者已经知道了什么。”并且指出,要“根据学生原有知识进行教学。”可以说,这是运用同化理论指导生物学教学的最基本的原则。在教学中,了解学生、选择教学方法、教学模式和教学策略都必须遵循这一条原则。

(1) 了解学生原有的认知状况。在上课前,教师要充分了解学生已有的知识情况,尤其是与新知识有密切关系的已有概念和原理掌握的情况,这是教学设计时选择有效的教学策略和方法的依据。同时,由于学生的认知方式、学习风格、个性特征的差异,对同一事物的认识、感受也不会完全相同,这就使学生建构的认知结构具有多样性或特异性。因此,教学设计时还必须充分考虑到学生认知结构的个体差异性,采取灵活多样的教学方法和教学策略,促使学生顺利地实现认知结构的同化学习。在教学中,一般可以通过课前提问、诊断性测试等方式了解学生原有知识状况,也可以通过日常观察、心理问卷调查,了解学生的认知方式和学习风格。

(2) 注重新旧知识的联系。教学中要善于从已有的知识过渡到新知识,讲清新知识与已有知识的内在联系与区别,以利于学生进行同化学习。

首先,在设计引言时,不仅要考虑到能否引发学生的学习兴趣,还要注重新旧知识的衔接,采用温故知新的方法引入。例如,学习呼吸作用时,可以设问,绿色植物通过光合作用把光能转变成贮存在有机物中的化学能,而植物的生命活动无时无刻都离不开能量的供应。那么,有机物中贮存的化学能又是怎样被释放出来,供给植物生命活动的呢?由此引入呼吸作用。这样既总结了所学旧知识又引出新知识,承上启下,易于学生理解光合作用与呼吸作用之间的联系。

其次,在教学过程中,要运用对比方法,充分揭示新旧知识的联系与区别,以旧促新,以新带旧,帮助学生掌握和理解知识,例如,高中生物“细胞”一节中描述了叶绿体与线粒体的结构与功能,但较抽象笼统,而在后继的“绿色植物的新陈代谢”中则着重讲述了与之相关的光合作用和呼吸作用。在进行教学设计时,可以抓住新旧知识间的密切联系。在前面的学习中让学生重点掌握叶绿体和线粒体中酶和色素的分布和结构特点,而后面学习光合作用和呼吸作用时,先用一定时间复习旧知识,从而使新旧知识两相结合,使学生更易于掌握诸如光合作用中光反应和暗反应以及有氧呼吸的场所等知识,更易于理解结构与功能相适应这一生物学的基本原理。

(3) 选择建构化教学模式

如果说学生的学习就是利用原有的认知结构同化新知识,建构新的认知结构的过

程,那么教师的教学就应该遵循认知结构建构化教学模式。这一模式的基本思路是,在学生的认知结构中找到同化新知识的原有的有关知识,经过分析、推理等思维过程,使新知识与原有的知识建立联系,进而概括出新的规律性知识并重建新的认知结构,然后通过运用新规律,进一步检验、巩固新知识,并实现知识的迁移。

运用此模式的前提是学生必须具有大量相关的原有知识。另外,知识的内化或认知结构的建构过程是一个复杂的思维活动,只有通过知识的分析、综合、推理、重组等思维加工过程,才能建立起新旧知识之间的联系,使知识系统化、结构化,进而通过知识的应用实现知识的迁移。比如,学习基因的遗传规律时,一旦学生认知结构中有了有关减数分裂、基因的分离规律等知识,就可以用于同化基因的自由组合规律和伴性遗传等知识,学生再通过运用遗传规律解遗传习题,就可以进一步促进对知识的理解。

(4) 设计先行组织者

先行组织者是奥苏伯尔提出并倡导的一种教学策略。其核心是,在课堂教学中讲授新知识之前,首先为学生设计一个能把握所授知识的本质,对新知识具有引导性、起同化作用的知识结构——组织者,并将其内化为学生的认知结构。因为组织者必须在正式教授新知识之前呈现给学生,因此称为“先行组织者”。

其实,设计先行组织者,就是对学生原有的认知结构的提炼概括、拓宽引伸。例如,在根吸收矿质元素过程的教学中,通过分析植物细胞膜的结构以及相关的物理、化学知识(学生已有的),引导学生得出如下“先行组织者”(学生原有)认知结构:(1)植物细胞具有呼吸作用;(2)植物细胞膜带有电荷,能吸附带相反电荷的离子;(3)植物细胞膜上有运输离子的载体,能将离子进行跨膜运输等。一旦学生建立起这一先行组织者,教学过程即可按上述(图2)的认知结构建构化教学模式展开。

2. 建构良好的认知结构

所谓认知结构,就是学生头脑中内化的知识的组织,也就是学生头脑里内化了的的知识结构。衡量学生学习质量的重要标志就在于学生头脑中是否建立了良好的认知结构,即学生到底掌握了多少知识,这些知识是否构成了良好的组织结构。因此,生物学教学的重要目标之一就是帮助学生建立良好的认知结构。那么,如何才能帮助学生建立良好的认知结构呢?

(1) 重视知识结构与认知结构的匹配

学生良好的认知结构的建立,取决于教学中是否能为学生呈现良好的知识结构。因此,生物学教学必须重视知识结构和认知结构的匹配,教学中要注意以下两点:

第一,坚持按知识结构进行教学的原则。

进行知识结构教学,是指教师在教学中,通过分析教科书,找出知识之间的联系和内在规律,把各章节的中心内容及与之有联系的知识串联起来,按单元或章节的知识结构进行教学设计、组织教材、板书提纲,使学生能提纲挈领地掌握学习内容,这样,有利于学生掌握基本概念和原理,也有利于发展学生的智力。

第二,科学地设计知识结构网络。

要根据各单元知识的内在联系,首先确定核心知识点(最基本的概念和原理),在课堂教学中,时时都要围绕这个核心知识点,通过知识的纵横联系,建立知识结构网

络,学生只有通过这种知识结构网络的学习与内化,才可能构建高层次的认知结构。

(2) 建构良好的认知结构的原则

奥苏伯尔认为,新旧知识相互作用,必须遵循渐进分化和综合贯通原则,才能促进知识的组织,从而促进良好的认知结构的建构。

① 渐进分化,建立深层次的认知结构。

奥苏伯尔指出:“个人在一特殊学科的教学内容的组织是由其头脑中的一个层级构成的。而在这个层级结构中,最概括的概念占据了结构的顶端位置,它们下面是较低概括水平的概念,比较高度分化的从属概念和具体材料。”可见,渐进分化指认知结构上位、下位知识之间或一般与个别知识之间的组织,生物学教学中必须按照这一原则呈示教材,才能促使学生的认知结构由浅层向深层转化。比如,在讲述新陈代谢时,先讲新陈代谢的一般概念,包括同化作用和异化作用;新陈代谢的工具——酶;新陈代谢与ATP等。再讲植物的新陈代谢(水分代谢、矿质代谢、光合作用、呼吸作用)和动物的新陈代谢(物质代谢、能量代谢)等。这样渐进分化,使学生对新陈代谢的概念的认知不断深化。

② 综合贯通,建立整体化的认知结构。

综合贯通是指相互并列的知识之间的横向组织,如概念与概念之间、原理与原理之间乃至章节之间的横向联系,亦即对知识的融会贯通。因此,综合贯通一般出现在上位学习和并列学习中。

三、实验结果评估

在生物学教学特别是复习教学中,要通过抓住知识的中心与要领,统揽全局,打破知识的章节界限和原来的知识结构,对所学的知识以新的方式重新组合,重建新的知识结构网络。比如,在复习减数分裂、DNA和基因等内容时,按照染色体—DNA—基因这条主线,将相关的遗传、变异等知识与这条线串起来,就形成了复杂的有关遗传与变异的知识结构网络。通过这样的重新组合、综合贯通,使知识网络化、系统化、整体化,有利于学生建立整体化的高层次的认知结构,从而进一步发展了学生的智能。

(袁维新)

实施 STS 教育 促进生物学教学改革实验探索

一、实验背景

STS 是科学 (Science)、技术 (Technology)、社会 (Society) 的英文缩写。STS 教育的基本精神强调理科各科教学应与本学科的科学与技术的发展紧密结合, 与当前的社会生产和生活紧密结合。通过阐述科学、技术、社会三者之间的关系, 把学科教学与本学科的科学技术在社会生产、社会生活中的应用结合起来, 使学生不仅获得各学科较扎实的基础知识, 而且着重培养学生分析问题、解决问题的能力, 具备 STS 方面的知识和能力。

STS 教育的产生起因于现代科学技术飞速发展, 并日益深入到社会生活的各个方面。第二次世界大战后, 随着新的技术革命出现, 人们在日常生活和生产中接触到越来越多的新事物, 碰到越来越多的新问题, 这些新问题有的涉及社会, 并发展成社会问题。这些问题的解决既需要科学和技术, 需要培养了解社会、致力于社会的科学家和技术人才, 更需要培养了解科学技术及其成果并能参加涉及科学技术决策的公民。为了适应现代社会发展的需要, 一些发达国家率先改革理科课程和教学方法, 于本世纪 20~30 年代提出了 STS 教育, 发展到本世纪 80 年代, 才正式开设出 STS 课程。如英、美、澳大利亚等国和香港等地区, 开始在理科教学中实施了 STS 教育。英国开设了《社会中的科学与技术》、《社会中的科学》、《社会中的物理》等; 美国开设了《社会中的化学》等课程。上述 STS 新课程中设有很多单元, 如疾病与卫生、水和健康、人与环境、食物、人口、能源、资源、废物处理、生活中的塑料、家电、信息、技术等。也有些国家和地区结合学科教学有选择地增加有关 STS 内容, 把 STS 思想和问题渗透于现行的理科课程。如香港地区高中生物学补充教材增设了如“艾滋病”、“中国癌症的调查”、“肾衰竭与生活”、“从食物标签看食物构成成分”等单元内容。许多研究者认为, 把 STS 渗透或综合进现行的生物学教材之中, 不打乱教学现状, 这是一个可供选择的有效途径。

我国在 1985 年也曾召开过有关理科教学中 STS 教育问题的研讨会, 并在部分高校

和中学开设了《科学技术社会》课程,受到学生的欢迎。在生物学教学中也作过探索,总结出一些好的经验,特别是《生物》新教材体现出 STS 教育精神,为生物学教学实施 STS 教育打下了一定的基础。但是,目前我国中学生物学教学无论在指导思想、教材、教学内容和教学方法等方面与 STS 教育要求还有一定距离,应引起我国教育界人士的重视。笔者经过学习和初步实验,认为在生物学教学中实施 STS 教育,是当前生物学教学改革的重要途径之一,应该运用 STS 教育的有关理论,结合我国实际,对生物学教学中 STS 教育的内容与实施方法进行深入地探索,促进生物学教学改革向纵深发展,培养具有 STS 方面的知识和能力的人才。为此,笔者提出几点改革的设想。

二、实验内容

(一) 从实际需要出发,拓宽生物学教学内容的社会针对性

目前,我国还未正式编写出 STS 教材,可在现行中学《生物》教材中增加有关生物科学技术及其应用方面的教学内容,综合进生物学教学之中,结合相关教学内容穿插组织单元教学。从我国现代化经济建设和社会发展的实际需要出发,可以考虑从以下几方面拓宽生物学教学的内容:

1. 了解生物科学技术的新进展

21 世纪将成为生物学时代,生物科学将以领先的地位在物化手段的促进下飞速发展,肯定是“今天的重要研究,明天的技术,后天强大的产业”。世界各国为迎接生物技术的挑战,加强生物学教学,在现行生物学教材的基础上拓宽分子生物学、仿生学、遗传工程、组织培养、环境科学、免疫学等方面的基础知识、新技术及其应用的发展前景。使中学生了解当前生物科学技术的新进展。

2. 加强与工农业生产密切相关的知识和技能教育

随着本地区经济的快速发展和生产技术的更新,需要加强科学技术教育。在生物科学技术方面,如花卉、果树、食用菌、药用植物、经济动植物、农业新技术、生物资源开发、食品工业、发酵工业等方面的知识、技术和应用。特别是农村中学更应该重视这方面的教学和实践。

3. 加强与个人、家庭、社会生活密切相关的知识和技术教育

新技术革命为人类生活带来了许多新问题,有的已发展成社会问题,成为全球性的 STS 问题,而这些问题解决的途径之一,需要加强全民性的科学与技术的教育。如环境污染、癌症、艾滋病、吸毒、人口、优生优育、性教育、营养与健康、长寿、资源、能源、自然保护等方面的常识和技能,培养学生作为未来社会主人的责任心和科学技术的决策能力。

(二) 改革生物教学方法,强调参与,突出能力培养

STS 教育的特点之一是强调参与,认为学生是未来社会的主人,是社会的一员,应通过各种程序参与到未来社会生活、生产的发展中去。一般多采用讨论、个案研究、

数据分析、角色扮演等方法,培养学生的思维能力、人际交往能力和对问题的决策能力。

生物学科的结构强调用探究法来教授,使学生不仅学习到生物科学基础知识和探究技能,而且会把它们应用到日常生活和问题解决上去,通过对科学、技术和社会范围内实际生活问题的检验,训练学生的参与意识,培养其对价值的敏感性。生物学教学实施 STS 教育,是从学生的兴趣出发,从与他们生活有关的事物入手,与本地区经济、社会发展密切结合,并且强调学生亲自参与和充当决策者的角色。这对于培养学生正确的科学观和分析问题、解决问题的能力是十分有利的。学生接受了 STS 教育后,当他们遇到与科学有关的社会条件发生变化时,他们就有了进行自我适应的可能,就有了运用学到的知识和技术作出决策的能力。

(三) 生物课与劳动技术课有机结合,实施 STS 教育

目前,劳动技术课(简称劳技课)已在我国中学普遍开设。劳动技术学科是一门与生活、生产联系紧密,实践操作性强的技能性基础学科。我国九年义务教育全日制初级中学《劳动技术课教学大纲》中指出:劳技课“要注意与相关学科的联系,有利于劳动技术课与其他学科的相互促进,有利于学生把所学知识运用到劳动实践中去”。该教学大纲规定的教学内容,其中有 2/5 的内容与生物科学有密切关系。而九年义务教育全日制初级中学《生物教学大纲》明确指出:“重视生物课教学与劳动技术课教学的密切配合”,“生物课要积极地为学生学习劳动技术课打下必要的基础,从而有利于学生学会对当地经济发展有重要作用的一些动植物的养殖和栽培技术。”笔者认为,生物课与劳技课有机结合,是贯彻教育与生产劳动相结合,培养德、智、体诸方面全面发展的新人的重要途径。它对于培养社会主义现代化建设人才,提高整个中华民族的素质,具有重要的意义。

近几年中学的实践也总结出不少好经验,如有的中学把生物课和劳技课有机结合起来,制订一个统一的教学计划,按农时季节排课,生物课侧重讲授动植物养殖和栽培的基础知识和有关理论,劳技课以实践操作和技能培训为主,理论与实践相结合,这不仅能使学生晓得学过的知识有用,各科相互沟通,又能促进学生的学习积极性和主动性,是生物学实施 STS 教育的途径之一,也是一举多得的好事。

(四) 开设以生物学科为主体的综合科学活动课,体现 STS 教育精神

综合科学活动课是中学教学改革的新尝试。其宗旨是培养初中生的科学素质,进行科学方法的启蒙训练。在引导兴趣的同时,激发学生内在学习动机,学会自己“找路”,进行主动学习的探索。综合科学活动课的基本特性是,兴趣性、探索性、实用性,通过“教、学、做合一”的方法,使学生手脑并用,在活动中培养学生的科研意识、创造意识和实用意识,在活动中使学生形成兴趣,使个性得到发展,并将相应的能力迁移到其他学科上去,从而掌握一些基本的学习方法,提高学生的科学素质。

以生物学科为主体的综合科学活动课的内容,可以从如下几方面进行探索:①生物技艺类,如“鱼骨贴画”、“鸟羽画”、“贝雕”、“盆景”“插花”等,创造有艺术欣赏价

值的作品；②生物实验类，如显微镜的观察技术、动植物标本制作、形态结构解剖实验、生理实验等；③实用生物类，结合生产、生活实际进行教学，学以致用，如花卉栽培与扩繁、无土栽培新技术、庭院美化、制作酸牛奶、自制葡萄酒、学会使用血压计、检验血型等；④专题研究类，如生物与人类未来、自然保护、环境污染调查、营养与健康、吸烟与健康等。学生选择某些类型的问题进行较深入地学习和研究，掌握研究工作的步骤和基本方法，学会撰写小论文或调查报告，培养学生初步的科研能力。

综合科学活动课采用的是“教、学、做合一”的方法。陶行知先生指出，“教、学、做合一”的理论不是不要书，要用的书的数目之大，比现在的教科书要多得多。初步实验证明，由于学生主动学习有关资料和参与实践活动，知识面拓宽了，视野也开阔了，学生在这个天地里有谈不完的话题、做不完的实验、写不完的内容。激发了学生学习的内驱力，有利于提高学生的智能水平，为全面贯彻教育方针，为解决当前教育改革中出现的新问题和主要矛盾，提供了新经验，探索出具有特色的实施 STS 教育的有效途径。

三、实验结果与设想

总之，生物学教学中实施 STS 教育，是当前中学生物学教学改革的重要途径之一，我们应努力学习 STS 教育的理论和技术，从我国国情出发，结合我国中学教育的实际情况，深入探索中学生物学教学中的 STS 教育问题，促进我国中学生物学教学改革向纵深发展，提高生物学的教学质量，培养跨世纪的新型人才，迎接 21 世纪——生命科学为带头学科的世纪。

（张耘生）

生物目标教学的达标检测方法

——命题的原则和技术

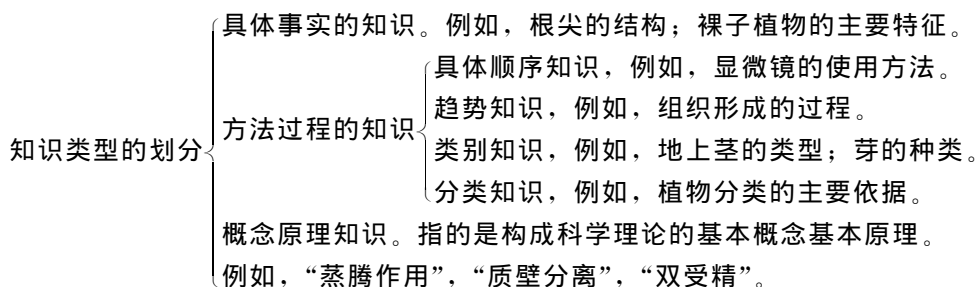
生物测验命题是依据测验目的，按照一定的教学内容与教学目标来编制题目和试卷的。

本文着重对知识智能领域达标检测方法作探讨。但为了内容阐述的系统性和衔接，在未具体谈检测命题方法之前，先谈谈教学目标分类中的知识智能领域的含义。

一、知识智能领域的含义

知识智能领域分为知识系列和智能系列。知识系列是指对经验过的材料的再作用，知识系列的特点特别强调学生的经验背景。所谓“经验过的材料”是指学生通过生物教学过程，学习过的，只记过的东西，它主要是指教科书中的材料，其中包括见过的教具、挂图、标本等，或者是教师讲课时引用过的材料以及作业练习过的内容。

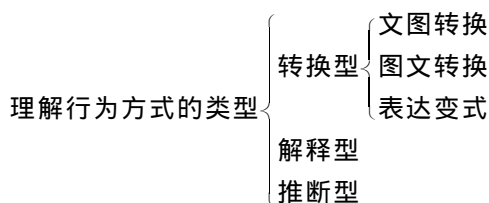
根据生物学科的特点，这种知识按照从简单到复杂，从具体到抽象的差异，通常又分为三种类型。



智能系列即理智能力和技能。指的是要求学生应用知识、组织材料、处理问题的能力。包括理解，应用，分析，综合。现将其含义进行分述。

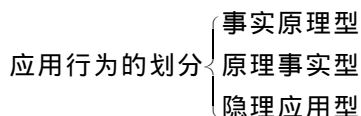
理解是在知识再作用的基础上实现的。理解能力对学生来说，是很重要的，这是因为只有理解了的东西才便于记忆，并进一步应用、分析和综合。作为理解的材料是与经验过的材料相似而又不相同，说得具体些，就是材料是经验过的，但问题情境是新的。

按照理解行为方式的复杂程度的差异，理解系列可分为三种类型。



应用是指将概念、原理等使用于常规、简单的具体情境。应用是在知识回忆、理解的基础上，将知识使用于新情境以解决问题。作为应用的材料，要求是新材料、新情境、新问题。所谓“新”是指学生未经验过的，也就是说，教科书没有的，教学中未引用过的。

应用系列，按其行为的差异可分为三种类型：



分析是指对材料的整体进行分解，是知识、理解、应用、分析的复合行为。作为分析的材料，要求是新材料、新情境、新问题，而且材料的整体比较复杂。

综合是指将素材构成一个新的整体。它是包括了知识、理解、应用、分析、综合的复合行为。综合行为是一种创造性的思维活动，是认识活动的较高层次，它对于开拓、发展学生的创造能力具有特殊意义。

以上介绍了知识智能领域的含义，从中使我们认识了知识、理解、应用、分析和综合等的意义和特点。然而在目标教学中如何去诊断学生是否达到了我们的教学目标呢？我们必须按照教学大纲、教材内容以及检测目的，通过针对性的测验来评价。这种测验的关键是命题要到位。具体的说，就是要根据目标层次的要求来命各种类型的试题来进行检测。其检测方式是多种多样的、譬如，课堂提问，课堂练习，课后作业，单元测验，段考、期考等。下面着重谈谈测验命题的原则和方法。

二、达标检测的命题技术

（一）知识系列的命题方法 知识系列的测验材料是经验过的，解题心智活动是再认或再现。知识题的模式是：再认为主+比较为辅。

例一 从叶的形态说，正常完全的叶通常是由哪些部分组成（B）

- A. 叶片、叶脉、托叶 B. 叶片、叶柄、托叶
C. 表皮、叶肉、叶脉 D. 叶片、叶柄、叶脉

例二 血液与组织之间进行物质交换的场所是（D）

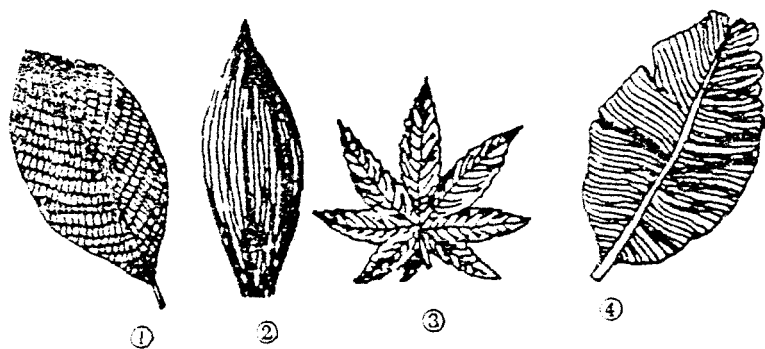
- A. 心脏 B. 动脉 C. 静脉 D. 毛细血管

（二）理解系列的命题方法 理解题的材料是半新半旧的，正如前述，是和教科书的材料相似而又不相同的。解题的心智活动是把题目材料的含义区别、联系表达出来。根据理解的行为方式，命题时有以下几种：

1. 文图转换型，即是用图表把文字材料的含义表达出来。其模式是：文图转换＝

文字题干+图表答案

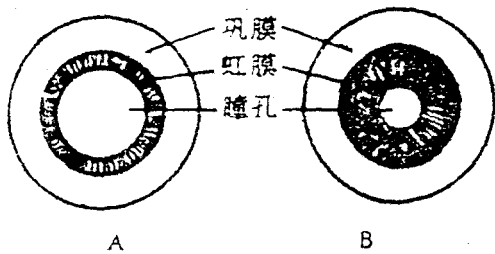
例一 下图中，分别属于平行脉、网状脉的是 (D)



平行脉	网状脉
A ① ③	② ①
B ① ②	③ ④
C ② ③	① ④
D ② ④	① ③

2. 图文转换型 用文字把图表材料的含义表达出来，其模式是：图文转换＝图表题干＋文字答案

例二 下图是哺乳动物眼睛的正面观示意图。说明外界环境条件变化能引起眼睛从 A→B 变化是 (C)



- A. 光线强→光线弱
- B. 光线强→光线强
- C. 光线弱→光线强
- D. 光线弱→光线弱

3. 表达变式 是指换一种叙述方式来表达书上的名词、定义。其模式是：表达变式＝名词题干＋“含义”答案。

例三 苔藓植物属于高等植物是因为 (A)

- A. 生殖过程出现了胚，具有茎和叶；
- B. 生殖过程无胚，具有茎和叶；
- C. 生殖过程出现了胚，不具茎和叶；
- D. 生殖过程无胚，不具茎和叶。

4. 解释型 即对题干的材料含义作解释。

例四 经常参加体育运动可以增加肺活量，主要由于 (D)

- A. 使胸廓变大了； B. 肺泡数目增多了；
C. 肺泡的弹性增强了； D. 呼吸肌发达了。

5. 推断型 是要求对题干材料作判断、推导。其模式是：题干大都有“是”或“不是”。

例五 “节”不是指 (D)

- A. 茎上生叶的部位； B. 茎上生叶柄的部位；
C. 枝条上生托叶的部位； D. 叶柄上长叶的部位。

(三) 应用系列的命题方法 应用题的材料是新材料、新情境、新问题，解题心智活动是将知识（概念、原理）使用于具体问题。应用系列的试题一般有三种形式：

1. 事实原理型 其模式是：事实原理型 = 事实题干 + 原理答案

例一 移栽花苗时，常常对新栽花苗覆盖遮荫，使之容易成活，这是什么原因？

(D)

- A. 控制光合作用； B. 控制呼吸作用；
C. 控制生长作用； D. 控制蒸腾作用。

2. 原理事实型 其模式是：原理事实型 = 原理题干 + 事实答案。一般来说，原理事实型命题时，提倡使用“可以为什么的实例”的表达模式。

例二 将一棵带有枝叶的植物的根进行切除，在阳光下植物也能吸水，这可作为什么的实例？ (C)

- A. 吸胀作用吸水； B. 毛细管作用吸水；
C. 蒸腾拉力吸水； D. 根毛细胞吸水。

(四) 分析系列的命题方法 作为分析题的材料是新材料、新问题，而且整体上比较复杂，是可以分解的。解题的心智活动是对材料整体作分解。

例如，当把一只活老鼠放在密闭的钟罩时，老鼠不久就死亡了（图 A），而把活老鼠和生活的薄荷条一起放在密闭的钟罩里，并置于阳光下，这样老鼠不死亡（图 B）。试分析 图 A 老鼠死亡的原因_____

图 B 老鼠活着的原因_____。

(五) 综合系列的命题方法 题目内容要求是新情境、新问题。解题心智是将素材构成的整体。具有创新性。

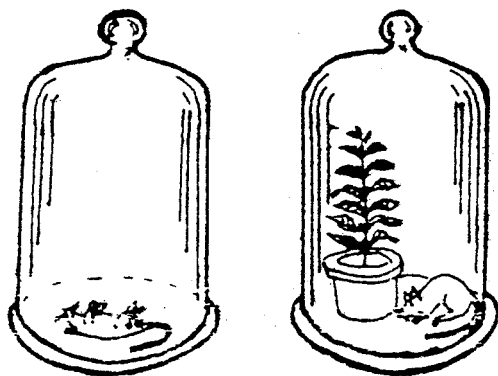
例一，设计一个验证植物蒸腾作用的实验。

例二，设计一个验证植物光合作用的简易实验。

以上介绍了如何根据教学目标的要求、命恰如其分的试题对学生进行检测，而对试卷的编制又应怎么样呢？

三、生物测验的试卷编制

生物测验又称生物考试，是一种测量、评定学生通过生物教学是否达到教学目标的工具，我国生物教学常用的测验有以下几种：



形成性测验	单元测验
诊断性测验	期中考试
总结性测验	期末考试
	学年考试
	毕业考试
	生物会考
	生物高考——选拔性考试

（一）形成性测验 形成性测验是指生物教学过程中，为了了解教学的效果及学生学习的进展情况和存在的问题而实施的测验。如单元测验和期中考试。

（二）诊断性测验 诊断性测验是为了使教学适合学习者的需要，对学生达到教学目标的障碍问题进行反馈性的测验，即是通过测验把障碍问题反映出来，以便及时进行调节补救，这种测试通常在某教学阶段开始或结束时进行。

（三）总结性测验 指期末考试或课程结束时所进行的学年考试、毕业考试、生物会考等。

以上三种测验均属于水平性考试，它主要是将学生个人的成绩与教学大纲所规定的目标作比较，以判断学生达到的实际学业水平。以便调节教师与学生的教学双边活动。

在期中考试、期末考试或毕业会考时，命题前必须参照教学大纲和教学目标要求。首先编制“命题双向细目表”，这是由于“双向细目表”是科学命题的依据，它的作用在于能从教学内容分配上保证测验内容的覆盖面，防止命题的随意性、片面性、盲目性。若从教学目标的角度来说，它可以提供合理的程度，即不偏难也不偏易，保证考试到位。现以九义教材生物第一册（上）为例，编制期末考试“命题双向细目表”，以供参考。

初中生物第一册（上）期末考试命题双向细目表一

教 学 内 容	分数/课时	教 学 目 标				总得分
		知识	理解	应用	分析	
探索植物的奥秘	2/1	2				2
植物体的基本结构	8/4	3	3	1	1	8
种子的萌发	7/3	3	3	1		7
水分和无机盐的吸收	13/6	6	5		2	13
有机物的制造	13/6	5	6	2		13
有机物的制造和水分散失	6/3	3	3			6
营养物质的运输	8/4		2	4	2	8
开花结果和营养繁殖	12/6	4	6	2		12
植物体是一个统一整体	2/1		2			2
植物的主要类群 (薄类、苔藓、蕨类种子植物)		10	10			20
细菌	3/1	1		2		3
真菌	4/2	2		2		4
病毒	2/1	1		1		2
总分	100/48	40	40	15	5	100

双向细目表编制出之后，以它为依据，全面考虑试卷的编制，一般来说，测验题型有填充题、选择题、判断题、识图填充题、实验题、简答题等几种。不管采用哪一种题型，其检测的目标层次都必须遵循“表一”的原则，现以上表为基础，编制列入题型的双向细目表。

初中生物第一册（上）期末考试命题双向细目表二

教 学 内 容	分数/课时	题型及认知水平分布						总分
		填充题	选择题	判断题	实验题	识图题充题	简答题	
探索植物的奥秘	2/1	2 [知识]						2
植物体的基本结构	8/4	1 [分析]	3 [知识] 1 [理解]	1 [应用]	2 [理解]			8
种子的萌发	7/3	1 [知识] 2 [理解]	2 [知识]			2 [理解]		
水分和无机盐的吸收	13/6	2 [知识]	4 [知识] 3 [理解]	2 [理解]		2 [分析]		13
有机物的制造和水分散失	6/3		3 [知识] 2 [理解]	1 [理解]				6
营养物质的运输	8/4	1 [理解]	1 [理解] 2 [分析]	3 [应用]			1 [应用]	8

教 学 内 容	分数/ 课时	题型及认知水平分布						总分
		填充题	选择题	判断题	实验题	识图题	简答题	
开花结果 和营养繁殖	12/6	2 [知识] 2 [理解]	2 [知识] 4 [理解]			2 [应用]		12
植物体是一个整体	2/1	1 [理解]		1 [理解]				2
植物的主要类群	20/10	2 [知识]	5 [理解]	4 [知识]		4 [知识]	5 [理解]	20
细菌	3/1	1 [知识]				2 [应用]		3
真菌	4/2	1 [知识]	1 [知识]	2 [应用]		2 [应用]		4
病毒	2/1		1 [知识]		1 [应用]	2 [应用]		2
总分	100/48	20	40	14	6	10	10	100

最后着手命题，一般来说，先命目标层次较高的题目，如分析题、应用题、简答题，当这些题目定下来之后，在很大程度上将决定了整个试卷的难度，然后再命一般性的选择题、填充题等，但这种先难后易的命题方法并非一定要遵循，还是可以灵活掌握的。

以上是我对生物目标教学中、知识智能领域达标测试命题工作的一些探讨，因水平有限，如有不对之处，请批评指正。

(李协新)

附录：新课题——奥林匹克生物 教育研究

国际生物学奥林匹克竞赛 (International Biological Olympiad, 简称 IBO), 是五项国际中学生学科竞赛之一, 自 1990 年在捷克举办首届以来, 每年都要举办一次, 参赛国逐年增多, 影响也日益扩大。我国已组队参加了连续三届 IBO 奖牌的角逐, 共取得了 4 枚金牌、6 枚银牌、1 枚铜牌和 1 项银海豚奖的优异成绩, 在生物学界引起了日益广泛的重视。同时, IBO 也带动了国内各级生物奥赛的开展, 它必将进一步推动我国中学生物教育的改革和发展。针对这种情况, 我们认为, 提出“奥林匹克生物教育”这一概念并就此进行研究大有必要。

1. 国际生物学奥林匹克竞赛回顾

IBO 是为有志于生物科学的中学生设立的, 实践证明其目的主要有三: 一是学生通过创造性地解答有关生物学问题, 进一步激发学习兴趣和发 展生物学能力; 二是促进有志于生物学的各国中学生的接触与交往; 三是增进不同国家青年之间的友谊, 以利于国家之间的了解与合作。同时, 各国通过竞赛和交流实现基础生物教育的共同提高。

(1) IBO 的产生, 捷克从 60 年代中期就开始举办全国性的生物学竞赛, 波兰和前苏联也较早地在国内举办较大规模的生物学竞赛。1987 年上述三国外加保加利亚和东德共同发起组织 IBO, 并在捷克的布拉格举行了第一届协调员会议, 会议决定第一届 IBO 于 1990 年 7 月在捷克举行。1988 年, 五发起国共同制定了竞赛规章。1989 年, 五发起国加上比利时、罗马尼亚、匈牙利在捷克的巴诺举行了第二次协调员会议, 讨论通过了 IBO 规章, 并决定在布拉格成立一个 IBO 协调中心, 负责收集一切有关 IBO 的资料和信息, 收集参赛国最近使用的教科书和教学大纲, 协助举办国协调和邀请其他国家的观察员等。这样, 第一届 IBO 在捷克奥罗莫斯市如期顺利举行, 有 6 个国家参赛, 另有 7 个国家派出了观察员。

(2) 历届情况 按规定, 每个国家只能有一个队参赛记成绩, 每队选手最多 4 名。金、银、铜奖牌数分别按参赛人数的 10%、20%、30% 设置, 获奖面大, 故各国尤为重视金牌的角逐。历届 IBO 的有关情况见表 1。

表 1 历届 IBO 有关情况

届次	举办国	时间	参赛国和选手数	金牌得主
一	捷克	1990. 7	6 国 6 队 22 人	捷 2
二	前苏联	1991. 7	9 国 11 队 40 人	苏 3 波 1
三	捷克	1992. 7	13 国 13 队 52 人	波、捷、泰、德各 1
四	荷兰	1993. 7	15 国 15 队 60 人	中、澳、波、荷、捷、保各 1
五	保加利亚	1994. 7	18 国 18 队 72 人	中 1、东欧共 8
六	泰国	1995. 7	22 国 22 队 87 人	泰 3、捷 2、中 2、澳 1

* 其中有 2 个队 8 名选手只参赛不记成绩

(3) IBO 试题 1991 年 12 月召开的第五次协调员会议(布拉格)通过了《国际生物学奥林匹克竞赛纲要》,对 IBO 考试范围和命题要求作出了明确规定。在理论部分,生物学概念是适用于一个类群中大多数生物的那些概念,个别事实、例外或关于某地特有生物的知识不在考试之列,主要考查学生的理解能力、科学工作能力和应用生物学知识的能力:单纯记忆的内容应尽可能少,最多不超过总分的 25%;试题覆盖面要广,一般应包括细胞生物学(25%)、植物解剖与生理(15%)、动物解剖及生理(15%)、动物行为学(5%)、遗传与进化(15%)、生态学(15%)、生物系统学(10%) 7 个部分。在实验部分,要求考生掌握的基本技能有:观察、测量、分类、联系、计算、数据的组织整理与表达、预测与设计、推论、提出假设、限定实验操作、变量的确认与控制、实验(从设计到得出结论),此外还列出了分光光度计等 7 种设备及离析和压片等 30 项技术与方法,要求了解其基本要点,并在有必要指导时加以运用。

从历届试题看,总的来说是既注重测知学生的基本生物学知识和基本技能,又力图考察学生的独立思考能力和创造能力。理论试题覆盖面广(一般涉及考纲中的 6 个方面)、难度大(有的题目 $P < 0.30$)、高认知层次试题比重较大。与前几届相比,后几届 IBO 加大了实验试题的份量,不仅在分值上与理论试题持平,而且在难度上大于理论试题,反映了各国生物教育家们对生物实验的高度重视。同时,举办国也力图通过试题来反映本国生物教育的特点和水平,因而各届试题又各有其特色,历届奖牌的归属情况也正好反映了这一点。

2. 生物学奥林匹克竞赛在中国

1991 年,经中国动物学会、中国植物学会推荐,国家教委、科协派遣北京大学生物学系副教授马莱龄作为观察员参加了第二届 IBO,这是我国参与 IBO 的开始。第二年,北大生物学系教授吴相钰又成为第三届 IBO 的中国观察员。在对连续两届 IBO 组织情况有了基本了解之后,1993 年我国组织 2 名领队、4 名选手的代表队参与了第四届 IBO 奖牌的角逐,结果首战告捷,取得了一金三银、团体总分第一的佳绩。与此同时,以陈章良教授为系主任的北大生物学系制定了重奖生物学“奥星”的措施:无条件接纳 4 名获奖选手进入生物学系生化专业学习,金牌得主获得 1 万元奖学金,并在 4 年本科学习期间享受每月 200 元的生活费,银牌得主也可获得相应一半的奖学金和生活费。

到目前,我国已连续组队参加了三届 IBO,均取得了优异的成绩,有关情况见表 2(第六届 IBO 中国队只有 3 名选手参赛,华中师大一附中的黄静同学赛前 10 天因病退

出)。

表 2 我国 IBO 代表队及参赛情况

届次	领队 (观察员)	选手	获奖情况
四	吴相钰教授 刘恩山副教授	刘岳毅 (北京二中, 女) 徐兴 (北京大学附中) 高璐 (河北唐山一中, 女) 欧阳晓光 (福建师大附中)	金牌 银牌 银牌 银牌
五	吴相钰教授 刘恩山副教授 (马莱龄副教授)	王晓婷 (北京 101 中学, 女) 赵革新 (大庆市四中) 郑春阳 (河北唐山一中) 周雁 (华东师大二附中)	金牌 银牌 银牌 铜牌
六	吴光耀教授 刘恩山副教授 (马莱龄副教授)	王海波 (大庆市实验中学) 薛华丹 (北师大二附中, 女) 林璽 (福建师大附中)	金牌 金牌 银牌

* 周雁同学同时还获得理论竞赛单第二名——银海豚奖

上述观察员和领队回国后分别撰文介绍 IBO 盛况, 再加上李岚清副总理两次接见代表队成员, IBO 在我国已经引起了越来越多的人的注意和重视, 从而带动了国内各级生物学科竞赛的开展。

为了引导更多的青少年学习生物学和迎接每年一次的 IBO, 在中国科协的领导和国家教委的关怀下, 中国动物学会、中国植物学会联合举办了全国中学生生物学竞赛, 从 1992 年开始每年一次, 为第二年参加 IBO 的国家集训队选拔人才。目前已连续举办了四届 (见表 3)。

表 3 历届“全国中学生生物学竞赛”有关情况

届次	地点	时间	参赛队及选手数	一等奖分属情况
一	北京市陈经纶中学	1992.8	13 个省市的 14 个代表队、42 名选手	北京队 3、福建队 2、黑龙江队 1
二	河北省唐山市一中	1993.8	14 个省市的 15 个代表队、45 名选手	北京队 2, 河北队、上海队、黑龙江队各 1
三	黑龙江省大庆市四中	1994.8	21 个省市的 22 个代表队、66 名选手	黑龙江队 2, 上海队、北京队、湖北队、福建队各 1
四	黑龙江省大庆市实验中学	1995.8	19 个省市的 20 个代表队、60 名选手	湖南队 3, 北京队、河南队、黑龙江队各 1

从历届一等奖的分属情况看, 竞赛是非常激烈的, 前两届都是北京队一马当先, 第四届却是湖南队异军突起, 黑龙江队则连续四届金榜题名。从试题看, 难度逐届加大, 理论试题逐步与 IBO 纲要接近, 实验部分比例也逐渐加大。此外, 中国生物学教学研究会报《生物报》也多次举办了全国性的中学生生物学知识竞赛。

与此同时, 省、地、县和学校一级的生物学科竞赛也不同程度地开展起来。在这方面, 北京市动得最早, 成绩也最大。他们于 1989 年 12 月率先成立了“奥林匹克生物学

校”，先后举办了十多次市级竞赛，培养了刘岳毅、徐兴、王晓婷、薛华丹第一批优秀选手，为国家作出了贡献。此外，黑龙江省、河北省、湖北省、上海市等至少 18 个省市自治区举办过较大规模的生物学科竞赛。

由于 IBO 诞生较晚，加上我国生物学科的“副课”地位，目前国内举办各级生物学竞赛并不太多，其影响力仍不及物理和化学，更不用说数学了。最近国家教委对中学学科竞赛作出了一些新规定，全国中学生生物学竞赛委员会根据我国生物学竞赛活动开展情况也制定了《中学生生物学竞赛章程》（讨论稿），这必将使我国的生物学奥林匹克竞赛进一步走上健康、科学的发展轨道。

3. 加强对我国奥林匹克生物教育的研究

借鉴“奥林匹克数学”一说，笔者不妨也提出“奥林匹克生物学”这一概念。同奥林匹克数学一样，奥林匹克生物学不是大学生物学，其内容没有超出中学或中学生所能接受的范围；也不是中学生物学，其内容又高于我国现行的中学生物学教学大纲和教材的要求，有许多大学生物学的背景，突出了现代生物学的思想和方法。从 IBO 纲要和历届试题可以明显地说明这一点，我国的“全国中学生生物学竞赛”也说明了这一点（如 1995 年举办的第四届试题中中学知识与大学知识之比约为 7:5）。同时，奥林匹克生物学是一种活的、动态的生物学，不像生物学教材更新需要一个较长的时间。随着时间的发展，今后的 IBO 试题内容必将与以前的有较明显的不同，在内容的深度和广度、题目的难度上将有显著变化，因为现代生物学的发展比数学、物理、化学等的发展要快得多。奥林匹克生物学将中学与现代生物学联系起来，将新的知识、思想和方法源源不断地输入中学，必将促进中学生物教学的革新。

从一定意义上讲，我国 IBO 代表队频传捷报和国内各级生物学竞赛的重新开展，似一缕春风，给因高考科目调整而跌入低谷的我国中学生物教育带来了一线生机。同时，IBO 又将我国的基础生物教育推上了国际交流的舞台，给我们提供了一个重新审视自己的机会。正如第四届银牌得主徐兴在回答《中国青年报》记者提问时说的：“我们得了第一，但我们并没有获得完全的胜利”，通过对比，他深切地体会到中国教育思想和教学方法的落后。

那么，IBO 给我国的中学生物教育和奥林匹克生物教育带来了哪些启示和思考呢？

（1）突出生物学能力、思想和方法 IBO 试题侧重于考查学生运用知识的能力和创造能力，属纯记忆性的知识较少；但我国中学生物教学实际上仍是重知识、轻智能。中学生物教育的根本目的不是要把所有的学生都培养成生物学工作者，不是要教给学生过量的具体的生物学知识；而是要以较少的具体知识来发展学生的智能，尤其是处于信息时代的今天，更应注重培养学生选择信息、理解信息和处理信息的能力，没必要也不可能让学生去记忆那么多的具体的生物学知识。

（2）实验教学是我国的一个薄弱环节 我国 IBO 选手的理论部分成绩比较好，但实验部分成绩较差，正如刘恩山副领队分析的那样，在实验教学的目的、方法、内容和考核方面，我国存在一定落差。如我国的实验教学把主要任务放在训练学生如何循规蹈矩地操作，忽视了学生掌握这些技能后去干什么用。在实验方法上主要采用验证性实验，即使新启用的义务教育教材改进了实验内容的编排体系，但实际教学中仍很少采用

探索性实验。在内容上,由于采用分科型教材,生物学实验中很少涉及利用物理、化学的方法进行定量测定、数据处理等内容。

(3) 我国生物学课外活动的开展不如国外普遍,我们总习惯于将课外活动当作课堂教学的补充形式,这种观点在国外早已过时了。生物学课外活动是生物学奥林匹克竞赛的基础,也是生物学课程的一个重要部分,应成为发展学生个性特长、培养实际应变能力的场所。虽然我国新的义务教育生物教学大纲已明确地将活动课列入课程的范围,但要真正实施仍需要一个过程,要避免流于形式。国外十分重视对课外活动的指导和管理,如设置专门的管理机构和管理人员,学校和指导教师都要按照课外活动的目的和要求制定活动计划,校长亲自对课外活动进行督导。

(4) 将竞赛生物学与基础生物学结合起来,以“塔座保塔尖”奥林匹克生物教育不是正规教育,而是一种高层次的基础生物教育的补充形式,它必须以大面积提高中学生物教育质量为基础。奥林匹克生物学与中学生物学是一种相互促进的关系,切不可对立起来。中学生物教育必须面向全体学生,大面积提高教学质量,并在此基础上为拔尖学生脱颖而出创造条件,这是由基础教育的性质和任务决定的。有人认为,我国生物学“奥星”的辉煌战绩充分说明我国中学生物教育质量是高的。值得回味的是,几乎是第四届中国代表队在国际奥赛上荣夺第一名佳绩的同时,北京市却传出了生物会考 6000 人不及格的消息。1991 年中科院生物学部《关于加强我国中学生物教育问题》咨询组提交的一份报告,对我国中学生物教育现状和亟待解决的问题提出了权威性的调研分析,表明我国中学生物教育仍比较落后。因此,我们必须大力加强基础生物学教学,如果丢掉了“塔座”、“塔尖”还保得住吗?

(5) 借鉴其他学科的经验 and 成果,加快我国奥林匹克生物教育理论和实践的研究数、理、化等学科竞赛在我国开展较早,国际上也都分别举办了几十届,国内也是赛事频繁,已经积累了相当丰富的实践经验;而且这些学科都有一批专家学者专门从事奥林匹克教育的研究,在理论上也取得很多成果。生物学科在这方面才刚刚起步,面临着许许多多的问题需要研究。诸如生物学特长生的研究与选拔,教练员队伍的建设与素质的提高,奥林匹克生物学课程和教材的建设,教学原则与教学方法的研究,奥林匹克生物学试题的编制,生物学竞赛的组织、管理与评价。所以必须从其他学科吸取已有的经验和成果,以加快奥林匹克生物教育的科学化。

总之,奥林匹克生物教育作为一种能力竞赛教育,其意义不仅仅是要拿几块金牌或几个名次,而是要引导我国的青少年热爱生物学、学习生物学,提高全民族的科学文化素质。生物科学技术领域已经成为世界各国竞争的热点,奥林匹克生物教育的研究大有可为。本文权作引玉之砖,希望有更多的专家和中学教师投身于这一新的领域。

生物探索教学实验

一、实验课题的提出

（一）探索是人类普遍存在的心理倾向

出生不久的婴儿，头总是朝发声的方向转过去，寻找声音的发源地，看到新奇的玩具，两眼也是紧盯不放。这就是人生来就有的探索反射。随着年龄的增长，四五岁的小孩往往无休止地问这问那：星星为什么不会掉下来？小虫、青蛙在冬天到哪里去？这就是人的探索心理倾向。这种探索自然奥妙的心理倾向，能够促使人把认识活动集中到自己感兴趣的新事物上来，它是取得成功的第一步。如大科学家牛顿看到苹果从树上掉到地上时，他就想到苹果为什么不往上掉，于是探索发现了万有引力定律。青少年时期正是学科学长知识的黄金时代，因此，我们的教学应该培养学生探索自然奥妙的兴趣和爱好。

（二）探索教学的产生适应了科技发展需要

探索教学就是通过教师的指导，使学生象科学家发现真理一样，通过动手和动脑去获取知识。这种教学法能培养学生探索自然奥妙的兴趣和爱好，发展他们的特长，有利于开发学生的智力。当前，科学的发展非常迅速，据有关专家测算，全世界最近几年科学的发展和技术的发明总量，已超过以往两千年的累计总数，今后 10 年还将再翻一番。这对学生来说，单靠从学校里学得的知识，是不能满足其今后工作的需要的，毕业后，将有许多新知识、新技术需要他们去掌握，将有许多未知领域等待他们去探索。为此，教育应特别重视开发学生的智力，培养他们学习、发现和探索新知识的能力。只有这样，他们才能更好地迎接未来工作中不断出现的新课题和新任务。

二、生物探索教学实验内容

生物学是研究生命的科学。学生在学习生物学之前，大多具有一些关于生物的感性知识，这为学习生物学奠定了基础。生物探索教学即是把学生引入五彩缤纷的生物世界，让其积极探索生物的奥妙，以获取开启生物宫殿之门的钥匙。

为了调动学生探索生物奥妙的兴趣，教师应善于引发问题。生物学中有许多有意思的问题，如：向日葵的花盘为什么总是随着太阳转？高大的树木，其根所吸收的水分是怎样输送上去的？人是从哪儿来的？……对学生都具有很大的吸引力。有趣的问题，能够引发学生的好奇心和想象力，激发其求知欲望。学生在探索生物奥妙的过程中，能够发展其心智。

为了启动学生的思维，提出一个能激起学生主动探索的问题，让学生思考，发挥其内因作用，可提高他们学习的效果。如在讲叶的结构前，提出有些树木的落叶，大多是背面朝天的问题，问其原因何在，亦能激发学生去刨根究底，进而引导他们探索叶的结构，得出结论是靠近叶片背面的海绵组织排列疏松，有发达的细胞间隙，充满空气。

认识源于实践，从实践入手进行探索教学，学生学到的知识远比从书本上学到的知识生动得多，深刻得多。书本上讲，“蚯蚓生活在潮湿、疏松、富含有机物的土壤中”，只是一句简单的话。通过挖蚯蚓的实践活动，加上老师的辅导，学生不但懂得了哪些地方蚯蚓多，哪些地方蚯蚓少，而且懂得了蚯蚓怕光、怕盐、怕单宁味，穴居深度通常为10—12厘米，土温过高或水分较少就使劲往深处钻，水分过多就拼命往上爬等特性。从实践中得到启发，一些学生在温暖的下雨天气，还知道将腐烂的有机物、树叶、青草等堆在土边，以诱集蚯蚓。

在挖蚯蚓时，学生把蚯蚓挖成两段，每段都能活动。此时我告诉学生，日后这两截蚯蚓都能重新长出失去的部分，这就叫做再生。再生是令人费解的问题，联系动植物的再生现象和人体器官的移植技术，可以激起学生学习的兴趣，从而点燃他们探究问题的思维火花。

三、实验体会和小结

探索教学能起到为知识拓路的作用，因为探索教学不拘泥于教科书，它能开拓学生的思路。同时，由于探索教学的实践性较强，它能培养学生的毅力。例如，通过挖蚯蚓的实践，学生了解了蚯蚓的一些生活习性，同时引发出了蚯蚓与人类、环境及其它生物相互关联的种种问题，从而激发起探究问题的积极性。

探索教学象带路一样，为避免学生走错路，教师得先走一遍，否则，就收不到应有的效果。我刚从学校毕业时，由于实践经验少，以大自然为课堂进行教学，茫然不知所向。以后，我边钻研教材，边深入实际，并参加生产实践活动，对大自然中生物这个活教材有了较多的了解后，再教学生，就能得心应手了。譬如说，我家养了鸭，我就跟踪鸭群，观察鸭吃些什么，于是熟悉了许多农田杂草和农业害虫，这对消化、理解教材很

有好处。结合初中《生物》动物学部分第六章软体动物门的教学，我让学生自己去探寻蜗牛的生活习性，他们发现蜗牛是对农业有害的动物，进而有的学生还探讨了养鸭吃蜗牛的生物防治法。在探索教学中，老师也会遇到许多疑难的问题。在知识爆炸的今天，由于现代科技的迅速发展，对教师亦提出了更高的要求，因此，教师更要进一步地钻研业务、学习科学。在某些方面，学生有长于老师的地方，老师要不耻下问，使教学相长。探索教学既是一种师生的双边活动，又能发挥学生集体的智慧，对于人才的培养具有很好的促进作用。探索教学还能培养学生全面看问题的科学态度。例如，蚯蚓是对农业有益的动物，这是对的，但是学生在挖蚯蚓的过程中，却发现蚯蚓也有损害农作物幼苗的一面。有资料表明，蚯蚓能破坏河岸，它也是猪肺线虫和家禽某些绦虫的中间畜生。又如，教科书上讲，蜗牛是对农业有害的动物，显然不错，但是学生发现蜗牛也能吃杂草，蜗牛又是鸭的高级饲料，鸭吃了，还可提高产蛋率。

探索教学也存在费时太多的问题，教师可根据实际情况结合课外活动小组进行。因为生物与人类有着天然的联系，与生活息息相关，学生在日常生活中接触到各种各样的生物，他们已具备或多或少的感性知识，通过探索教学因势利导，可以培养他们浓厚的兴趣，从而使他们从小就养成爱科学、学科学、用科学的习惯。

生物探索教学在“发现”中发展学生的智力并使其获得知识，有利于培养人才。教学有法，但无定法，需因课、因地、因人而运用具体的教学方法，并不是每一堂课都要用探索教学方法。

(彭小补)

附录：从国情出发改革初中 生物课程类型

生物学课是我国义务教育初中阶段必修的一门基础课。教学大纲规定，通过生物学课的学习，使学生获得生物学基础知识，形成基本的生物学观点，培养学习生物学的兴趣、方法和能力。为他们参加社会主义现代化建设，适应现代化生活和进一步学习文化科学知识，打下必要的基础。这一教育目的实现，与采用什么样的课程类型有着极为密切的关系，因为采用什么样的课程类型，决定着教学内容选择和编排、采用什么样的教学方法等。而目前我国初中生物课单一陈旧的课程类型已无法适应科学与教育的现代化。本文将根据现代课程理论的一些观点对我国初中生物课程类型的改革进行初步探讨。

一、四种主要的课程类型及应用

1. 学科课程 学科课程是最传统的课程类型。是分别从各科科学中选择部分内容，组成各种不同的学科，如中学的生物、物理、化学等，彼此分别地安排它的顺序、学习时数和期限。各门学科所具有的逻辑和系统，是独立地、并列地编成的。

学科课程能够向学生传授某一学科的系统知识，使学生在某一领域内获得对自然和世界的完整认识。正因为学科课程具有这一优点，世界上许多国家如英国、法国、联邦德国等的初中教育都采用学科课程类型，我国目前的义务教育采用的是学科课程，而且是把二级学科做为学科课程，如生物学分为植物学、动物学和人体生理卫生，数学分为几何、代数等。虽然学科课程目前仍占课程类型中的主导地位，但是它忽视了学生的兴趣、需要和个性发展，并且使各门学科彼此孤立，缺乏横向联系和灵活性。分科越来越细的学科课程极易使学生把准备生活与现实生活截然分开。

2. 活动课程 活动课程是源于杜威的进步主义教育思想，提出并发展起来的一种课程类型。是以儿童的主体性活动的经验为中心组织的课程，也叫做经验课程、儿童中心课程。

针对传统的学科课程忽视儿童需要的缺点，活动课程的基本着眼点是儿童的兴趣和动机。对教学内容和教材的选择是以学生的社会动机、建设动机、探索动机、表演动机

等来组织的,教师只是一个参与者,完全靠学生的需要和兴趣来教学。

由于这种活动课程无法使学生获得系统的基础知识,因此作为一种课程类型很少使人采用。但由于它把生活、经验,学生的需要及其他丰富的内容吸收到学校教育中,对于丰富和创造新的教学内容,却作出了一定的贡献,其精神大有可取之处。我们认为在生物学的课外活动及生物学实验中可尝试使用。

3. 核心课程 又叫问题课程,与以上两种课程类型的根本区别在于它是以社会生活问题为主题而编订的课程系统。也就是说,根据实际,选择生活和本地区的课题,然后再根据儿童的学年、年龄发展阶段加以排列。这样,儿童就能在自己的身心发展、生活经验及学习课题的高度统一之中,展开学习。

同活动课一样,核心课程无法使学生掌握系统的、巩固的知识体系,所以这种课程类型也很少被采用。但是核心课程中的优点如注重学习的兴趣,让学生参与社会活动,对学生的就业准备具积极意义等应该引入到初中生物学的教学中。

4. 综合课程 是把若干有关学科合并起来编制课程的一种类型。又可根据综合的程度分为“大综合”(学科间综合)和“小综合”(学科内综合)两种类型。大综合是把几个相关的学科综合为一体,如把生物、物理、化学、天文和地学综合为理科,这样,既加强了知识间的横向联系,又有益于形成完整的认识系统。小综合是在本学科内根据知识的连续性和规律性,把几个分支综合起来进行统一编排和教学,如把初中生物课的《植物学》、《动物学》和《生理卫生》综合为一本《生物学》进行讲授,以加强各部分间的联系和减少不必要的重复。

综合课程是未来课程的发展方向,目前采用综合课程类型的有日本、南朝鲜等国家。但由于综合课程对教师素质要求甚高,又由于我国的高考制度等因素的影响,目前我国义务教育还不能普遍采用综合课程的类型。

二、从我国国情出发,大胆改革

1. 实行综合课程是现代课程发展的方向。

现代科学最突出的特征之一是科学知识综合化明显加强,科学知识的整体化必然要求课程内容综合化。客观世界本身就是一个相互联系着的整体,要使学生获得对客观世界完整、准确的认识,必需实行综合课程,传统的学科课程某些不合理的分界大大限制了当代学生的视野,并禁锢了他们对客观世界全面能动的认识,同时也不利于他们把学习与认识世界和改造世界的实际需要结合起来,只有重视课程内容的综合化,才能向学生提供一个合理的知识结构,才能使学生的认知不仅符合科学整体化的本来面目,而且有助于学生创造力和综合思维能力的培养。从生物课的教学来看,实行综合课程可以避免与其他学科(如化学、地理)的某些知识的重复和割裂,可以更认真地选择和组织教学内容,避免分科课程因为要求体系的完整和逻辑的严密,往往过分扩大知识范围的做法,因而也就大大减轻了学生的负担。当代各国的实践已为课程综合化提供了多种形式:例如它可以在某一学科中借用另一学科领域的思想和概念,也可以在某一学科中有效地利用另一学科领域的方法和其他认识手段,还可以在已有的知识领域交叉处形成新

的“边缘”学科，目的都在于消除传统课程中学科领域之间的脱节现象。以初中生物课为例：如果在讲授植物的构造和种类的同时了解植物生长地区的自然地理知识，那么学生就会对植物的构造、种类与环境相适应的关系有一个全面的了解。这样掌握的知识就会形成一个完整的知识系统。

虽然综合课程在我国初中义务教育中实行目前尚有很多困难，但我们认为在一些师资和教学设备条件较好的学校是可以首先进行这种课程类型的尝试的，其目的是给学生一个合理的知识结构。

2. 初中生物课应采用混合课程。

四种课程类型各有其优点，鉴于我国的国情和义务教育的性质，初中生物课应采用集四种课程优点于一身的混合课程，即采用小综合《生物学》的基本形式，在小综合《生物学》中插入活动课程、核心课程和学科课程的内容。

(1) 采用以生理为中心的小综合《生物学》课程。

我国现行的义务教育初中生物的三本教材，是 50 年代照搬苏联的模式而沿用至今的。充其量也就是增加有关的章节来应付现代科学技术知识的增加；在教材的结构上它以生物的结构为中心，以生物的进化顺序为教学顺序；在教学方法上以灌输为主，这显然不符合学生的认识规律，与现代课程理论的发展更是不相符合。而小综合《生物学》则以生理作为教材的中心，以使形成一个完整的知识结构为依据安排教材的顺序，教学方法上强调以学生动手为主，加强实验课的教学。与现代的三个学科课程相比，小综合《生物学》具有以下优点：第一，避免了《植物学》、《动物学》、《生理卫生》三本教材的互相脱节和相互重复现象。第二，有利于学生形成关于生物学的一个完整的基础知识结构，有利于学生智力的发展。第三，小综合课程强调学生动手实验，这样，师生间的交往增多，在目前师资短缺的情况下，尽量增加教师对学生的了解，这对于学生兴趣的培养和教师运用动机因素对学生学习的促进均具有一定的积极作用。第四，这种小综合只是生物学范围内的小综合，教师只要稍加培训完全能够胜任，因此，就目前我国的情况完全可能实行。

(2) 在小综合课程中插入活动课程。

活动课程是根据学生需要的知识和感兴趣的问题为中心组织课程，教学方法上则让学生自己动手，通过自己的活动从自己的经验中学，这种课程能充分调动学生的积极性，培养学生对生物学的兴趣，增强他们运用生物学知识的能力。如在教师指导下学生自愿参加的课外活动。实践表明，在初中成立生物兴趣小组，就学生感兴趣的动植物进行观察、采集和栽培，对课堂学习效果有很大的促进作用。但是因现行课本内容庞杂。机械记忆知识太多，对教师和学生都构成巨大的负担，因此教师和学生均无暇顾及课外活动，并且现行课本对活动课无任何指导性内容，因此，学生对生物课不感兴趣。而小综合《生物学》中除增加对课外活动的指导内容外，课本的内容也应增加活动课程的因素：如激发学生的兴趣，尽量让学生动手操作等。总之，生物课程应尽量考虑学生的兴趣和需要，以便调动学生学习的积极性，配合教师的教学，取得良好的教学效果。

(3) 在小综合课程中插入核心课程

我国现行课本的内容，严重脱离实际，所以小综合课程中应增加以社会生活问题为

中心的内容——核心课程。如本地区传染病和遗传多发病，本地的特殊生态环境，人口问题，环境问题等。由于现行课本缺乏这方面的内容，结果是学生只掌握了少的可怜的所谓纯学术性的生物学知识，根本无法与社会的实践问题相联系。而这些学生只有少数人能考入大学，绝大多数人则陷入一无所长、就业失败的境况中。我国有 80% 的农村人口，而 85% 的农村初中毕业生需返乡参加劳动，这样，如不增加乡土化、实用化的内容，这些学生就无法掌握生产、生活的技术。鉴于我国目前的经济水平，生物学应当在指导学生回乡就业方面起特殊重要作用。当然，由于义务教育的性质和要求，不应单纯强调这些知识内容，至少，应从提高生活水平、增强健康、掌握生活技术的立场出发，重视课本内容的乡土性、实用性，即在课本内容中引入核心课程的因素。

(4) 小综合课程的末期加入学科课程

在小综合课程的末期，要把所学到的知识加以学科系统化。这是因为通过学科系统化，按照生物进化的顺序，对植物学、动物学进行简明扼要的概括，以使更加巩固地掌握系统的基础动植物知识，同样也应把人体生理卫生按照人体的几大系统进行学科系统化，从而达到义务教育所应达到的目标。

3. 课程类型应层次化。

综合课程以其自身的优势成为课程的发展方向，但不能完全取消学科课程而代之以综合课程，这是因为义务教育要为学生进一步学习或就业，打下必需的扎实的基础。就自然科学而言，学科课程研究特定的自然现象、物理现象、化学现象、生物现象，可以使获得比较系统的有关基础知识，包括必要的概念、规律等等。其中大多是在综合课程中很难学到的，因此，我国义务教育初中课程宜采用学科课程与综合课程并举的层次化教学，即在综合课程的基础上开设分科选修课，以满足不同学生的兴趣和需要，这样也便达到了义务教育的目的。

总之，课程类型应多样化，以适应我国幅员广大，城乡差别、地域差别较大的国情，适应我国的经济和社会发展的需要，适应和促进学生身心的发展。这也是当前教育改革的目所在。

(金 萍 李淑梅)

生物教学中设问激疑的实验探索

一、实验背景

生物课堂教学中如何设问激疑，启发学生积极思维，是一个值得研究的重要教学课题。本文就这一问题做一探索。

二、实验内容

（一）运用演示

课堂教学应充分利用挂图、模型、实物、插图等。让学生通过观察获得知识，这样记得牢、印象深。特别是复杂的知识，如果单纯由教师讲述，那更谈不上使课堂教学生动有趣了。演示直观教具，既能使学生注意力集中，又扩大学生的视野，培养他们的学习兴趣。如在讲动物学“甲壳纲”时，教师带一只河蟹，让其在讲桌上爬行，然后教师问：“动物一般能前行、后退，而河蟹却要横行，是何原因？”再如，讲“昆虫的呼吸系统”时，先演示有趣的小实验：拿两只蝗虫，同时浸入水中，一只是身体浸入水中，头部露出水面；另一只是头部浸入水中，身体露出水面。让学生注意观察哪一只先死。教师问：“为什么头部露出水面的反而先被浸死呢？”这样，教师在学生兴趣正浓时设疑，有利于调动学生的积极性。好奇心驱使他们急于索求答案，注意力集中，大脑处于积极思维状态。

（二）运用实验

中学生爱问、好动。针对此心理特点，课堂上让学生多动手，无疑提高了学习的兴趣。促使手、眼、脑、口、耳等多种感官产生效应，强化了大脑皮层的兴奋中心，所接触的知识就牢固记忆了。教师在学生实验时，有针对性地提出富有启发性的问题，能够强化实验的效果。如做蚯蚓运动实验时，先让学生将蚯蚓放在清水中洗净，然后放在厚

纸上，用脱脂棉把多余的水份吸干，注意观察蚯蚓的运动。再把蚯蚓放在洁净玻璃上，也让学生注意观察蚯蚓的运动情况。教师接着问：“蚯蚓在厚纸上能够顺利地向前移动，但在洁净玻璃上就有不同的现象，这是为什么呢？”这样的小实验，既有趣又验证了所学的知识，而且简便易行。课堂、课后都可以做，学生学得生动活泼，记忆深刻。

（三）运用学生的“分歧”

教师在教学过程中，巧妙地利用学生的“分歧”，也是吸引学生的注意力，启发学生积极思维的好方法。例如：在学习“外界条件对呼吸作用的影响”后，教师问：“农民为什么要锄地？”有人说，锄地是为了锄草。因为草多了会影响作物产量。有的说，常言道：‘锄头上有水也有火’。天旱了，锄地能割断土壤毛细管，保持土壤里的水分；地涝了，锄地能促进水分蒸发。对植物有好处。众说纷纭，各持己见。这时教师说：“同学们说得都有道理，但没有说到点子上。照上面同学说的，锄地是为了锄草，那么我们可以喷洒除草剂；天旱了，浇水；地涝了，排涝。不用锄地，庄稼不是照样长好吗？”教师的设疑，起到了点拨的作用，同学们顿时豁然开朗。

（四）运用故事、成语

把故事、成语准确地用于教学，会使学生对教学内容发生兴趣。如讲条件反射前，教师讲：同学们知道“望梅止渴”这个成语吗？那么你知道“望梅”为什么能“止渴”吗？所有的人都能“望梅止渴”吗？动物能“望梅止渴”吗？再如讲食物链时运用“螳螂捕蝉，黄雀在后”的典故；讲免疫时运用南北朝时历史悲剧“洗冤录”；讲血友病时运用英国维多利亚女皇家家族的病史等。

（五）运用学生已熟知的现象

运用学生已熟知的现象，对引起学生的注意，唤起学生的思维，激发学生的求知欲，活跃课堂气氛有着重要作用。如讲“遗传和变异”时，可提出下列有趣而又发人深思的问题：为什么种瓜得瓜、种豆得豆？为什么子女长相总像父母？而姐妹之间又有差异？又如讲“叶的蒸腾作用”时，先让学生联想农村中用塑料薄膜温床育苗时，塑料薄膜上出现水珠的现象，让学生思考这些水珠是从什么地方来的？讲“根对水分的吸收”时，利用学生平时所熟知的腌咸菜时发生的出水现象和萎蔫了的青菜放在水里浸泡后又变硬挺了的现象，让学生思考这是什么原因引起的？这些简单而看得见，但又不能自行解答或解答得不完整的问题，使学生从中产生了强烈的求知欲，这时教师再讲解、归纳和总结，教学效果会大大提高。

（六）运用旧知识

一般新课的讲授，常在联系或复习旧知识的基础上进行。教学中寻求新旧知识间的异同点，以旧带新，设问激疑，吸引学生注意力，也是常用的方法。如讲变态叶和变态茎的概念时，教师设问：前边学习了变态根的概念，那么什么是变态叶和变态茎呢？其他如单子叶植物和双子叶植物、网状脉和平行脉、直根系和须根系、叶刺和枝刺、叶卷

须和茎卷须、叶序和花序、光合作用和呼吸作用、高等植物和低等植物、孢子植物和种子植物、自花传粉和异花传粉、虫媒花和风媒花、自养和异养、需氧呼吸和发酵、被子植物和裸子植物等，都可利用新旧类比，设问激疑。这既有利于旧知识的复习，又有利于新知识的学习和巩固，还有利于各种知识彼此融会贯通。

（七）运用与其他学科的横向联系

中学教材里，各科知识有较大的渗透性和互补性。利用各科知识，充实生物学教学内容，能帮助学生加深对生物学知识的理解，提高学习的兴趣。如讲“叶的结构”一节中叶绿素的形成需要较高温度时，提出如下疑问：同学们在语文中学习了《香山红叶》，在小学里学习了杜牧的《山行》诗。为什么说香山红叶是北京最浓的秋色？香山的枫树为什么在重阳节才红呢？为什么霜叶红于二月花？到了深秋，不仅层林尽染，而且黄叶满山，是什么原因使叶子变黄或变红了呢？教学中把各科知识互相穿插起来，打破了由于学科界限，人为造成的心理障碍，发展学生的智力，培养他们综合地创造性地运用不同学科知识去解决问题的能力。

三、实验效果

总之，课堂教学中如何设问激疑，启发学生积极思维，是一个很复杂的问题，也是一个很重要的问题。以上仅仅是个人的一点体会和小结，有待于广大师生进一步探索。

（董君明）

结合中学植物教学及本地区实际 进行被子植物分类教学的实验探索

一、实验课题的提出

生产和教学实践表明，被子植物分类教学在植物教学中具有重要的意义。因为，被子植物是现代植物界中最高级、适应性最强、分布最广、种类最多、经济价值最大，和人类的粮食、资源、能源、环境保护、生态平衡、人口等问题关系最密切的一个类群。我们教育学院以面向中学为办学方向，如果帮助生物科学学生学好被子植物分类这一单元的课程，就能便于他们今后在中学教学工作中，特别是在农村中学的教学工作中，教育学生识别被子植物物种，向学生阐明物种之间相互的亲缘关系、分布状况和经济价值，便于广大农村青少年在今后的农业实践中，很好地利用、控制和改造被子植物，为建设幸福生活创造条件。

但是，值得指出的是，有为数不少的学生误以为当今处于知识爆炸时代，新科学不断涌现，被子植物分类学则是“古老”的学科。至于识别果树花草更无高深理论或尖端技术可言，因而，不重视学习被子植物分类知识，课后不愿到大自然中去观察实践，针对这一情况，应在教学中对学生进行学习目的性教育，并加强联系中学植物学教学和本地区的被子植物的实际情况，以增进学生的学习兴趣，明确学习目的，端正他们的学习态度，提高其学习自觉性和积极性。

二、实验内容

（一）结合中学植物教学及本地区被子植物实际情况， 制定教学计划，确定教学重点。

中学植物教学以绿色开花植物为主要内容，其中《绿色开花植物的分类》一章，介绍了植物分类的原则，以及与人类关系密切的双子叶植物、单子叶植物的两个纲、十个科。这两部分教学内容，涉及植物的形态、结构、功能、个体发育、系统发育等基础知

识,也是对学生进行观察力、记忆力和分析思考力的综合培养。作为中学生物学老师,良好掌握植物分类知识,是很必要的。在另一方面,大自然是丰富的知识宝库。路旁、荒野、山坡、水池、田间、果园、森林,到处生长着形形色色的被子植物,而这些正是我们教育学院生物科的学生在今后的生活和教学中经常会遇到并需要识别、分析、利用的。因此,应钻研教材和中学植物学教材,调查校园内的被子植物到县(市)调查各生态区域植物类型及分布情况,采集和制作标本。

在制定教学计划时,要依据教学大纲,结合中学教学及本地区被子植物的具体情况,将十科绿色开花植物列为教学重点,即中学植物学教材讲述的十字花科、蔷薇科、锦葵科、豆科、菊科、茄科、葫芦科、芸香科、禾本科、百合科;其次突出本地区常见的、经济价值较大的、或在系统进化上有代表性的毛茛科、石竹科、藜科、杨柳科、葡萄科、桑科、伞形花科、大戟科、唇形科、旋花科、玄参科、莎草科、石蒜科、薯蓣科、兰科等科;再对本地区偶有所见的或在外地野外实习中要遇到的金缕梅科、省沽油科、山茱萸科、紫金牛科、三白草科、蒺藜科、柳叶菜科等 40 个科略作介绍。

(二) 培养学生学习兴趣、端正他们的学习目的。

教学经验启示我们,让学生具有浓厚的学习兴趣和明确的学习目的,是推动他们努力学习的动力。在这一方面,要特别重视起始课的教学。因为正如俗话说说的,“好的开始是成功的一半”。

在这一单元的起始课上,向学生指出学习被子植物分类的目的和重要意义,通过实例讲解,让学生明确只有具备了植物分类的知识,才能充分开发和利用植物资源,防止因分辨不清而造成的事故,还阐明被子植物分类的历史发展方向,让学生了解被子植物的分类问题随着自然科学的发展而不断前进的趋势,再向学生展示自制的本地区各类被子植物的蜡叶标本,以提高他们的认识和学习兴趣。要求学生们在今后的学习过程中熟悉本地区常见的被子植物,在走上教学岗位后带领初中学生采集和制作校内外的标本,丰富中学生植物分类知识及课外生活。我曾经在起始课讲述一些分类学家考察原始森林被子植物资源的事迹,叙述自己在学生时代到华北、东北采摘标本的情景,以及在兰州大学教学时,带领学生到西北地区实习的见闻,再介绍华南、西南地区的植物资源,这样就向学生大体勾画了一个我国被子植物界的粗略轮廓,把学生带入了多姿多彩的被子植物世界,从而激发起他们对学习被子植物分类学的兴趣。也认识到学习的意义,端正了学习目的。

(三) 改革教学方法,理论与实际密切结合。

从事生物教学,如果不与实际紧密结合,单纯的照本宣讲,从理论到理论,要学生枯燥地背诵条文,是万万不能的。因此,提高教学效果,首要的便是理论与实际紧密结合。但怎样结合,则有一个方法问题。

前文说过,向学生展示标本,讲述调查植物资源的故事,并列举他们熟识的花草果木的做法,是让学生获得感性知识,下一步则是教学生掌握被子植物分类知识,这是引导他们深入到理性知识,从而使理论与实际结合起来。在这一环节,先要求学生复习植

物形态解剖学的基础知识,接着指出被子植物依据各种植物在形态结构上相同和不同的特征分类,在讲到学习分类知识时,强调指出至关重要的一点是:掌握分类等级的知识。要让学生明白:划分等级是为了按亲疏关系,有条不紊地表达每种植物的分类归属。在这一教学过程中,应强调在门、纲、目、科、属、种中,“种”是基本分类单位,是具有一定形态、生理特征、以及一定的自然分布区的生物类群。它是生物进化过程中从量变到质变的一个飞跃,是自然选择过程中的产物。在认识植物时,固然可以以“目”为起点,因为“目”是被子植物进化过程中的一个重要环节,在以树枝状的形式展开的进化谱图中,每支进化路线上各类植物的关系,都是以“目”为单元表示的。但是,有的“目”包含许多“科”,其特征就很繁杂,不易用几句简单的话说清楚。因此,往往跳过“目”而注重“科”的特征。如果能掌握“科”的特征,进一步识别“种”和“属”就容易了,否则就摸不清方向。要向学生特别强调“科”是识别“属”和“种”的“引路者”,因此,学好被子植物的分类,要以掌握“科”的主要特征为重点。而识别植物种类,大都从识别花和果的形态入手,因为每种植物的花和果,在形态结构上有相当大的稳定性,最能代表“种”的特色。例如毛茛和蔷薇在外形上比较接近,但蔷薇的花托为杯状,毛茛的花托则呈突起状,这种差别,不仅反映了形态上的差别,也反映了它们之间演化地位的不同,毛茛花托表现了其原始性,蔷薇花托表现了其进化性;它们分别属于两个科属。几名学生在识别播娘蒿的事例,也给他们深刻的印象。他们最初误认播娘蒿为菊科植物,但不能在检索表的菊科部分中查找到。我启发他们仔细观察它的果实形态,学生说是长角果,我再进一步启发他们由此想到这乃是十字花科的主要特征,接着就从十字花科中很快检索到了这一植物的名字,是播娘蒿。

当学生了解了“科”这一等级的重要性以后,在以后的学习中会迫切要求记住各科的主要特征。这时应带领学生到野外去寻觅、识别,并介绍他们用顺口溜的办法,记住40个重要科的主要特征和代表植物。例如十字花科的顺口溜是:“十字花科蔬菜多,白菜、油菜和萝卜,花瓣四个十字花,四强雄蕊加角果。”蓼科的顺口溜是:“蓼叶互生节膨大,托叶成鞘单被花,雄蕊3—9无花瓣,瘦果躲藏在宿萼。”百合科的顺口溜是:“葱蒜韭菜与百合,不分花瓣与花萼,花被两轮雄蕊六,子房上位蒴浆果。”学生们一边背诵顺口溜,一边对照该科植物观察,很感兴趣,印象也就进一步加深了。

在这一单元的课堂教学中,要利用学生中大多数在农村长大的有利条件,以他们熟悉的农田作物与杂草为例进行讲解,再应用新采集的标本,帮助学生增强实际感受。最好在每次课结束时向学生预告,下一次课将要讲授哪几个科,将要以哪些特征较明显,又较典型的常见植物为代表,来讲解各科的重要特征,并说明该几科的哪几种植物在校内外的某地能采集到,要求学生在上课前去采集,以备上课时进一步观察,对于一些特征较鲜明的科,则要求学生根据发给的标本,在观察后阐明其特征,从而培养他们的观察、鉴别能力,以及语言表达能力,附带说一句,培养语言表达能力,是我们教育学院的一项任务。对于一些种类较多,特征较复杂的科,则指导学生通过查阅工具书去鉴别,例如讲授蔷薇科时,我发给学生朝天委陵菜、蛇莓、桃花、苹果花的标本,要求他们利用植物志、植物图鉴、植物科属种检索表来识别。我指出,植物分类的著作及工具书,总结了前辈识别植物的经验,阐明了识别植物的规律,是我们识别植物的“钥匙”,

应该熟练地掌握运用。

比较是认识事物的重要手段，它有助于识别相似的或相反的有联系的事物，从而深入地分析现象，识别事物。比较的方法，是学好分类的重要方法。在教学中，我通常把两种植物需要比较的问题，指出异同点，进行比较，有时也在讲清楚需要比较的方面以后，让学生去找出异同之处。我还例举大量同科植物，指出此一种植物与彼一种植物的形态有相同点，也有不同点，相同点决定了它们同属一个科或属；不同点决定了它们各自成为独立的属或种。例如槐和洋槐，二者都有荚果，都有蝶形花冠，因此均属于豆科，但两者之间有三处不同；其一是花和果实不同，槐的花其十个雄蕊是分离的，果实为念珠状，不裂；洋槐的花，其十个雄蕊中九个是结合的，一个分离，果实扁平，成熟后开裂。其二是幼枝的颜色不同，槐的幼枝呈绿色，洋槐的幼枝不呈绿色。其三是槐的枝无刺，洋槐的枝有刺（托叶刺），这就形成了两个不相同的属。对于一时看不到花和果的植物，同样可以通过仔细观察其枝、叶来比较鉴别的。例如紫穗槐、槐与洋槐都是羽状复叶，但如果以紫穗槐的小叶对着阳光看，可以见到许多明亮的小油点，槐和洋槐则看不见。再如区别无花果时的繁缕和早繁缕，前者的茎上有一行短柔毛，而后者则没有。

在教学中，应注意结合我淮阴地区的农田杂草情况。杂草种类繁多，我国农田杂草大约 500 种，其中对农作物严重危害的约 20 种。淮阴地区农田杂草据调查统计有 60 科 250 多种，其中严重危害农作物的约 12 种，中等危害的约 25 种，危害较轻的有 78 种，此外还有不常见的、其危害程度不等的 159 种。根据理论与实际相结合，教学与生产相结合，教学要推动生产力发展的原则，对危害农作物严重的杂草，向学生逐一介绍其拉丁名、土名、形态特征、危害性及防治方法。这些种杂草中，严重危害小麦的有十字花科的荠菜、播娘蒿，石竹科的牛繁缕，茜草科的猪殃殃，豆科的大巢菜，禾本科的稗草，眼子菜科的眼子菜，莎草科的异型莎草、牛毛毡；严重危害秋熟旱作物的有禾本科的马唐；严重危害大豆的有旋花科的菟丝子。菟丝子还严重危害蓼科、藜科、菊科等多种植物。对于那些危害较轻的田间杂草，也分别归属到各科作简略介绍，便于学生们毕业后回到家乡从事教学工作时，能准确识别，指导学生加以防治。

（四）加强课后辅导，促进学生在实践中进一步理解和巩固知识

课堂教学以外，要经常到教室、宿舍进行辅导，陪他们在校内、外观察、采摘标本，及时启发他们鉴别并解答疑难问题。在这一过程中，要注意激励他们的学习积极性，鼓励他们勤奋学习，培养良好的学习习惯和掌握良好的学习方法。例如强调观察要全面、细心、专注，不要粗心大意；鉴别要善于分析、思考，不要人云亦云；记录要准确、具体，实事求是，字迹工整，不要马虎；采摘标本要完整，不要破损。我反复强调，实践是认识的基础，学习生物科学必须到大自然中去，腿要勤、眼要明、手要快、心要专。要在反复观察中逐步丰富感性知识，然后再通过分析、比较、归纳、概括，把感性认识提高到理性认识阶段，把实践中的见闻与书本知识结合起来。要求他们星期天、节假日到农村去，向有经验的老农学习请教，认识各种农作物，野生药用植物、饲用植物和野生有毒植物，了解其形态、习性、分布情况，调查收集各种植物土名，学会

用植物学的术语描述植物的形态并作记录，对一些辨认不清的，展开讨论，最后借助植物图鉴，检索表等工具书加以识别。

三、实验效果

许多学生积极参加接触植物的实践，收集了一百多种植物的土名，例如眼子菜科的眼子菜叫水上漂，车前科的车前叫牛舌头草，大麻科的葎草叫拉拉藤，菊科的鲤肠叫烂脚丫，刺儿菜叫七角菜，唇形科的习见草叫癞蛤蟆棵，夏枯草叫灯笼草等等。这些生动、形象、有趣的土名，帮助他们记忆，也提高了他们学习兴趣。按照教学大纲制定的教学计划，被子植物分类的教学只有两个月左右的时间，时间所限，不可能观察到植物生长的全过程，也不可能观察到不同季节生长的不同植物，但由于他们已初步掌握了分地观察植物，从而了解到不同植物在不同季节从出芽、生长、开花、结果的生长规律，进一步丰富和巩固了植物分类知识。

(梁迪春)

布卢姆的“掌握学习策略” 在生物教学中的应用实验

一、实验背景

布卢姆是美国芝加哥大学教育学家、心理学家。是一位驰名世界的富有进取精神的教育改革家。他针对由于班级授课制带来参差不齐的个别差异的矛盾,针对由于统一的教学内容、统一的教学起点、统一的教学方法、统一的教学时间与全班各个学生不同的特点、不同的需要之间的矛盾,而发展起一种用于课堂集体教学的有效策略——掌握学习策略。

学生的学习成绩问题,即教学效果问题一直是个世界性的问题,令教育家痛心疾首。而传统的学生观,即“两头小中间大”的哲学认识模式,学习结果的“正态分布”公式,又束缚了人们的手脚。布卢姆根据多年关于“人类特性”研究的结果,提出了“绝大多数学生都能学好”这一思想。

布卢姆认为,许多学生之所以未能取得优秀成绩,主要问题不在学生的智慧能力欠缺,而在于未能得到适当的教学条件和合理的帮助造成的。通常,除了1—2%的超常儿童和2—3%的低常儿童外,95%以上的学生在学习能力方面并无大的差异。布卢姆在其《掌握学习理论导言》一文中明确指出:“如果按规律有条不紊地进行教学,如果在学生面临学习困难的时候和地方给予帮助,如果为学生提供足够的时间以便掌握,如果对掌握规定明确的标准,那么所有的学生事实上都能够学得很好,大多数学生在学习能力、学习速度和进一步的学习动机方面就会变得十分相似。”换句话说,在适当的教学条件下,所有学生而不是少数几个学生都能够真正掌握学校里所教的绝大部分学科内容。

布卢姆的掌握学习理论,无论其影响还是其实施范围,都远比布鲁纳的“发现学习”理论要广泛得多,容易应用得多。在国外已有20多个国家,5500多万学生采用他的“掌握学习”策略进行教学和学习,均取得了较好的效果。目前,我国也正着手研究和实验。

二、布卢姆的“掌握学习策略”在生物教学中的应用

布卢姆的掌握学习策略主要是在集体教学与学习中的个别差异的矛盾方面取得了突破，初步揭示出一条能够实现绝大多数学生都能学好，即“大面积丰收”的有效教学途径。当然，不同类型的学科、班级、教师和学校所采用的掌握学习策略，并不是一种形式。几年来，我们结合生物专业特点研究了布卢姆的掌握学习策略，并在一定的学科、学校进行运用，均取得较理想的效果。现将我们的实施措施作以介绍。

（一）准备工作：

1. 纠正教师多年形成的心理定势：只希望有三分之一学生能完全掌握教师所教的知识，另三分之一成绩一般，再三分之一可以不及格。教师应对所教的学生抱有真诚的希望，绝大多数学生都将学好生物学。同时，对自己也应有信心：我能使绝大多数学生学好生物学。

2. 确定掌握内容、目标和测量手段。

（1）以教材为依据，概括其中需要掌握的内容。我们一般是以提高的形式，概括出章节的基础知识、基本技能、重点、难点。

（2）确定掌握目标。采用“双向项目表”，包括章节教学目标和实验操作教学目标。章节教学目标分五级：了解、识记、理解、应用、综合。

了解：是根据大纲要求让学生一般了解的内容。如教材中的常识性介绍、选学内容、以及阅读材料等。

识记：主要指生物学基础知识的再认和再现的能力，包括体现生命基本特征的各种生物现象；描述各种生物现象的生物学名词术语；生物体的结构和功能；生物与环境的关系；有关概念、原则和法则；生命科学的一般研究方法和程序等。

理解：主要指对直观得到的感性知识在初步识记的基础上进行初步的加工，从而获得理性认识的能力。包括能够正确地解释各种生物现象，生物与环境的统一关系，结构与功能的关系，以及有关的概念、原理、法则和图解等等；对知识要点能够做出合理的分类、摘要归纳；对知识内容的表达能够从一种形式转为另一种形式，能够根据已有知识直接推论出未知知识等。

应用：是在记忆和理解的前提下，运用概念和原理等解释新情况下的生物现象，辨认有关的事物，研究和解决新问题。

综合：主要指按照自己的思路整理学得的知识，以形成新的知识体系；设计新问题并提出解决问题的方法；制订出解决实际问题的具体方案等。

举例如下：

节次	知 识 点		目 标 级 别				
	名 称	细 目	了解	识记	理解	应用	综合
皮肤的 第一节 结构和功能	皮肤的结构和功能	皮肤的概述	√				
		表皮		√			
		真皮		√			
		皮下组织		√			
		皮肤的附属物		√			
	皮肤的主要作用				√		
	皮肤的再生		√				
皮肤的 第二节 卫生	皮肤的卫生	锻炼皮肤	√				
		保持皮肤清洁	√				
		预防皮肤病	√				

实验操作教学目标分五级：操作、观察、识记、理解、分析。

操作：主要包括实验材料的采集，培养和处理；正确使用实验仪器和工具，配制药品试剂；掌握实验的一般操作程序以及生物绘图和做生物实验记录等。

观察：包括明确观察的目的、步骤和方法，做到视察的系统性、准确性和敏捷性；对观察记录进行初步整理和分析等。

识记：包括实验设计的原理、目的、步骤和方法；以及观察和实验的注意事项等。

理解：包括了解实验的种类和性质，明确实验的目的和要求，领会实验设计的原理。

分析：包括对实验误差的分析和校正；分析实验结果和得出实验结论等。

举例如下：

名 称	知 识 点	目 标 级 别				
		操作	观察	识记	理解	分析
实验一 观察唾液淀粉酶对淀粉的消化作用	1. 实验材料的准备			√		
	2. 实验用具的准备			√		
	3. 淀粉的特征				√	
	4. 实验操作	√				
	5. 实验现象分析					√
	6. 实验结论				√	
	7. 实验报告				√	
实验二 观察小肠绒毛	1. 材料用具			√		
	2. 操作过程	√				

(3) 准备总结性测试题。一般须准备三套, 上、下学期及全学年各一套, 供期末及全学年教学结束时使用。

3. 设计学习单元, 准备各单元反馈——矫正材料和措施。

(1) 我们设计的教学单元是: 教材中较大的“章”, 一章就是一个教学单元, 较小的章, 大约2—3章为一个教学单元。

(2) 教师为每一学习单元确定具体掌握目标(仍采用双向项目表的形式来确定)。

(3) 按单元双向项目表确定的目标, 编制各单元的“诊断学习进度”情况的测验, 布卢姆称之为“形成性测验”。从而使学生学到的知识得到练习和巩固, 教师也从而得到反馈信息。

(4) 准备各单元在进行矫正时使用的、供学生选择的多种学习材料和矫正措施。

(二) 操作程序:

1. 向学生介绍掌握学习一般程序, 使学生适应掌握学习方法。

2. 为掌握而教。教师用集体教学的形式, 根据单元教学目标教授每一个单元。重要的是, 这一单元教完时, 教师不是接着教授第二单元, 而是进入反馈——矫正环节。

(1) 教师对全班施行形成性测验。

(2) 分析测验的结果。对单元教学内容掌握正确率达到80%—85%以上, 为及格或通过。否则为不及格。教师对不及格者要分析其产生困难的原因。

(3) 巩固或矫正。已经掌握该单元的学生则可自由进行巩固性活动, 或者帮助那些没有及格的同学。教师对不合格者, 通过提供新的学习材料和矫正措施, 加之个别辅导, 直到全部掌握为止。

(4) 转入第二单元的集体教学, 如此类推。直到教材全部学完为止。

(5) 学完全部教材后对全班进行总结性测验和评价。教师根据对本课程总结性测验的结果, 对学生的学习作出成绩评定。

三、实验应用的结果及分析

(一) 在师专生物专业“进化论”这门课使用“掌握学习策略”后, 有百分之九十以上的学生反映良好, 且知识准确, 学习成绩有大幅度提高。

(二) 在中学使用此策略后, 高考中生物成绩, 逐年显著提高。

(三) 部分教师反映, 使用此策略花费时间较多, 影响教学的整体效果。

(四) 需要有较现代化的打字、印刷设备。

通过我们的实践可见, 在我国大学或中学生物课都可引用“掌握学习策略”, 引用后绝大多数学生都能学好, 可获得“大面积丰收”, 但针对具体的问题, 仍需进一步探索、完善, 使其在生物教学中发挥更佳的效果。

(王振国、于树岭)

生物教学中 启发式活动实验模式探索

一、实验背景

如何提高课堂教学的启发性,是提高学科教学质量的关键性问题。在几年的教改实验工作实践中,我们结合生物学科的个性特征,对中学生物课的启发式教学活动进行了初步的探索,进一步明确了学科教改的目的和方向,取得初步成效。现就其基本的教学活动模式,简介如下:

二、实验内容

1. 启发出内容间的相关联系,是有效施教的前提,只有生物学活动现实对学生主体形成相关性的意义,形成必要性,学生的学习动机才能形成与发展。这种意义我们认为主要在于①事件的共存使生物学的事件彼此形成了相关意义,学生所把握的孤立事件间一旦建立起非人为的实质的联系,就成了有意义的对应物,对应物的出现就能吸引认识活动的注意力,形成定向性的认识活动。②生物学活动只有是有意义的知觉水平的整体活动,才能使活动本身符合学科特点。教学活动只有让学生理解存在于生物学关系结构中的学科意义,才能使学生把握学科思想。③只有使学生主体内部形成丰富的生物学关系结构,才能使学生在面对新的生物学现实问题时,能客观地、准确地寻找决定问题的条件因素,通过分析、综合,依据生物学问题中所包含的必然逻辑去解决问题。这样,生物学教学的目的意义才能体现出来。④只有启发出教学内容间的相关,才能使学生逐步形成整体的或区域内系统化的内部活动结构,只有这样的认识活动结构,在面对新的生物学活动情景时,才能使思维发生“简化”、跃进,形成活动的创造性。显然这种内在结构的简化,需要已把握的内容间存在广泛的相关、相似、同构。⑤任何生物学教学内容只有不同程度地与学生已具有的经验体系形成相关联系,才能实现上述4种相关性活动,才能使学生形成属于自己的个性化的生物学活动能力。我们感到教师的主导作用,很大程度地表现在对生物学活动现实的组织。这种组织工作的目的,就是为了使

活动现实与学生的某种内在的基础出现相关、相似、同构。⑥只有在教学中不断地通过相关联系把握生物学思想及学科之间的关系结构,才能使学生在生物学活动中,逐渐领悟学科活动的方法论结构,促进学生从未分化的、以主体观念为中心的对生物学现实混沌地知觉的行为,向分化的、忠实于生物现实中客观规律的内部活动结构转变,并形成和发展多学科、个性化的、自觉性的一般能力。

2. 生物学教学活动中的主客体系统存在广泛的关联体系。①在学科内部,学科活动的对象范畴是由若干物质运动形式构成的关系结构,每种生命物质的存在,均有其发生发展的相关逻辑,“鱼”之所以是鱼而不是猪,就在于其丰富的内涵本质上是相互关联的。②学科之间因生命的物质性、物质的同一性,使生命物质的存在形式与一切科学活动的对象领域形成了相关性。在活动内容、活动方式方法上相关、相似、相融。③在主体内部:学生已经形成的经验背景存在广泛的有待科学化系统化的相关体系。例如:稀饭的浓度越高,搅动时(流动时)阻力越大……血液浓度呢?皮管内液体压力越大越易破裂……血管呢?为什么鱼的外形大多如此呢?等等。

学生的生物学认识,不能看作是学生主体内部新旧结构中预先决定了的,而应理解为一个相关事件或相关联系在逻辑上界定的、结构上关联的、非学科性的开放性运算和发展变化过程。它既是学科性的认识活动,也是非学科性的活动模式的不断丰富和自我组织、自完善过程。

3. 生物教学中的启发式活动模式,根据几年的教改实践,结合理论思维,我们试图将生物教学中的启发式活动模式归纳为二种:

第一种模式我们称为条件相关。可以说,凡是将其“问题化”,以疑问形式设置的生物教学内容,均可形成条件相关,产生启发效应,例如:胃的结构为什么是如此的?植物的根为什么多是向地生长的?人的外形与猪、狗有差异吗?等等。只要能够将活动的现实问题化,那么如同教学的解题过程一样,每一个求证、求解要求;都会有一定的相关条件,帮助解题人解决问题。如何使表面上不相关的事件为“条件”,就成了教学是否具有启发性的基础,引导学生发现条件之间的相关联系就是教师主导学生主体活动的具体过程。将若干个事件在时间、空间上的相关性引入学生心理活动的当前状态,或者充分利用主体内部时间和空间上存在心理继承性的相关联系,形成非人为的关联情节,就能引导学生去发现问题的解决途径。

我们对条件相关这一启发模式的实践研究表明:新授课教学中它能较充分调动学生思维的积极性。对培养学生思维的灵活性、敏捷性有一定的表现力。在单元复习课及概括性把握教材知识结构方面,其启发效率也很突出,学生通过系统复习能有效地把握章节重点,中心内容,能通过相关联系概述出教材的基本体系,实验班约82%的学生基本上能在限定时间内完成概述教材内容体系的任务,而各具特色。形成条件相关而使教学过程具有启发性的形式和内容是多种多样的,但这种活动总是客观地反映生物学对象中的本质特征,而且这种反映以学生能够意识到、能够有效地进行心理操作为前提。

第二种模式我们概括为相关相似同构体系,以现象间的类比思维形成启发因子为典型代表。例如“人的胸廓象个骨笼;人的脊柱的缓冲作用类似于自行车坐板的弹簧;红细胞的形状象一个中央凹陷的圆油饼”等等,这类相关使教学具有启发性的机理,我们

将其理解为：是关于事物概念表象系统的过程、重组、再构建的过程，是内在的智力动作结构要求，相关、相似、同构或者基于矛盾面临新分化的活动模式。例如“血液的成分与功能”的教学中，“人造血液（或人工血液）”与人体血液成分、功能的相似、同构，可以启发学生排除颜色（异构相关）等无关的物理表现，可以与“Fe”的化学性质相关形成同构启发，可以与一切动物及一切生命存在形式相似、同一，从而突出血液的本质，为学科教学的总体目的服务。又例如：发生物质交换的界面要使交换充分、迅速，必须①交换面积大；②交换时间长；③界面隔离物薄，交换物易透过等。这一启发原型可以与肺的结构功能、小肠部结构功能、肾部结构功能、组织中毛细血管结构功能等若干个表现相似、同构，形成启发效应。类似的事例在生物教学中较常见。

我们将“相似同构”理解为结构要素间关系的相似或相同。从广义的角度看，学生的认识活动都是在寻求主观系与客观现实的同构。即意识反映物质。在这个层次上，“同构思想可以概括学生生物学认知活动的一切过程，例如生物学知觉和概念性活动，实质上是按生物学情景的相似性而非相异点为起始的。我们通过实践中的分析比较，试图将相似同构体系区分为：①刺激同构如实物模拟图、生物模型等。初中生对板书中的“关系图”、“素描图”等直观教学刺激物的依赖性较大，尤其是需要知识块的迁移时，这种同物刺激的必要性更突出。其活动的过程，我们将其理解为是知觉映象与认知结构相关表现的比较、抽象、概括过程。②现象类比：通过某类属性的比较引伸出现象中的关系。如“贫血”与“失血”相类比，以“贫血少血”、“缺红现象”的同构引导学生理解“贫血”的实质。③关系同构：范畴层次、并列类比、因果逻辑相关等同构启发的事例很多。概括起来为：A、B事件相关相似、同物→形成概念G→相关概念或表象相似、同构→形成法则。原理（T）→相似同构的法则、原理相关联→学生新的认知结构（y）形成。④智力动作的相似同构：以“胆汁的乳化作用”启发式教学为例：学生能够把握及送用体积守恒条件下表面积的变化，而对脂肪在自然状态下（非水溶性）经乳化作用后的表面积增大常不能理解，运用智力动作结构的相似同构，使体积守恒条件下的表面积变化迁移到对“乳化作用”的理解中来。类似的小肠内壁表面结构、肺泡形态的生物学意义、毛细血管与其它血管的关联态等等均于与学生已经形成的“守恒”概念中，相关的智力动作同构。

三、实验结果

联想主义认为观念或心理要素是通过时间上紧靠在一起（接近）出现的经验的联合活动而形成联结的。生物教学中的启发相关、相似、同构活动，更注重意义上的关联，注重内部活动结构的继承性。因此教学中的启发不是学生的胡思乱想，而是在教师主导下学生的定向的目的性活动，是有“条件”的相关、相似、同构活动。生物教师既要坚持以学生已有基础为出发点的启发原则，又要以权变的方式具体问题具体分析。经验主义的简单相加相关，理性主义的因果关系预先装置论，均会对启发式教学思想起误导作用。

（李么山）

中学生物幻灯教学实验探索

一、实验背景

在中学生物教学中，针对学科实验性强，知识系统，有些内容抽象、微观等特点，充分运用幻灯投影教学手段，对于突出教学重点，解决难点，培养学生观察能力、促进思维能力、发展自学能力等方面取得了明显的效果。现把在生物教学过程中应用幻灯投影的几点具体做法介绍如下：

二、实验内容

（一）运用幻灯投影，突出重点、解决难点

例如，中学《生理卫生》反射这一部分教学内容，不仅是教材中的重点，而且是教材中的难点，而课本中的模式图比较简单，不生动，既使学生通过自身膝跳反射实验，仍看不清神经冲动传递的过程和途径。采用偏振膜活动投影片演示，银幕上就会出现用小锤扣膝，小腿前伸以及神经兴奋的流动传递过程，直观形象，加上教师的讲解和学生的自身实验，加深了学生对反射弧五个环节的理解，从而引出脊髓反射机能的结论。

再如，有丝分裂和减数分裂是高中生物教材中学生不易理解和掌握的内容。如果恰当地运用投影器，使整个分裂过程由静变动，形象生动，效果很好。方法如下：



1. 分别绘制两张胶片，（图1）

2. 把上面绘制好的两张胶片重叠固定好，放在投影器上，使学生看到一条染色体上有两条染色单体（图2）；

（图1）

3. 逐渐向两边抽拉两张胶片，原来连接在同一个着丝点上的两个染色单体随之分开（图3）。用这种方法解释分裂过程明白生动，学生很容易理解。



(1)

(图 2)

(2)

(图 3)

(二) 采用幻灯投影将知识系统化, 能帮助学生知识的巩固和记忆

生物学各章各节之间的联系性是比较强的, 运用投影片可将教材中的知识归纳整理, 画成图表, 使学生一目了然, 从中发现知识间的内在联系, 不仅可以提高复习效果, 而且有利于帮助学生记忆和培养学生的综合概括能力。

(三) 采用实物幻灯投影, 指导学生实验, 提高实验操作能力

为了扩大幻灯投影在教学中的作用, 采用实物投影指导学生做生物实验, 可以取得较好的效果。例如, 为训练学生在载玻片上放置盖玻片而不使之产生气泡时, 我们可以先把置在投影器的载物玻璃板上, 滴一滴有色液体, 用正确方法和不正确方法各操作一次, 使之显示在银幕上, 其效果比教师把载玻片拿在手上演示要好得多。再如, 进行肌肉收缩实验时, 在投影器的载物玻璃板上解剖青蛙, 找出坐骨神经, 将它经过刺激, 带有腓肠肌的蛙脚会发生收缩, 把这些过程投影到银幕上, 让全班每个学生都看得清楚, 这比大家挤在一起观察实验效果要好得多, 而且节省材料。还有, 象酶特性的实验、根对矿质元素离子的交换吸附现象的实验、血型鉴定实验等等。以及, 观察植物细胞质壁分离和质壁分离复原实验、细胞的有丝分裂实验、观察血涂片实验等, 教师可以借助显微投影, 把装片中的物体展示在银幕上, 即使实验未能成功的同学也能满意地看到效果。

三、实验结果

总之, 运用幻灯投影教学, 适合生物学科的特点, 符合学生的心理特征和认识规律, 可以向学生提供大量的、生动的感性材料, 促进学生对知识的概括和理解, 有助于培养和发展学生的能力, 提高教学质量。

(翟贵君)

附录：生物教学的艺术探索

教学是双边的活动，需要教师的教和学生的学相互配合才能取得较好的效果。在生物教学中，教师不仅要向学生传授生物学的基础知识和基本技能，还要设法调动他们学习生物学的积极性和主动性，这就要求教师要积极地探索出符合学生生理和心理发展规律的教学方法和教学艺术，使学生能从枯燥单调的学习中解脱出来，变被动为主动，愉快地接受和掌握教师传授的知识。现就有关中学生物教学中的教学艺术谈谈个人的体会。

一、教材的处理艺术

备课是教学的重要环节，备课的关键是要按照教学大纲的要求，对教材中的知识和内容进行综合处理，使之更容易为学生所接受。教师对教材的处理应融科学性和艺术性于一体。

1. 抓住重点，突破难点

教师在处理教材时首先要根据教学目的和要求，确定每一课的教学重点和难点，并根据学生的实际情况确定哪些地方详讲，哪些地方可略讲，所谓重点就是指教材中最本质最重要的基本概念、基本原理和基本技能，对重点的掌握有助于对其它问题的理解；所谓难点是指教材中比较抽象的或理论性较强的、学生不易理解的内容，对难点突破有利于对重点的掌握。

一般情况下，教材中的难点和重点多在一起，如“光合作用”一课中“光合作用过程中的物质和能量变化”，“有丝分裂”一课中“染色体的行为”等，既是重点也是难点。有些课的难点并非重点，但往往会影响到重点的解决。总之，教师在处理教材时要善于抓住重点，突破难点，对知识的传授要遵循由浅入深，由表及里，由感性到理性的原则，把抽象的理论具体化、形象化，如果教师能真正做到这一点，则可起到事半功倍的效果。

2. 充实教学内容，激发学生的学习热情

青少年学生都具有较强的求知欲望，他们往往不满足于课本知识，还渴望能学到更多的课外知识，教师在教学中充分利用学生的这种心理，因势利导，尽量满足他们的求知欲，从而激发其学习生物学的兴趣和探索生物学奥秘的热情。

① 密切联系实际，使学生感到学有所用

在生物教学中，教师应尽量地把教材中的理论知识与实践联系起来，多举一些为学生所熟悉的实例，以此来充实教学内容，并要求学生用所学的知识解释生产和生活实践中出现的现象和存在的问题。例如在讲到“植物根对矿质离子的吸收”时，可联系植物缺少 N、P、K 等矿质元素时的病变症状和部位，以及如何为农作物、果树、花卉等治病；在讲到“植物的渗透吸水”时，可要求学生解释为什么农作物多施肥会出现“烧苗”现象，这样可使学生感到他们所学的生物学知识都是有用的，因而会积极主动地去学。

② 适时介绍生物学方面的科技动态

为了满足学生的好奇心和求知欲，教师还应适时向学生介绍一些与教学内容有关的国内外生物学方面的科技信息、研究成果及应用和发展前景。如在讲“生殖和发育”时可介绍“试管婴儿”的诞生；在讲“基因的结构”时可介绍“细胞工程”和“基因工程”的基本原理及其在实践中的应用。利用这些课外知识可大大提高学生学习生物学的兴趣，巩固课堂知识，提高学习效率，同时也可以此点燃学生热爱生物学的火花，激励他们去钻研生物科学。

③ 注意知识间的联系

为了使學生能更好地接受和掌握新的知识，教师在教学中还必须注意前后知识的衔接和连贯，使学生能在原有知识的基础上来理解新的知识，形成系统的生物学概念。如在高中生物中讲“植物胚的发育”时就可以联系到此一植物学中所学过的有关胚珠的结构和双受精的知识。这就要求教师对中学阶段的生物教材都要比较熟悉。因此学校应鼓励教师特别是青年教师进行循环教学。另外，生物教师还要注意生物学与其它学科间的横向联系，使学生能借助其它学科的知识来理解生物学知识，如在讲到“DNA 分子的多样性”时，可用数学中的排列组合的知识来说明。在讲到“植物群落和动物群落的地理分布”时，可联系到地理学中所学过的各地气候变化特点。这样才能使学生更好地理解 and 掌握生物学知识，有利于生物教学质量的提高。

二、教具的使用艺术

生物学是一门实验科学，使用挂图、标本、模型、演示实验等直观教具是进行生物教学的重要手段，也是生物教学得天独厚之处。如何正确使用教具，如何才能发挥教具的最大作用，这也是每一位生物教师应该探索的一种艺术。教具的特点在于它的直观性和现实性。而课本的内容多为理论知识，使用教具的目的就是要使理论与实际相联系相统一。关于教具的使用，笔者认为可从以下几方面来考虑：

1. 利用教具创造出某种特定的直观情境，并通过提问等方式引导学生在此特定的情境中进行观察，发现和思维，从而获得理论知识，同时还可培养学生的观察力、想象

力和思维力。如在讲酶时,教师可演示“唾液淀粉酶对淀粉的消化实验”,在加唾液的试管中加碘液不变色,在加清水的试管中碘液变蓝,而后让学生在此情境中去发现为什么会出现这样的结果?加唾液的试管中不变色能说明什么问题?……学生通过对这些问题的思考即可获得有关酶的理论知识。

2. 在向学生传授了一定的理论知识后,利用教具作背景,展示出某种现象或提出某种问题,并引导学生利用已有的知识对其中的现象或问题作出解释,从而巩固理论知识,如在高中生物“生态系统的结构”一课中,教师可先介绍生态系统的四种成分,然后示池塘生态系统的结构模式图,要求学生根据所学的知识和对池塘生态系统的实际了解说明其中的非生物的物质和能量,生产者、消费者和分解者等的组成情况及食物关系。这样既可以培养学生对知识的应用能力,又能使学生进一步巩固和掌握理论知识。

3. 理论知识的讲述和教具的演示同步进行,使学生在接受知识的同时有身临其境之感。对于一些较为复杂的生理过程的描述采用这种方式效果较好。如在高中生物“植物的个体的发育”一课中,教师在讲述荠菜胚的发育过程中时,可同时出示胚发育过程的挂图,并对照挂图逐步讲述,有利于学生的理解,使他们在直观的教学中获得抽象的理论知识。

三、语言的表达艺术

在教学中,教师的语言是向学生传授知识的媒介,它直接影响着学生的学习热情,一个有口才的、善于用幽默和风趣的语言来描述科学理论的教师往往受到学生的爱戴,他所教的学科同样也会受到学生的喜爱。因此,作为一名生物教师应当不断地提高自己的语言表达能力和表达艺术,把生物学知识变成生动形象的语言而为学生所乐意接受。

1. 切忌照本宣科

教师在教学过程中必须将课本知识融会贯通,转化为自己的知识,然后用自己的语言表达出来,传授给学生,切不可照本宣科。否则,学生会感到听教师讲和自己看书没什么两样。

2. 充分利用比喻和类比

在生物教学中往往会有一些抽象的知识或概念,难以用普通语言表达清楚。这时教师要设法借助于形象生动的比喻或类比,使抽象的内容具体化才能很容易地为学生所接受,这是语言表达的一种重要技巧和艺术。如在讲到ATP是生命活动的直接能量来源时,许多学生对此不理解,教师可作如下类比:煤中含有能量,但不能直接用来启动电视机等电器,必须在电厂燃烧转变成电能后才能直接被电器所利用。生物体内的糖等有机物好比煤,其中的能量必须转移ATP中才能被细胞直接利用,ATP中的能量就好比是电能;在讲到遗传密码时,教师可把它和电报密码进行比较说明,电报中是四个阿拉伯数字决定一个汉字,而遗传密码则是三个碱顺序决定一个氨基酸。通过类比使这些抽象的概念变得通俗易懂。教师如能正确地使用比喻和类比则可少费许多口舌,同时还能活跃课堂气氛,使学生感到学得有味。

总之,教学不是简单的教与学的关系,而是一门综合艺术。教师是这门艺术的创造

者和应用者。现代教育的发展要求每一位教师都能认真地了解和研究学生的生理和心理特点及其发展规律，在教学实践中探索出为学生所喜爱的教学方法和教学艺术，改变陈旧单调的教学方法和教学模式，促进教学质量的普遍提高和教育事业的全面发展。

(王会武)

“发现法”在生物学 复习课中的应用实验

一、实验背景

“发现学习法”由美国心理学家布鲁纳首先提出。他指出这一方法的核心是：“发现学习”是以培养探究性思维方法为目标，以基本教材为内容，使学生通过再发现的步骤来进行学习。发现学习是以学生为主体，在教师的启发引导下进行的学习，能较好地培养学生学习的自主性，对发展学生的洞察力和创造力也具有非常重要的作用。在高中生物学复习课中引入“发现学习法”，不但能有效地控制遗忘，巩固所学知识，而且还能将各知识点联系在一起，增强学习的系统性。这对激发学生的学习兴趣无疑具有非常重要的意义。本文拟对该方法作一些实际探索。

二、实验内容

（一）指导学生进行发现学习的一般方法

方法之一：由教师确定新异的未知情境。一般地说，影响学生复习效果的心理因素很多，知觉情境就是其中很关键的因素。发现学习注重确定新异的未知情境，即教师在总揽教材知识点及其内在联系的基础上，对教材进行再分析，给定学生复习的新材料。这种新材料是经过反复筛选、合理取舍、重新编排，达到“平而不直，简而不缺”之要求，使学生在研究新情境问题的过程中对已学知识结构进行再发现。从而激发学习兴趣，并形成有助于解决问题的心理准备状态。创设新异情境有以下一些途径：

其一是直接直观情境。主要是利用实习、实验等手段，使学生有一种身临其境之感，从而将曲折冗长的知识发现过程加以精简平削，从中再发现新的知识点，这既可达到复习掌握知识之目的，亦可从中培养学生敏锐的观察力和较强的思维表达能力。

其二是第二手资料情境。将教材中的各个知识点及其有机联系设计成数据比较、图表及图象，要求学生开动脑筋，从中找出隐含的知识点，达到复习之目的。

其三是反馈情境。将复习内容编排成试题，供学生复习，从中再发现。

方法之二：选择合适的思维方法。这是发现学习成功与否的关键。生物复习中常用的思维方法有：

(1) 分析与综合 是思维的基本过程。把生物体的形态、结构、活动方式及其规律等个别特征分解开来研究的过程就是分析。把事物的特征结合起来的过程就是综合。生物体是一个完整的有机体，其内部结构与功能之间是有联系的，只有在分析的基础上，加以综合研究，才能对其有一全面而完整的了解。

(2) 分类和比较 比较是在思维过程中区分事物异同的过程。分类是根据对象的共同点和差异点，把它们区分为不同种类的过程。通过比较，掌握各种生物形态的结构、特征及生理过程的共同点和差异点，再依次归类。

(3) 抽象和概括 通过抽象可以把某些生命现象中的本质属性抽取出来，加以概括，来认识普遍的生命现象。

(4) 系统化和具体化 复习课中常用的列提纲、表解、图解等方法就是系统化。具体化则是将抽象、概括过程中获得的理论知识应用于实际，再通过实例来加深对理论知识的理解。

方法之三：通过验证假说，从而获得新知。通过对未知情境的正确分析，从中寻觅“隐含”的知识点，并通过反馈进一步得到验证，这也有利于培养学生的创造性思维能力。

(二) “发现学习”的几种形式

1. 教师提出问题，由学生去发现方法和结论。教师创设新异情境，精心设计一系列问题，其中应包含要求掌握的知识点及其联系，学生对材料进行目标导读，选择思维活动，克服思维定势的影响、及时有效地促进知识的迁移，从而寻到解决问题的方法并得出结论。如在复习“基因的自由组合规律”一节时，根据豌豆杂交实验挂图及课本内容，可设计如下问题：

(1) F_2 中的重组型和亲组合出现的几率分别是多少？

(2) F_2 亲组合中纯合体和杂合体出现的几率分别是多少？

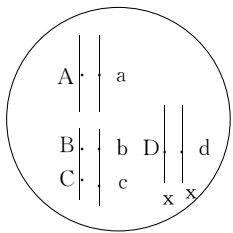
(3) F_2 重组型中纯合体和杂合体出现的几率分别是多少？

2. 教师得出结论，由学生推知原因。教师可选择一些经典性结论，让学生去求证，这同样也是“再发现”的一种有效形式。如在复习时可提出“为什么自然界的生物是丰富多彩的？”这一结论，学生对此思考，发现：生物多样性→蛋白质多样性→DNA 的多样性→碱基对的不同排列顺序。通过这一再发现过程可以复习蛋白质的结构，DNA 结构以及基因对蛋白质合成的控制、DNA 复制等方面知识。

3. 教师教会方法，由学生推知问题和结论。这种类型完全由学生独立研究，从中发现并深刻领会知识点。为此，要加强对学生进行发散性思维的训练和衍射学习法的指导。所谓衍射学习法，就是充分利用发散思维所具有的联系性、扩散性、综合性、创造性，以某一知识点为中心，从不同的方向、以不同的途径，在尽可能短的时间内去发现、寻找与此有关的知识点。运用这种方法有利于掌握知识点及其内在联系，从而形成

合理的知识体系。例如在复习遗传学中基因的三大规律时，给定如图所示，学生通过发散思维可以发现和解决下列问题：

- (1) 同源染色体、等位基因、纯合体、杂合体的概念。
- (2) 分离规律、自由组合规律、连锁和互换规律发生在减数分裂什么时期？
- (3) 单独研究 A、a 或 B、b（或 C、c，D、d）遵循什么基因规律？并推知其实质。
- (4) 单独研究 B、b 和 C、c 遵循什么规律？并推知其实质。
- (5) 由 D、d 的研究推知伴性遗传的特点。并复习性染色体上基因遗传和常染色体上基因遗传之间的联系。



三、实验效果

以上主要就复习课中指导学生进行发现学习作初步探讨。当然，发现学习也有其不尽适应中学教学实践的一面，如进行发现学习过程时间较长、学生人数较多，实验条件等也影响了实际效果，这都需在教学实践中进一步完善。但只要利用其“积极效应”的一面，扬长避短，注意与传统的谈话法、讲述法等结合，引入生物学复习课中，效果也是很明显的。

(张修前)

曲线图象在生物教学中的运用实验

一、实验背景

生物教学中,有些生物学概念和变化规律可以借助数学上的曲线图象来进行定性或定量的描述。教学实践说明,曲线图象能把一些抽象的概念具体化,深奥的原理形象化,有利于学生理解掌握生物学知识,从而提高课堂教学质量。

二、实验内容与效果

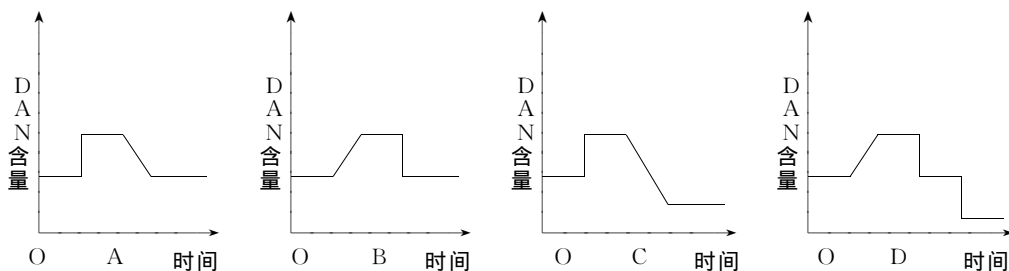
(一) 渗透辩证唯物主义观点

曲线图象是一种表示函数关系的数学形式,它可为许多生物学问题提供形象的解答。如,酶的催化效率与温度、PH 值的关系;外界因素对光合作用与呼吸作用强度的影响;有丝分裂与减数分裂过程中 DNA 含量和染色体数目在各时期的动态变化;三大有机物在消化道进行消化的情况;心率与心动周期的关系;种间斗争等,这些都可以通过曲线图象直观地表达出来。它们具体形象地说明了生物体内部及个体之间经常处于生态平衡之中,每种生命活动都直接或间接地受到内外因素的制约,并非孤立地进行,生物体是一个有机的整体。通过这样的教学,使学生懂得不能用静止的、孤立的和片面的观点来认识、解决问题,而应用运动的、联系的和全面的观点来认识各种生命现象及活动规律,从而对知识获得深刻的理解并受到辩证唯物主义的教育。

(二) 激发思维,培养能力

曲线图象用于生物教学有利于知识的应用,在应用过程中启发学生的思维,增强学生的观察、分析、推理能力。例如,下图中能表示动物肌细胞内 ATP 产生量与 O_2 供给量之间关系的曲线图象,其中正确的是_____。这是 O_2 、酶等因素对呼吸作用的影响的知识运用。动物肌细胞内 ATP 的产生量与 O_2 的供给量在一定范围内的关系是,

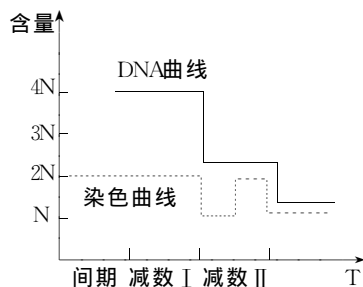
当供 O_2 量增加时, ATP 的产生量也随之增加, 但 ATP 的产生还受酶等因素的影响, 并非无限, 因而也不会随供 O_2 量的增加而 ATP 的产生量减少。当供 O_2 量为零时, 肌细胞仍可在酶的作用下产生 ATP。故正确表示二者之间关系的曲线是 [B]。又如, 下面是表示一个细胞周期中 DNA 含量变化的四个坐标示意图 A、B、C、D, 纵轴表示 DNA 含量, 横轴表示时间, 其正确表示有丝分裂和减数分裂的图象分别是 [B], [D]。学生必须掌握两种分裂的区别和联系及 DNA 的变化规律, 并且进行分析、比较之后才能作出正确的判断。

(图一) O_2 的供应量

(图二)

3. 形象直观, 提纲挈领

在教学中紧扣教学内容, 把有关的语言或文字转换为曲线形象来说明, 可使教学内容更加具体、形象、一目了然, 特别是能把各概念之间的联系和区别凸现出来。运用这个媒介工具, 教师可以减少过多的讲解, 化繁为简, 化难为易, 利于讲清基本原理。例如, 根据细胞减数分裂过程中 DNA 和染色体的变化是贯穿于其中的关键, 针对这一特性绘出如下图象。从图中明了在整个分裂过程 DNA、染色体只复制 (同步) 一次, 分裂结果均减半, DNA 的复制加倍在第一次分裂前 (间期); 而染色体加倍在第二次分裂后期 (与子细胞相比)。通过这一内涵丰富的图线对比, 使 DNA 和染色体这两个知识点发生相互作用, 既保持两者的关联性, 又实现两者的特异性, 避免干扰, 形成正确概念。



(图三)

(朝 汉)

农村初级中学植物学课程与教材改革第一轮试教实验报告

根据国家教委推行“燎原计划”，实行“普职渗透”的要求，按照农村初中“主要为当地经济建设培养合格劳动者，兼顾少数学生升学”的培养目标，我们就农村初中植物学课程与教材改革问题进行了教育实验。现将第一轮试教实验的情况报告于下。

一、问题的提出

我县每年有初中毕业生八千多名，其中 80% 左右不能升学。他们回乡从事农业生产，既不懂种植科学，也不懂养殖科学。这就极大地束缚了农业科技的推广应用，桎梏着农业的发展。因此，将农业科技引入农村初中教育，使全体农村学生接受农业科技的普及教育，这对我国农村经济的发展是有深远意义的。那么通过怎样的途径和载体将农业科技引入农村初中教育呢？

二、农村初中植物学课程与教材改革的基本思路

生物科学是农业科学的基础，生物学就是在人类的农业生产劳动中逐渐发展起来的。就农村初中的课程设置而言，有必要将这些紧密相联的学科融合起来，避免人为割裂。

我们改革农村初中植物学课程与教材的基本思路是：根据培养目标的要求，将现行“植物学”课程（每周 2 教时）与劳技课中的“作物栽培”（每周 2 教时）融合为“植物与种植”课程，重新建立学科体系，力图在不增加课时，不增加学生负担的情况下，使学生在系统地学习植物学基本知识和基本技能的同时，初步掌握土壤、肥料、耕作、作物栽培、良种培育、农业气象，植物保护等现代种植科学的基本常识和基本技能，实行理论联系实际、理论指导实践的教学，真正把政治思想教育、科学知识教育和劳动技术教育熔为一炉，为学生毕业后从事和开发种植业打下必要的基础，也为他们进一步学习深造打下基础。

三、第一轮试教实验的经过

我们于八九年上半年对本县十四所农村初中的“植物学”和“作物栽培”两门课的教学现状作了调查，提出了改革设想（见《生物学教学》杂志九〇年第二期）。随后，在我县教育局党政领导的全力支持下，我们提出了开题报告，建立了课题组，经过专家论证，正式立题，进行专项研究。

根据改革的基本思路，我们在广泛征求意见，分析国内外有关情报资料的基础上，三易其稿，于九〇年三月形成了“农村初级中学实验教材《植物与种植》编写了大纲初稿”，根据这个大纲，我们编写了《植物与种植》第一稿，分上、下两册付印。

1990年9月起，经县教育局批准，我们以该教材在我县三灶、航头、老港等三所中学的十九个教学班中进行第一轮试教，每周4教时，学生936名，由7位教师执教。我们统一了教学进度，统一了期中、期末考试，建立了教研活动制度，每两周集中一天，由课程设计者，教材编写者、教研员和教师共同进行备课。课题组经常到试点学校听课、听取各方面的反映。及时了解学生学习情况，我们还多次组织全县的公开教学研究。1991年5月，全国和上海市生物教学研究会领导专家一行6人，实地考察了该项教育实验的情况，进行了本课题的中期论证，对这项改革给予了充分肯定。

四、试教实验结果

经过一学年的试教，各校都如期完成了试教任务，取得了良好的实验效果。

1. 试教实验证明了将初一并设的“植物学”与“作物栽培”融合为“植物与种植”是可行的。试教实验体现出了这项改革的三个优点

（1）有利于将农业科技真正引入农村初中教育

它既能保证农业科技的普及，又有利于形成一支以生物教师为主体的稳定的专职教师队伍，提高了农村初中生物课的地位。

（2）有利于教师教、学生学

对教师来说，与其教两个相互脱节的课，不如教一个理论联系实际、理论指导实践的课。对学生来说，生物课不再是“死物课”，劳技课也不再是简单的劳动课，因此，学习积极性普遍提高。调查表明：师生都欢迎这项改革。

（3）有利于学生知识结构的完善

新教材不但保证了植物学基础知识的教学，还比较成功地将土地、肥料、耕作、育种、栽培、气象、植保等农业科技引入课程，使学生建立起了比较完整的农业科技常识性知识结构。

2. 试教实验收到了预期的实效

（1）学生爱民、爱乡的思想得到了真正提高

开始学这门课时，学生不以为然，随着学习的深入，学习兴趣逐渐高涨，学生逐步认识到农业也是一门科学，大有学问，实行科学种田大有作为，他们的学习目的和动机

进一步明确，爱乡爱农的思想得到了真正提高。

(2) 提高了植物学基础知识的教学质量

由于联系了种植实际，学生不再死记硬背基本知识，而是联系实际真正弄懂。因此，各校的试教班同本校上届学生相比，在植物学基础知识的掌握程度上有所提高。

(3) 拓宽了学生农业科技的知识面

学生不仅仅只懂得一两项零星的栽培技术，而是懂得了比较完整的农业科技的基本知识，这对他们今后创造性地从事和开发种植业是非常有用的。实验结果表明，试验班与各校的上届学生相比，在这方面有显著差异。

(4) 学生的技能培养得到了落实

不但培养了学生的生物学技能，还培养了种植的基本技能，并且将技能培养同基本知识的掌握联系起来，实行边学边做，手脑相长。这方面，试验班同各校的上届学生相比也有显著差异。

(5) 应用知识于生产实际的能力得到了一定的培养

如，学生学习了农田除草的知识与技能，回家后当家长的参谋，在稻秧田里进行稗草的化学防治，普遍收到实效。因此，家长比较欢迎这项实验，甚至有的家长将我们的教材用作自己的学习材料。

3. 试教实验为各新教材的建设与推广积累了较多的经验

我们实现了课程与教材改革中的“四融合”，即：课程设计者与教材编写者、教研员、教师的相互融合，这使我们的课题无论在理论研究与教材修改等各方面都有了可靠的保证。经过第一轮试教实验，我们已基本完成了该课题的理论研究，对教材也作了进一步的修改完善，已形成第二稿，并经县教育局批准已于91年9月起在本县八所中学的64个教学班中进行第二轮试教，而第一轮试教实验的成功为我们扩大范围的实验打下了基础，也为我们已经着手进行的“农村初中动物课程与教材改革研究”打下了基础。

“歌诀”由两句到十句不等，视内容的多少而定。它的应用范围广，往往用来记忆一些较复杂的知识点，如某些结构、某种过程等。“歌诀”的句型整齐、顺口押韵，读起来琅琅上口，易诵易记，编得好的歌诀能把知识点化繁为简，化难为易。有的甚至终生难忘。

用来记忆结构的歌诀比较常用。例如：人体的骨骼肌共有六百多块，在《生理卫生》中提到了十五种，它们的分布和功能各不相同。我们就将它编成如下歌诀：

骨骼肌，六百几，头颈躯干和四肢。（三部分）

头有表情咀嚼肌，颈有胸锁乳突肌。

胸大肋间内有膈，背有斜方背阔肌。

腹外斜肌腹直肌，上肢＝二三头肌。

下肢上有臂大肌，股四头肌腓肠肌。

在带领学生念诵时，边念边用手指着那块肌肉的部位，同时将那块肌肉收缩而做出相应的动作。这样念过几遍以后，不仅这些骨骼肌的名称全记住了，而且它们所在的部位和功能都全记住了。

对于许多生理过程或某些变化过程，同样可以用歌诀来记。例如，关于尿的生成过程，我们的歌诀是：

肾小球，过滤忙，原尿滤入肾小囊。

流出经过肾小管，重新吸收葡萄糖。

部分水和无机盐，排出尿素与尿酸。

其中的“部分和无机盐”，一方面是指重吸收了一部分，另一方面是指下余的部分随尿液排出。

又如，对食物在人体中的消化和营养成分的吸收这样复杂过程，我们把它概括成如下八句歌诀：

口内成食团，淀粉变成麦芽糖。

胃内成食糜，初步消化蛋白质。

小肠消化完，主要养分吸收光。

大肠形成粪，吸收维生素水分。

在学习《传染病》一章时，要记住几十种传染病各属于什么传染病，对于我们这些医学知识甚微的学生来说，实在是一大难事。在多年的教学实践中，我们体会到，除了歌诀，很难找到其他更有效的记忆方法。为此，我们把四类传染病都编成歌诀。如呼吸道传染病的歌诀是：

呼吸病，肺结核，流感流脑百日咳；

还有流行腮腺炎，白喉再加猩红热。

在利用歌诀教学的过程中，我们还体会到：许多看起来简直根本无法记住的复杂知识，只要把它编成歌诀，同样可以不花多大气力就能记住。例如，对于 20 种氨基酸的

密码子表，我们只要把四种碱基符号（字母）的编排顺序（U、C、A、G）记住，再按表中的内容从上到下、从左到右所列的氨基酸（或终止符号）将它编成如下歌诀：

苯丙亮异甲硫缬，丝脯苏丙酪终结；

组谷天酰赖天谷，半终色精丝精乙。

（注：其中的“终结”和“终”均指终止符号；“乙”是乙氨酸即甘氨酸）。

背熟以后，再记住每种氨基酸的大致个数，即可把这个表全部写出来，因而 20 种氨基酸的全部密码子都可背出来。

（李贻耀）

导读 精讲 质疑 练习

——生物学课堂教学改革实验探索

一种好的教学方法，必须体现在师生的双边活动上，既要发挥教师的主导作用，又要充分调动学生的学习积极性。自 1987 年以来，我在普通中学的初中班和高中班生物学课堂教学中做了些改革，收到了明显的效果。具体做法是：

一、导读

——教材是教学的依据，要学好知识，必须先熟悉教材

为使学生的无意注意向有意注意转化，可采用富有启发性的导言先激发起学生的学习兴趣，再指出本节要学的内容，并让学生先预读本节内容。为达到预期目的，同时提出几道预习题，引导学生预读时积极思维，使学生受到有力的思维训练。当然，预习题要富有情趣，使学生在愉悦中接受新知识。如在讲《性别决定和伴性遗传》时，预习题可采用：①人类的性别是怎样决定的？生男孩生女孩由谁决定？②色盲是怎样遗传的？为什么男性患者多于女性患者？③我国婚姻法为何规定直系血亲和三代以内旁系血亲不准结婚？

二、精讲

——教师要在整体上驾驭教材，重点把握教材，科学使用教材

在学生预读教材的基础上，我始终围绕教材的重点设计教学过程：对教材的一般内容略讲；对教材的知识和能力训练重点处，则调动一切教学手段，重点讲解。把握了教材的重点，即抓着了教材的“纲”，其他内容就容易理解和掌握了。对个别难点还要联系实际，举例说明，特殊对待。另外，讲解时对本节内容与前后知识有关处，也要很好地启发诱导学生加以总结和联系，使知识系统化，这样既可巩固旧知识，又为今后教学埋下伏笔，使学生在以后的教学中不会感到太突然。如讲《减数分裂》时，除了讲述分裂周期中各个时期的变化特点外，还可引导学生联系染色体与染色质的结构组成的区别，DNA 分子的复制等内容。另外还要指出减数第一次分裂中，同源染色体的相互分

离；非同源染色体的自由组合；同源染色体联会时，姐妹染色单体之间可能发生交叉互换等。这些都可为以后学习基因遗传的三大规律奠定基础。

三、质疑

——提出一个问题，往往比解决一个问题更重要

为了解学生对教学内容的掌握情况，我在每节课讲完后，积极鼓励学生发现和提出问题，引导学生提出这样或那样的问题，欢迎学生发表创新见解，从根本上改变教师问、学生答的被动局面，激发学生的思维活动。渴望自我表现是中学生的主要心理特征之一。自己经过独立思考提出的问题一旦被解决，心理上就会充满欢乐，进而产生新的学习动力，以求得下一次的自我表现，延续下去，就会引起浓厚的学习兴趣，养成刻苦钻研的习惯，提高学习效率。如介绍噬菌体侵染细菌的实验，证明脱氧核糖核酸是遗传物质时，有的学生就提出：噬菌体的 DNA 分子进入细菌体内后，细菌的 DNA 分子为何不能正常表达？对有些爱钻牛角尖的学生也应注意正确对待。我认为爱钻牛角尖的学生，大部分都是爱思考爱动脑的学生，对这些学生加以正确引导是会收到好的效果的。

四、练习

——练在实处，领会要旨，举一反三

及时反馈，及时矫正。教师为掌握知识而教，学生为掌握知识而学。课堂教学中，不失时机地组织学生练习，既能提高教学质量，又有助于减轻学生过重的课业负担，收到事半功倍的效果。课堂最后把精心选编印好的课堂练习题发给学生，让学生对所讲内容加深认识，加深理解，当堂消化，及时巩固，通过练习深化所学知识。当然，练习题不宜过多，要练到点子上，练在要害处，题型多样化，难易适度。在学生练习中及时发现和解决问题，共性问题课堂上及时矫正，个别问题课后重点辅导。课堂上能解决的问题决不留到课下，真正减轻学生的课业负担，使学生在轻松愉快中掌握知识。

总之，教学的过程不只是一个单纯的传授知识的过程，它更是一个教给学生学习方法，使之努力探索新知识，掌握新知识的过程。这就对教师提出了更高的要求：既要钻研教学大纲和教科书，又要备练习题，准备和设计导言，把握课堂教学节奏，遵循学生的认知规律，因材施教，向四十五分钟要质量。

(杨麦昌)

中学生物学教学论课实验的新构思

一、实验背景

高等师范院校生物学系的必修课“中学生物学教学法”，现更名为“中学生物学教学论”。名称的更改是与内容相适应的。为此，我们研究了“中学生物学教学论”课教学过程的新体系。

二、实验内容

（一）从培养教学能力出发，建立教学内容的新体系。

“中学生物学教学论”是学科教学论的一个分支，其特点是立足生物科学，并在此基础上“引进”普通教学论、教育学、教育心理学、认知心理学、传意心理学、教育管理学、人际关系学、教育统计学、逻辑学、信息论、控制论和系统论等学科的理论，加以综合，以发展生物学的教与学的理论和方法，形成的一门新兴的交叉学科。它是高等师范院校生物学系的一门重要的必修课，也是全面培养学生教学能力的综合提高课程，具有发展快、实践性强、技艺性高等特点。该体系大致包括五个部分：

1. 中学生物学的教学目的和任务

为什么教？为什么学？教什么？学什么？这是中学生物学教学的根本方向性问题。围绕着这个中心问题，首先要组织学生学习我国中学生物学教育发展简史，现代国内外中学生物学教育发展动态，旨在激发学生的学习兴趣，树立为中学生物学教育献身的志向。在此基础上，讲授中学生物学的教学目的和任务。其次，深入学习中学生物学教学大纲和教材。教学大纲是指导性文件，它具体规定本学科的目的与任务，是教师进行教学的根据。因而，要求学生掌握教学大纲的基本要领。教材是教学大纲的具体化，分析研究教材，目的是使学生掌握教材的知识结构体系及特点，深入理解系统的生物学基础知识的内涵，培养学生教学的基本功，为他们将来在教学中科学、准确、全面地贯彻教

学目的和任务打下良好的基础。

2. 中学生物学的教学指导思想 and 原则

现代教育认为：生物学教师不仅是生物学家，还是教育家。因此，教育理论和方法的知识，是教学成功与否的条件，而且是极重要的条件。同时，教育方法也是教师发挥创造性工作的源泉。所以，以现代认知理论和信息论、控制论、系统论为理论基础，揭示教学过程的实质，以辩证唯物主义的认识，理解教学是十分重要的。在此基础上，讲授中学生物学的教学指导思想，研究启发式教学与注入式教学的本质区别及种种表现，指导学生在教学中如何贯彻启发式教学指导思想，是这部分教学内容的中心环节。然后从生物科学的特点和中学生物学实际需要出发，在诸项教学原则中，选取直观性教学原则为重点，讲授直观性教学原则的作用、形式和手段，以及在中学生物学中的应用等。使教育理论与生物学教学实践相结合，克服只懂理论，不会做的弊端，为怎样教、怎样学奠定理论基础。

3. 生物学教学技能

从教学信息传播的过程出发，分析教学信息交流中的构成要素，中学生物学教学可暂设九项技能：

(1) 导入的技能（明确目的、激发动机、进入交流之中）；(2) 语言表达的技能；(3) 析书的技能；(4) 变化的技能；(5) 演示的技能；(6) 概念教学的技能（复杂内容交流的方法）；(7) 提问的技能（交流和反馈的方式）；(8) 反馈强化的技能（交流内容的强化和巩固）；(9) 结束的技能（归纳总结、结束交流）。要对上述每项技能提出标准化要求，介绍教学技能的作用、类型和方法，并进行实际训练安排。通过对每一项教学技能的学习和训练，提高单项教学技能，培养教学的基本功，为提高学生综合教学能力奠定下基础。

4. 生物学课堂教学方法

教学方法是教师和学生为了教与学而展开的活动方式，是实现教学目的的手段。教学方法是科学又是特殊的艺术。为此，设置了备课与课堂教学设计、教学方法、教学评价等章节。讲授怎样备课，如何进行课堂教学设计；帮助学生掌握课堂教学设计要素，熟悉编写教案的基本规格要求；介绍生物学教学中传统的教学方法以及现代的教学理论与方法，加强对学生学习方法的指导。通过比较研究，使学生掌握选择和创造教学方法的基本原则，明确教学必须有法，但无定法的道理，即应从实际出发实现多种方法的组合，达到最佳的教学效果。

5. 生物学实践教学

生物学实验、实习和课外活动，已成为生物学教学全过程中不可缺少的重要组成部分，是培养学生能力的重要环节，是课堂理论教学所不能代替的。为此，设置了课外活动指导，实验室和生物园建设与管理等章节。通过教学和实践，提高学生的实践教学能力，改变“高分低能”的状况。这是生物学科及教学区别于其他学科的显著特点。

（二）以提高教学能力为主线，优化教学过程

本课知识结构的新体系，要求建立与之适应的教学过程和教学方法。为此，我们提

出了以提高教学能力为主线,认真设计一切教学活动,实现教学过程最优化的指导思想。把全部教学内容分为相互联系的五个阶段,每个阶段突出一个中心,采取理论课与实践课相结合的排课方式(学时比为3:5),精讲理论,突出实践。

第一阶段。以培养中学教材体系分析能力为主线,引导学生深入理解生物学教学的目的和任务,掌握分析研究教材的基本原则和方法,培养从事教学工作的基本功。该阶段,首先学习初、高中生物学教学大纲;然后对现行和新编的八本生物教材进行分析研究,要求每人写出教材体系报告;最后师生共同讨论和研究。

第二阶段。以如何体现启发式教学指导思想为主题,参考“生物学教学论”和“中学生物学教学法”等资料,分组讨论,要求每人写出发言提纲,认真对比启发式教学与注入式教学的本质区别及表现,使启发式教学指导思想和直观性教学原则,在学生的头脑中打下深刻的烙印,为下面的学习打下良好的思想基础。

第三阶段。以教学技能的单项训练为主线,强化教学的技艺性,为综合训练打好基础。从初、高中的八本教材中选取五个教学类型,每小组从中自愿选择一个教学类型为研究训练的对象。其中导入、语言、讲清概念、变化、演示、提问、反馈强化等技能,采用录象手段进行反馈训练;板书、结束等技能,采取举办展览的手段进行反馈训练。每次训练,学生既当先生,又当学生,充分调动每个学生学习训练的积极性。

第四阶段。以综合教学能力的训练为中心,开展教学活动。每组以同一教材内容的对象,练习备课、写教案,进行课堂教学设计,组织试教训练,举办全年正式试教比赛。对试教比赛的典型录象,赛后组织班级观看,进行试教评价,在大家讨论的基础上,每人写出评价报告。最后教师作备课、上课、评价的总结。

第五阶段。在课堂教学能力培养的基础上,因势利导,把学生的积极性引向实践教学。这是生物科学的性质和特点所决定的。通过设计课外活动计划,组织学生实验、实习和参观等活动,进一步提高其组织管理能力,增强在实践活动中的应变能力和具体指导的真本领。在实践活动中进一步巩固、提高教学技能,强化教学技艺性,形成了一个完整的最优化的教学过程。

(三) 以测试教学能力为中心,建立综合考核方案。

考试是教学的指挥棒,对本课程的教学有极大的影响作用。过去,“中学生物教学法”课,多采用闭卷或开卷考试的方法,一张试卷定成绩,不能反映学生的真实教学能力水平。随着本课教学新体系的建立,经过试验和总结,建立了以考核教学能力水平为主线的综合考核方案。

1. 重视平日教学理论的应用和实践能力的考查。每个阶段的教学活动,学生都要交实践报告。以教材体系分析报告、教学讨论发言提纲、教学技能设计、备课教案、教学评价报告、课外活动设计报告等,作为学生实际教学能力考查的主要依据。此项占本课总教学成绩的50%。

2. 鼓励学生积极参加教学实践活动,记载每个学生在教学实践活动中的实际表现,考察真实的教学能力水平,如讨论会上的发言,参加试教比赛和展览中的成绩等,此项占本课教学总成绩的20%。

.....●.....●.....●.....●.....

(张耘生)

在生物课外科技活动中 进行国情教育的实验尝试

一、实验背景

青少年课外科技活动不但是传授科学知识、发展青少年智力、培养青少年科学素质的场所，而且也是对青少年进行思想教育的阵地。在生物课外科技活动中进行国情教育，是提高青少年思想政治素质的重要途径，也是生物教学改革的重要组成部分。

二、实验内容

生物课外活动中进行国情教育的内容，我主要从下列四个层次展开：介绍我国丰富的生物资源，以提高青少年的民族自豪感；介绍我国生物科学的成就，特别是解放以来生物科技发展的成就，以增强青少年的光荣感；调查和介绍家乡的生物资源和生物科技发展，使青少年体会到亲近感；介绍我国生物科学发展尚有相对落后的一面，使青少年意识到赶超世界先进科技水平的紧迫感，激发他们为中华腾飞而掌握科学本领的责任感。我的体会是：

（一）进行国情教育最好不要脱离生物科技活动的特点去进行说教，而要以结合科技活动自然而然进行为主，把国情教育的内容与生物科技活动有机结合，真正做到“随风潜入夜，润物细无声。”例如，我带课外活动小组的学生们到郊区野外作了调查考察。大家兴奋地看到，家乡已成为全国重要的粮食、蚕桑和淡水鱼基地之一，甚至来自五大洲几十个国家的外国科技人员来到市淡水渔业研究中心学习淡水养鱼经验。我们对无锡地区的动、植物资源也作了一些调查。我市园林中有初中《植物学》教科书上介绍的银杏、水杉、金钱松、鹅掌楸等珍贵植物。据不完全统计，无锡地区有种子植物和蕨类植物1900多种，这比整个德国还要多。这种乡土资源的调查实践活动，使青少年感受到祖国大好的河山和丰富的资源，激发了爱我家乡、爱我中华的美好情感。

（二）苏霍姆林斯基曾经说过：“良心要靠良心来熏陶，对祖国的忠诚要靠真正的为祖国服务来培养。”这就要求在进行国情教育时，教师自己首先要有爱祖国的满腔热情，

用自己祖国深沉的爱，为祖国服务的忠诚去感染学生，在师生情感交流中激发学生的民族自尊心、自信心。苏南地区素以“鱼米之乡”闻名全国。在生物课外活动中，我曾向同学们介绍，我们无锡地区的水稻亩产一般已达 500 公斤左右，而日本水稻亩产是 450 公斤左右，所以也并不是什么都是外国好。同时，我还向同学们宣传“科学无国界，但科学家有自己的祖国”的道理，讲述老一辈科学家为了报效祖国，抛弃优越的工作条件和优厚的物质待遇而回归大陆的经历。我说得感人，同学们所得动情，就在这种情境中，爱国主义的情操在师生间交融、共鸣。教师对学生的爱国主义教育，更要用自身报效祖国的模范行为去体现。在节假日，在夏令营，我和同学们一起进行乡土资源的调查考察。白天，大家一起顶烈日、冒酷暑，一起爬山岭、□河沟，饿了吃口干粮，渴了喝口自带的凉水，汗流在一起，心也贴在了一起。晚上，大家同睡一顶蚊帐，情同手足。教师的这种实际行动，更是对学生爱家乡、爱祖国的潜移默化的教育，起了语言所不能起的作用。

三、实验结果评析

实践证明，在生物课外科技活动中进行国情教育，不但使课外活动小组成员的各项素质有了提高，而且使我们组织的生物课外科技活动生机勃勃、硕果累累。

（邓吉士）

以辩证唯物主义观点 指导生物学教学的实验

一、实验背景

生物学是一门自然科学，它为辩证唯物主义的基本内容和基本观点提供了丰富的论证材料。所以生物学的学习必须以自然辩证法来指导教学的整个过程，生物学教学大纲中也明确指出，生物学的目的任务之一是对学生进行辩证唯物主义世界观的教育和培养，所以我们在日常教学过程中应注重将辩证唯物主义的思想渗透到各个知识点中去。

二、实验内容

1. 对立统一规律在生物学教学中的应用

对立统一的规律最鲜明地表现了唯物辩证法的特征，矛盾的斗争性和统一性对于事物的发展都是不可缺少的。我们在讲解新陈代谢这个生命最基本特征的时候，就应用了对立统一的观点来阐述。同化作用和异化作用是组成生物体新陈代谢的两个过程，这两个过程是相互矛盾、相互依赖缺一不可的。同化作用是生物体从外界吸收物质，经过体内一系列复杂的变化，同化成自身的组成部分并贮存能量的过程。而异化作用是生物体分解自身物质、释放能量供生命活动需要的过程。生物体在进行同化作用和异化作用过程中，不断地与周围环境进行着物质交换和能量交换，而生物体本身就得到了不断的自我更新，植物学中叙述的光合作用和呼吸作用两个过程，实质上也体现了绿色植物新陈代谢过程中同化作用和异化作用的一对矛盾。

在高中生物学中讲到遗传和变异时，我们又应用对立统一的观点进行了解释。遗传和变异的现象普遍存在于生物界。由于遗传，可以使生物的性状代代相传，使生物繁衍后代有相对的稳定性，使生物的种族得以延续。由于变异，使生物类型不断推陈出新，以适应自然界的发展变化。久而久之，生物界就不断地得到进化。遗传和变异是相互矛盾的、又相互统一于生命的过程之中。遗传是相对的，变异是绝对的，正因为遗传和变异同时存在，才能使生物的种得到衍续而又不断向前发展。

2. 生物界在不断地运动、变化、发展着

在生物学讲课时要注意不能将生物讲成死物，要着重指出运动是物质的根本属性，世界上的一切事物都永远处于运动变化之中，物质的运动是一个发展的过程。发展过程的变化总是由简单到复杂，由低级到高级的。

在《细胞》一节中提到细胞质是生命的物质基础，必须强调细胞质是流动的，细胞质的流动能加速细胞与外界环境的物质交换。细胞质流动的加速是生命活动旺盛的表示，要尽量创造条件让学生亲眼观察到细胞质的流动。

在高中生物学中讲到细胞膜的结构是流动镶嵌模型，即构成细胞膜的磷脂双分子层及复盖在它表面的球形蛋白质分子都是不断运动着的，而不是静止不变的，这就象站在高楼上看到南京路上的行人和来回奔驰的车辆一样，不断地运动着。讲课过程中要让学生看到物质内部的运动变化。

在讲细胞的有丝分裂的间期时，也要强调物质的运动与变化。在显微镜下虽然看不出细胞有什么明显的变化、似乎是静止的，但实际上在细胞的内部正发生着复杂的变化，主要是完成组成染色体的 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成。

原始生命在地球上的出现是物质运动一种质的变化。生物有机体是在漫长的历史进程中从无机物转变而来的。在高中生物学《生命的起源和生物的进化》一章中专门讨论了这个问题。教材中指出，最初的生命是在地球温度下降后，由非生命物质在极其漫长的时间内，经过极其复杂的化学过程，一步一步演变成的，这个演变过程大致分四个阶段。①由无机小分子发展到有机小分子物质。②从有机小分子物质发展到有机高分子物质。③从有机高分子物质组成多分子体系。④从多分子体系演变成原始生命。从中可以看出，事物的量变过程中积累着突破其界限的因素，当量变达到一定的程度，就会突破旧质的界限而发生质变，由非生命的物质发展成生命物质。

当生命出现以后，由动物、植物和微生物构成的生物界也在不断地运动变化和发展着，《植物学》第七章的内容就是讲植物界的进化，植物如何从单细胞藻类逐渐进化为种子植物的，《动物学》中也是按进化顺序，从原生动物门、腔肠动物门等一直叙述到脊索动物门的。

生物由低级进化到高级，染色体的成分和结构也相应地从简单进化到复杂。如进化地位最低的原核生物，其染色体化学成分相当简单，只是一条裸露的 DNA 和 RNA 分子，而真核生物的染色体除了含 DNA 和 RNA 外，还含有蛋白质磷脂等，结构要精密得多，由此看来，各种生物体不断进行着新陈代谢、自我更新的运动，这种物质运动一旦停止，生命也就终止。不仅生物个体是运动、变化、发展的，而且生物物种以及全部物种构成的地球表面上的生物圈，也是运动、发展和变化的。

3. 生物体和生物环境的辩证统一

生物与环境之间有着错综复杂的关系，彼此不是孤立的，生物体不能离开周围环境而生存，而生物的生命活动反过来又时时刻刻在改变着自然环境。

在生物进化过程中，通过自然选择形式的物种，都适应于它周围生存的环境、并影响着环境。如地衣能在干燥裸露的岩石表面生存下来而又影响着岩石的风化就是一个很典型的例子。

《植物群落的组成和结构》一章充分体现了植物与环境相适应的特点，水池植物群落中的莲有中空叶柄，藕的切片有发达的通气组织，这些结构都有利于水生植物获得氧气，睡莲的叶在水面镶嵌排列，有利于它获得充足的阳光，浮萍根的帽状结构，适于水面飘浮的生长。

高中生物学中生物与环境一章中重点叙述了生物与环境的关系。例如动物的夏眠就是动物对炎热、干旱的一种适应，仙人掌的叶变成刺，而尽具有储水的功能，这是仙人掌对于沙漠缺水环境的适应。

此外，各种生物相互关系中的捕食现象也包含着适应的问题。以草食动物为食的猛禽和猛兽都具有锐利的牙齿和尖锐的爪，有利于捕食。动物的保护色、警戒色及拟态等都体现了生物对环境的适应。

三、实验结果评估

综上所述，假如教师在讲课过程中注意将辩证唯物主义思想渗透到每个章节中去的话，同学们通过生物课的学习以后，不仅获得了知识，而且有利于辩证唯物主义观点的形成。

(严鸿淇)

录像在生物实验 教学中的应用研究

一、实验课题的提出

提高生物学实验教学的质量,是生物学教师普遍关心的问题。本实验对录像在生物学实验教学中的应用作了初步研究,以为电化教育的普及提供一些有说服力的事实。现将情况报告于下。

二、实验方法及过程

主要采用单因子等组轮换实验,并辅助以调查法和观察法。

1. 实验对象:选择高中一(2)、一(3)为实验班去掉两班中各门功课极差的学生,使实验班等组,共得到学生(每班)45名。此两班学生的男女比例一致,且大都来自农村,由同一教师执教。

2. 实验内容:第一次实验:血液在毛细血管中的流动及证明静脉瓣膜的存在。第二次实验:青蛙反射。

3. 实验时间:第一次实验:1990年3月21日;第二实验:1990年12月5日。

4. 实验方法及步骤:(1)分析控制无关变量,如前所述两个班学生水平相当,并有同一教师执教。除实验班所需的电化仪器外,其他条件一样,学生学习兴趣、实验内容、预复习情况相相似。实验后的测试内容,评分标准相同。教学时间无前后之分,教学实验的时间一样。

(2)实验课的步骤。第一次实验。高一(2)作对照班,用6分钟时间讲解,用25分钟时间让学生动手做实验;高一(3)班作为实验班,用6分钟实验录像带代替讲解,有些实验内容不太清楚的,则定格,教师作适当讲解,同样给25分钟让他们动手做实验。

30分钟后,实验班、对照班各自进行测验,同时发下调查题。考完后,两个班卷子打乱,流水批改,取到成绩及统计数据。第二次实验。实验班与对照班对换。教学过

程与第一次实验相同。30 分钟后, 各班进行测验。

在两次实验之后, 在两个班中分别选择好、中、差各 4 位, 男女比例各一半, 即 12 名学生作为调查对象。用问卷调查录像在生物实验教学中起的作用, 以及如何取得最佳实验效果。以后又组织 12 名学生以座谈会形式听取他们的反映。

三、实验结果

表一: 两次实验的效果测定

		n	x	σx	差异显著性
第一次	实验班高一 (3)	45	76.02	11.70	$Z=2.69$
	对照班高一 (2)	45	69.88	9.87	$P<0.01$
第二次	实验班高一 (2)	45	90.21	6.55	$Z=3.71$
	对照班高一 (3)	45	84.27	10.73	$P<0.01$

表二: 两次实验 80 分以上的比较

		总人数	80 分以上人数
第一次	实验班高一 (3)	45	43
	对照班高一 (2)	45	34
第二次	实验班高一 (2)	45	21
	对照班高一 (3)	45	6

表三: 两次实验的兴趣比较

		有兴趣	无兴趣	Σ	χ^2 检验
第一次	实验班	39	6	45	$\chi^2=16.2$ $P<0.01$
	对照班	21	24	45	
	Σ	60	30	90	
第二次	实验班	31	14	45	$\chi^2=7.571$ $P<0.01$
	对照班	18	27	45	
	Σ	49	41	90	

四、分析与讨论

1. 录像使实验知识掌握得更牢固、全面

从实验可知, 用电化手段替代讲解的班级, 班平均分明显优于对照班。实验前的讲解由于抽象, 理论与实际相脱离, 使学生处于被动接受知识的状态, 故实验时学生的注意力不够集中, 在动手实验时, 学生的心中无底, 不知如何下手, 影响效果。电化手段中的录像凭其声、像、色俱全的优点, 使学生有身临其境的感觉, 激发了感官的兴奋性, 使之达到最佳接受状态。录像还能使整个实验过程在较短时间内完整地展现出来,

学生能从不同侧面观察到实验的全过程，了解、掌握其重点、难点。

2. 录像使学习能力的层次提高

实验表明，使用电化手段的班优秀率明显高于对照班，分析实验班得分率高的题目可以发现，这些题目主要涉及到学生的思维能力、理解能力、综合解题能力。电化手段的新颖、醒目、直观、形象，使学生的求知欲望被激发出来，如证明静脉瓣膜的存在实验，学生始终以期待的心情进行学习、实验、思考，这就变被动为主动，调动了思维的积极性。录像定格的随时点拨，使部分中、下等学生的积极性发挥得更为突出，成绩也跃入优秀行列。

3. 录像使学生兴趣增加，学习时间缩短

凡用电化手段的班对实验的兴趣明显高出一般的班，这主要是录像能把实验中理论性强、比较枯燥的内容变得生动有趣，能化静为动，突破在静态的教学中教动态内容的限制。如血液在毛细血管中的流动这一实验，录像中的“流”血使学生兴趣增加，他们的注意力集中，观察力加强，思维更活跃了，录像又使教学失误大量减少，教师精力节省了，可有大量时间与学生共同探讨有思维性、创造性的问题，而不是忙于回答该如何做等简单问题，因而实验成功率增加，时间也相应的缩短。

4. 以适当讲解来配合录像，其教学效果更佳

从表一中看出，虽然实验班的平均分明显高于对照班，但从标准差看，实验班水平不够整齐、离散率高。可见，实验时仅靠看录像，缺少讲解，优越性还不能很好的发挥。特别是对实验内容难、步骤多，而有些脑子又不太灵活，基础差的学生来说，由于图象运动太快，即使有些定格，还是容易发生疏漏，故除录像指导外，教师对实验中的难点、重点的整理、归纳，指导性和总结性谈话仍是不能缺少的。

5. 应适当剪辑，选择录像内容

从表一第二次实验中实验班的标准差看，整个实验班的水平整齐、离散率低，对照班则水平不够整齐，离散率高。这与表一第一次实验中实验班比对照班离散率高的情况正好相反，这主要与实验内容有相当的关系。实验二为青蛙反射，虽然该实验内容步骤简单、明瞭，如讲解只需要简单几句话就可，但实验操作时需动作规范化，否则结果不明显。此时录像就引导学生准确操作并透过现象看本质，更深入地了解反射弧各部分组成及所起的作用，从而达到较佳教学效果。

可见，生物教学中充分利用录像，认真钻研教学大纲和教材，选择合适的实验内容是非常重要的。当然，教师应注意录像的剪裁取舍，抓住关键，选择教学的最佳时机，真正给学生创造视觉、听觉、思维力发挥最佳效能的机会，从而提高实验的质量。

(王 新)

附录一：生物教学的设问艺术

心理学家认为，感兴趣的东西总会引起人们的注意，它和大脑皮层优势兴奋中心的出现密切地联系着，促使感知、思考的主动性、积极性得以最大的发挥。

怎样才能引起学生的学习兴趣，启发他们积极思维呢？诚然，教师知识渊博的功底、庄谐结合的讲述、幽默语言的引导、直观手段的合理运用等方法均可引起学生的兴趣。但单凭这些还是不够的，还必须要有正确的讲授方法，而设问就是行之有效的方法之一。恰当的设问是一种教学艺术。生物教学中，可用以下几种方式来进行设问。

一、悬念设问

教学中，教师应用设问艺术，给学生造成“悬念”，从而激发学生的想象和积极的思维活动，收到如同章回小说、电视连续剧的“悬念”效果。例如在讲授“色盲病的伴性遗传”时，教师可运用有关社会调查的数据，向学生明确指出：在我国汉族人口中，色盲患者男性约占7%，女性约占0.5%，男性大大超过女性；而且一般说来，色盲遗传是由男性通过他的女儿传给他的外孙的。然后提出设问：这究竟是什么原因呢？这个问题一提出就牢牢地牵引住了学生。这时教师不要急于解答，可给学生留下“悬念”。让学生通过自学思考、相互讨论，总结归纳后，自己去解除“悬念”。

二、推理设问

教学中，教师通过对学生已掌握的知识进行分析、推理后提出设问。例如在讲授“根的生长”一节时，教师可提出：根是怎样生长的呢？推理有三种可能，一个可能是靠根的茎部生长；第二个可能是靠根的所有部分；第三个可能是靠根尖生长。但是上述三个推理只有一个是正确的，哪一个正确，为什么？要求学生思考后回答，因为学生已经学过了有关根的形态和根尖构造方面的知识。

三、对比设问

对比是学习和掌握知识的重要方法。从比较中看到差异，这就有分析；从比较中看到同一，这就有归纳。有些对比的知识意义相近，例如自由扩散，协助扩散和主动运输等；有些对比的知识意义相反，例如光合作用和呼吸作用，动脉和静脉管壁的厚薄及血流速度等；还有的对比知识既有相同的一面又有不同的一面，例如有氧呼吸和无氧呼吸等；另有的对比知识从字面上看相近，但意义却不相同，例如胚囊和囊胚等。对以上几类知识均可采用对比设问，这样更能抓住问题的实质，启发学生思维，加深记忆。

四、分解设问

教学中，教师把一些较为重要又难于理解的生物学基本概念和原理，分解成若干个小问题向学生提出，以达到帮助学生理解知识、强化记忆的目的。例如，在讲授基因的概念是“染色体上有遗传效应的 DNA 分子的片段”时，可分解成以下三个设问：①基因是一种什么物质？②基因位于什么部位？③基因有什么作用？又如在讲授酶的概念是“生物体内活细胞所产生的具有催化作用的蛋白质”时，可抓住概念中的关键词“蛋白质”进行设问：①酶是一种什么物质？②该物质由谁产生？③该物质有什么作用？

五、连环设问

在教学中，教师按照教学需要，对某一基本知识，巧妙地组织一连串的设问，环环紧扣，引人入思。例如在讲授“类人猿是人类的近亲”这一基本知识时，可设计如下几个问题：①类人猿跟人有哪些相似之处？②有哪些主要区别？③其中本质上的区别是什么？④为什么古猿能变为人，而现代类人猿却不会变为人？这四个问题一环扣一环，层层紧迫，牢牢地牵引了学生的思维。当然，连环设问并非是把“十万个为什么”搬上课堂，而是应抓住教学的重点，注意问题与问题之间的紧密联系，注意所提问题内容的丰富性及能被学生正确理解，起到真正调动学生学习积极性的作用。

六、故事设问

教师根据教学内容精选一个小故事，然后根据故事情节结合教学内容进行设问，使学生既能增长知识又加深了对相关生物学知识的印象和理解。例如越战期间，越南人民利用多山多林的复杂自然环境，运用游击战给予美军重重的打击。美军为了对付山地游击战用飞机喷洒了一种物质，使山上大片的树林落叶，草木枯死，并且植被在以后的几年里难以恢复，这种秘密武器到底是什么呢？在以后的几年里，我国的科学家终于揭开了这种秘密武器的面纱，它是一种植物激素：脱落酸。

七、矛盾设问

教师在讲授某一内容时，巧妙地利用某些“矛盾情节”向学生进行设问。例如在讲授家鼠门齿的特征时，可这样来讲：“在生活里我们经常看到，尖锐的东西经常触动坚硬的东西，不久就变钝了；长的东西经常被磨损，它的长度不变吗？（停一会）变的，会变的越来越短。而家鼠门齿的情况很奇特。它的门齿呈凿形，经常咬硬的食物，但是，门齿不仅不钝，反而更尖锐；不仅不短，而且经常保持原来的长度。为什么会有这种反常的现象呢？”就这样，教师向学生提出似乎不合理的事实，然后再讲授合理的原因。这样的矛盾设问，是由教者精心编辑的，它既能吸引学生的注意力，又能突出教学的重点，收到较好的教学效果。

八、情境设问

教师可通过小品、诗歌、幻灯、录像或实地考察等教学手段，制造出一定的教学环境，再提出问题引导学生思考。例如在眼保健操优美的旋律中，向学生提问，什么是近视眼？形成近视的原因是什么？如何预防近视等。再如在放映了一段人类常见遗传病的实例录像后，可向学生提问，什么是遗传病？染色体病和基因病有何不同？如何预防遗传病等等。

（吴剑峰）

附录二：生物教学中的几种比较方法

比较是在思想上把事物加以对比，并确定它们之间的异同的一种思维活动。为了比较，必须首先了解事物的各个部分和特性，然后才能据此确定他们的异同。在生物课中，有许多既有相似之处，又有不同之点的内容，这些内容往往是学生学习中的难点，如果教师能在教学中运用比较法进行教学，就能使学生通过思考获对生物学基础知识深入的理解和记忆。在认识生物及其现象的过程中，运用比较法，可以在已知生物学知识的基础上，认识未知概念，有助于对生物与生物，生物与环境之间相互联系的认识。下面介绍的是几种常用的比较方法。

1. 形态比较

即对形态上具有相似之处的生物进行比较，使学生认清它们的区别。例如，对节肢动物门中昆虫纲、甲壳纲、蛛形纲和多足纲动物的身体分部、触觉、附肢、眼等几方面进行比较，有利于学生对各纲动物的形态特征的掌握。

2. 结构比较

自然界中各种生物的结构都存在某些相似之处，并且因为亲缘关系，生活环境的变化而存在不同程度的差异，对生物的结构进行比较将有助于学生掌握这方面的知识，而且能帮助学生总结出规律来。如在初中《动物学》中对原生动物、腔肠动物、扁形动物、线形动物、环节动物的身体结构进行比较，可以看出它们由单细胞→多细胞、两胚层→三个胚层、无体腔→三个胚层、原体腔→三个胚层、真体腔的规律，从而可以看出它们在结构上从简单到复杂的规律。

3. 生理比较

即对学生易混淆的生理知识进行比较。例如高中《生物学》中光合作用与呼吸作用可以从进行的条件、场所、物质转变，能量转化、反应方程式等方面进行比较，从而使

4. 进化比较

即通过比较验证生物的进化及其规律。例如高中生物学中通过七种脊椎动物与人的胚胎发育的比较，得出它们有共同的原始祖先并进而得出生物是进化的这一基本观点。

再如通过对脊椎动物中五纲动物的生活环境、习性、呼吸、循环，生殖和发育等方面的比较，可以总结出脊椎动物的进化规律和进化的历程。

5. 数字比较

即对教材中出现的有一定联系的数据进行比较。如普通水稻的体细胞中有 24 条染色体、普通小麦的体细胞中有 42 条染色体，略一比较即可发现二者的巧妙关系。再如初中《生理卫生》中的许多数据与 1.5 有关：成年人每昼夜分泌唾液的量约 1.5 升而健康人通常每天排出的尿液也是 1.5 升，人体内最大的消化腺——肝脏重 1.5 公斤，而人的大肠的长度恰好是约 1.5 米等等。这样进行比较，不仅有利于学生对这些数据的记忆，而且能激发其学习兴趣，调动学生学习的积极性，引导学生探索科学的学习方法。

以上是从比较的内容上看。几种常用的比较方法，教师可根据讲授内容的特点灵活地选择运用。此外，从比较的形式上看，常用的方法有：

6. 图形比较

即用来比较的教具是教学挂图，板画图片等。如前面提到的七种脊椎动物和人的胚胎发育比较就可以借助挂图进行，几种脊椎动物的结构比较可以由教师一边讲授一边绘板画进行，画生物的形态比较则可以借助图片进行。图形比较具有直观生动、简便易行的优点，而且能对图中某特定的位置加以强调、突出，以增强教学效果。

7. 实物比较

即用活的生物，标本或模型进行比较。例如前述节肢动物门四个纲动物的形态比较就可以用活的生物或标本进行。该方法具有直观生动、立体感强的优点，但往往受时空条件和学校设备的限制。

8. 表格比较

往往用于一些较为复杂并且易于混淆的生理过程的比较。例如光合作用与呼吸作用就可以列个表格进行比较。再如无性生殖和有性生殖的区别也可列表比较。此处不再举例。

9. 描述比较

多用于较抽象而又难以用直观教具演示的理论知识的比较，在不具备图形和实物时也可采用。例如当学生对孤雌生殖和孢子生殖的概念发生混淆时可对二者进行这样的比较：孤雌生殖中母体产生的卵细胞虽然没有受精，但它是可以受精的生殖细胞，所以是有性生殖细胞，因此这种生殖方式属于有性生殖；孢子生殖过程中产生的孢子根本不存在两两结合的现象，所以它是无性生殖细胞，这种生殖方式也毫无疑问地属于无性生殖。

在实际工作中，运用比较法进行教学时还应注意以下几点。首先，比较的对象之间应是有联系的，是既相似又不同的一组对象，不能把相距甚远，甚至是风马牛不相及的事物乱比一通。其次要根据事物的同一属性在同一关系上进行比较，不能对不属于同一层次的问题进行比较。例如对呼吸作用进行的场所与光合作用进行的条件去比较，不但不能比出个结论，而且会使学生感到莫明其妙。最后，要注意在比较时抓事物的本质属性。例如对各种地下茎的比较要突出其本质的特征：顶端有顶芽，叶腋有侧芽，有节和节间，节上生有鳞片叶，从而得出它们都属于茎的结论。

总之，在生物教学中恰当的运用比较对学生掌握各种概念、知识，往往能收到事半功倍之效。运用比较法还有利于知识的系统化，并能培养学生的逻辑思维能力，增强教学的直观性。因此，比较法在生物教学中具有重要的作用。

（王建民）

用录像指导学生进行 《鲫鱼解剖》实验的做法和体会

一、实验背景

动物学实验是动物学教学的重要组成部分，是培养和提高学生动物学实验技能的主要途径。长期以来，由于大多数学校始终没有较好的解决一个教师难于指导 50 至 60 名学生；教师的语言难于直观形象地表达操作要领、观察现象、实验结果；教学信息难于在课堂上及时地交流和反馈等突出矛盾。因而，实验教学的组织、教学任务的顺利完成，一直是教师迫切希望解决的问题。

为了探索实验教学的组织形式，使实验课真正达到培养和提高学生动物学实验技能的目的，一年来我们在初二年级进行了用录像指导学生进行动物学实验的教学研究。我们先后在几所普通中学开展了鲫鱼解剖、青蛙解剖等实验研究课，受到了参与实验的学校和教师的肯定和好评。

二、实验内容

本文仅以鲫鱼解剖一堂课为例，谈谈我们的做法和体会。

（一）具体做法

1. 备课 备课的首要任务是选择和编辑录像带。目前能直接用于指导学生实验的录像带是极少的，因而用于指导学生实验的录像带，大都需要教师根据拥有的录像资料，针对实验课的要求进行简单的编辑加工。一般各地市（县）、学校电教馆（室）均拥有大量供选用的录像资料。为了使编辑出来的录像带适用、针对性强，教师应首先认真钻研大纲教材，体会大纲要求，发现实际教学中的难点和关键。然后再查看拥有的有关资料，对其中适用的片段进行筛选和编号，反复审看，制定一个最佳的方案进行编辑加工。

录像带编辑完成并试放后，教师再进一步考虑如何利用它组织教学。考虑的内容包

括：1. 看录像前的指导语。2. 如何播放录像带，包括录像带一次放完，然后学生进行操作、或是分段播放，学生分步操作；哪些地方需要暂停，甚至停下来，以便学生仔细观察和教师指导；哪些片段需要重复播放等。例如，在鲫鱼解剖一课中，教师考虑到这个实验难度大，观察内容多，便采取了分段播放。学生边看边做的方式。首先看鲫鱼的外部形态，同时学生对照自己手中的鱼边看边观察。然后看解剖鲫鱼的方法，进而学生进行操作，教师同时巡视和个别辅导。最后在录像带的引导下对鲫鱼的消化系统、排泄系统、生殖系统、呼吸系统、循环系统进行逐一观察。考虑到解剖鲫鱼的方法，是本实验的难点和成功的关键，教师对这部分内容连续播放两次，以便学生加深印象。又考虑到心脏、肝胰脏、肾脏等器官在学生实际观察中是难于辨认的，因而当录像播放到这些地方时，教师均使录像暂停下来，以便学生记住它们的位置，看清它们的形态和颜色；或者停下来，用挂图、模型加以补充说明。3. 观察中的指导语，要有利于引导学生有目的地去观察，集中学生的注意力，强调重点观察的关键内容，当录像中模糊不清时进行直观表述。

2. 上课 用录像指导学生进行实验，教师在课堂上不是观众，绝不是无事可做，无话可说，而是“节目主持人”，是“向导”和“裁判”。在上“鲫鱼解剖”课时，开课之初，教师首先用几句简明扼要的语言交代本课的实验目的，实验中应注意的几项事项，以及看录像时应重点观察的内容，接着便和同学们一起观看录像。当同学们在观察鲫鱼的外部形态时，教师插话让学生思考鲫鱼的哪些外部形态结构是与水生生活相适应的。当观察解剖鲫鱼的方法时，教师又提醒大家注意如何辨别鱼的左右和握鱼的正确方法。当学生观察排泄系统时，教师则指着电视荧光屏提示肾脏的位置、大小、形态及颜色，接着停机，指着挂图让学生对照标本观察，以保证每位同学都能准确找到肾脏。总之，学生观看效果的好坏，操作要领的顺利掌握，实验结果的正确获得，很大程度上决定于教师对学生的引导和指导。当然，教师在学生观察和操作过程中进行的“旁白”应恰当和适度，且指导力求有针对性和共性，尽量不干扰和分散学生的注意力。

3. 实验效果的验收和检查 实验效果的验收与检查，是教师了解学生实验过程情况的重要途径，是督促学生认真完成学习目标的措施，是学生自我了解学习水平的重要机会。因此，它是整个实验教学的重要且不可缺少的环节；但是，一个教师要在短时间内全面检查每一位学生的实验效果是不容易的，需要有一个最佳的方案。在“鲫鱼解剖”这堂课中，如下办法和措施是值得借鉴的。1. 绘图法。让学生绘鲫鱼外部形态图并注明各部分名称。2. 贴标签法。让学生用教师分发的标签，按顺序贴在鲫鱼如下器官结构上，如（1）号肝胰脏，（2）号肠，（3）号鳃，（4）号鳔，（5）号肾脏，（6）号精巢或卵巢，（7）号心脏，（8）号脾脏，供教师巡视时检查，或由小组长检查。3. 投影幻灯片法。在实验结束后，教师将本实验课应观察的内容和操作方法绘在投影幻灯片上投影出来，通过抽问各组学生代表，来了解学生实验情况，并向全班学生集体订正观察结果。4. 课堂测验法。通过简短，但内容全面的小测验来了解学生的学习情况。

（二）师生的反应

在课后的座谈会上，师生们对这一课型的反应，集中起来有如下几个方面。

1. 教师轻松, 学生愉快。任课教师说: 我们学校每班学生常常是在 50 名以上, 有时甚至达到 60 名。过去我怕上实验课, 因为太累了, 现在情况就不同了。学生们说: 像这样上实验课我们感到愉快。过去上实验课, 老师总要干巴巴的讲十几分钟, 而这时我们的手总是痒痒的, 真想立刻干起来, 心中想着实验, 根本听不进老师罗罗唆唆的实验指导。因此我们操作时又常常不知怎样干, 有时就是认真听了老师的讲解, 实际干时也会碰到不少问题, 因为老师的语言毕竟不能代替具体的操作。现在我们边看录像边做实验, 就能很好地掌握操作要领和顺利地找到该观察的结构了。

2. 信息反馈及时, 教学针对性强 由于采用了录像生动直观的画面来指导学生操作和观察, 多数学生能较好地跟着录像指导顺利地进行实验, 因而教师有时间和精力全面巡视同学的实验操作, 及时发现课堂中带共性的问题, 再通过录像和语言加以指导。发现个别同学的个别问题, 加以个别辅导和帮助。从而保证了不同层次学生均有不同程度的提高。使因材施教教真正得到落实。

3. 实验效果好, 学生收获大。这种实验课充分发挥了教师的指导功能, 调动了学生的积极性, 教师对教学过程的控制得当, 对学生的指导有力得法; 学生的操作按部就班, 顺理成章。因此, 目标达成度远远高于一般的实验课。学生通过这样的实验课收获大, 实验技能提高快。

4. 重视和加强了实验效果的验收和检查, 学生学习的自觉性和积极性显著提高。老师们说, 过去经常会出现这样一种现象, 就是大多数学生在实验之前, 兴趣极大, 积极性很高, 但是一旦将实验动物解剖开后, 观察和记录的积极性就大大降低了, 不能按照实验报告的要求逐一完成各项观察任务。出现这种现象的原因尽管是多方面的, 但教师对实验效果的检查不重视不严格, 无疑也是一个重要原因。这次研究课重视和加强了对实验效果的验收, 因而多数学生能自觉地按要求去完成各项观察任务, 而且这次研究课也为我们今后如何进行实验效果的检查与验收, 提供了一些行之有效的措施和办法。

(三) 体会

用录像指导学生进行动物学实验。在目前班额大, 实验材料、实验设备不配套, 师资及实验员水平不够高的学校, 对于解决当前实验组织教学中存在的突出矛盾, 提高实验教学质量具有一定现实意义, 对于进一步改革实验教学方法, 其中一些合理且成功的因素, 也是可以借鉴的。

首先, 用录像来指导学生进行实验, 较好地解决了一个教师指导几十名学生的矛盾。教师能较好地驾驭五十几名学生, 从而使得课堂纪律保持良好, 为学生在实验中认真进行实验创造了良好的环境。由于课堂教学信息反馈及时, 交流频繁, 教师能有效地调控实验进程, 并能及时地, 有针对性地解决课堂上出现的一切问题, 因而为实验课顺利达到预期的教学目标扫清了障碍。

其次, 用录像指导学生实验较好地解决了实验指导呆板枯燥与学生对实验强烈的好奇心, 急于操作心理之间的矛盾。因为, 直观生动、具体形象、灵活变化的各种镜头画面, 不仅对学生的指导准确、高效, 而且能极大地提高学生的注意力和观察兴趣, 使学生对实验指导的理解深刻、记忆牢固, 从而较好地掌握实验要领, 为下一步进行实验操

作奠定了坚实的基础。

三、实验问题

用录像指导学生上实验课的方法，还存在不少问题。如学生在实验课上的主动性和创造性难于得到充分的展示等，都有待于进一步完善和探索。

（乐 天）

用“预习和实验”组织 生物课堂教学的实验探索

一、实验背景

“讲授法”是中学生物课堂教学中的传统教学法，其优点是能够比较系统地讲授知识，对不同知识、智力和能力层次的学生都比较适用。但在课堂上教师活动得多，而学生多限于被动地获取知识，这在一定程度上限制了学生的思维活动，抑制了学生学习的积极性，致使独立自学能力不能提高，不利于学生智力的发展，个人能力得不到很好的锻炼。

二、实验内容

近年来，随着教学改革的深入，在生物教学中推崇用探索法（发现法）进行教学，其中用“预习和实验”来组织课堂教学是探索法的具体方法之一。那么，怎样用预习和实验来组织课堂教学呢？本文主要就我校在这方面的实践作一简要介绍，就教于同行。

（一）方法介绍

1. 备课：备课时主要应该做好以下三个方面的工作。

（1）处理教材：教师备课时，要把与每章教材有关的实验编排到相关的章节中去，使学生把实验观察和对课文的学习有机地融合起来，在教学时数和教学内容不变的情况下，使实验成为教学的重要组成部分。如植物学中的“藻类植物”一章，按教材安排是课文学习为两课时，实验一课时，共三课时，如把实验穿插到课文学习中，仍用三课时完成教学任务。其中可用第一课时学习第一节中的衣藻部分，观察衣藻的形态结构；第二课时学习第一节中的水绵部分，观察水绵的形态结构和接合生殖的装片；第三课时学习第二节其它藻类植物。

（2）编写预习提纲：预习提纲是教师结合每节课要学习的内容，根据大纲要求学生了解、理解和掌握三个层次编写，多用表格填充的形式概括、系统地列出教材的重点内

容,便于学生在较短的时间内填写。以第一课时学习内容“衣藻”为例列表如下。(见表一)

(3) 准备实验:由于将课后集中的实验内容分散到各课时中进行,因此备课时除要准备好每节课所需的直观教具(图表、标本、模型、幻灯等)外,还要准备好所需的学生实验材料和用具,最好以两人一组准备材料用具。如第一课时学习“衣藻”时,要准备的材料用具有:衣藻培养液、显微镜、碘液、吸管、载玻片、盖玻片、吸水纸等。

表一

预习提纲举例

	形态结构	营养方式	生殖方式
衣藻	为____形的____绿藻,细胞由____、____和____构成。____中有一个____状的____,眼点位于____,有____作用。靠____摆动,使衣藻能在水中游动。	细胞吸收溶解在水中的____和____,通过杯状____在光下进行____作用,制造____维持自己的生活,这种营养方式叫____。	为____生殖。孢子是____产生的脱离母体后不经过____作用就发育成____的____细胞。

2. 课堂教学:

(1) 预习课文、填写提纲:

课堂上教师首先简要介绍本节课的主要任务交待课文的知识结构,然后让学生预习课文,教师有针对性地进行预习指导,要求学生能理解基本内容,能找出重点。在预习的基础上填写好预习提纲,教师巡回进行答疑解难。

(2) 提问启发、实验观察:

在学生预习的基础上,教师归纳学生在预习时所发现的问题,扼要精讲,并进一步提出带思考性的问题,让学生带着问题观察挂图、标本、模型、演示及动手实验,通过观察思考后得出答案。如学习“衣藻”时,学生预习课文后,教师提出“衣藻为什么能运动?”“衣藻为什么多集中到阳光充足的地方?”等问题,让学生带着问题制作临时装片,观察衣藻的结构和运动状况,加深对“自养”这一概念的理解。

(3) 纳归总结、留思考题:

下课前数分钟内,教师将本节课要求学生掌握的问题作了简要归纳总结,并联系本节课知识中与日常生活、生产实践及自然现象中有关的问题,对学生进行情感教育。最后在所留的课外作业中还可提出具有一定分量的思考题,供学生课后思考讨论。如问“衣藻能感光又能运动,为什么是植物而不是动物呢?”

(二) 结果分析

为了验证用预习和实验组织课堂教学的效果,我们分三个阶段在初中三个年级中进行了对比实验。在课时和教学内容不变的情况下,实验班(组)采用预习和实验组织课堂教学,对照班(组)采用传统的讲授法同时进行教学。第一、二阶段在初三和初二年级进行,学习内容是《生理卫生》第四章“循环系统”和《动物学》第九章第三节“两栖纲”,测试结果如下表。

表二 实验班和对照班测验平均分数比较

分数 班 数 组	初 三 年 级					初 二 年 级				
	实验前 成绩 $\overline{X}_1$	实验后 成绩 $\overline{X}_2$	$\overline{X}_2 - \overline{X}_1$	结果	P	实验前 成绩 $\overline{X}_1$	实验后 成绩 $\overline{X}_2$	$\overline{X}_2 - \overline{X}_1$	结果	P
实验班	84.8	70.5	-14.3	7.9	<0.05	79.43	78.06	-1.37	6.3	<0.05
对照班	87.7	65.5	22.2			82.90	75.23	-7.67		

由表可看出，采用不同教学法，实验班人均成绩比对照班提高 7.9 分和 6.3 分。

第三阶段的实验在初一两个班进行。为了能够更真实地反映两种教法的教学效果，我们采用了测量选择的办法进行，即把每个班分成均等的甲、乙两组，然后进行轮组实验，把两种教法轮换施行于各组，根据每种教法所发生变化的总和来决定结果。学习内容是《植物学》第二编第一章“藻类植物”和第二章“菌类植物”。第一轮学习“藻类植物”，第二轮学习“菌类植物”。测试结果用数理统计方法得下表。

表三 实验班组与对照班组测验分数比较

级 别		班 级 结 果	初 一 (1) 班				初 一 (2) 班			
			平均分 $\overline{X}$	t 值	P	结果	平均分 $\overline{X}$	t 值	P	结果
第一 轮	实验组 (甲)		76	3.544	<0.02	15.74	70.20	3.034	<0.05	13.51
	对照组 (乙)		57.5				55.89			
第二 轮	实验组 (乙)		62	2.000	=0.05		61.79	2.626	<0.02	
	对照组 (甲)		49				49.08			

由表看出，采用“预习和实验”组织课堂教学比“讲授法”教学人均成绩在两个班分别提高 15.74 分和 13.51 分。

可见，在初中生物教学中用“探索法”中的以“预习和实验”来组织课堂教学，其教学效果优于讲授法，并达极其显著性水平，适合于初中学生的生理和心理特点。

三、实验体会

用“预习和实验”组织课堂教学主要通过学生预习课文、填写提纲、实验观察、思考和讨论问题获得知识，教师起组织、引导、解惑和总结提高的作用，变传统的“教师讲授为主”为“学生活动为主”，体现了课堂教学中以教师为主导、学生为主体的精神，避免了“注入式”和“满堂灌”的现象，加强了学生动脑、动手、发展智力、培养能力的机会，使学生在主动而愉快的气氛中获取知识，提高了学习兴趣。同时在整个教学过程中，从问题的产生、发展到问题的解决，不仅推动了学生思维能力的发展，也促进了教师思维能力的发展和工作的不断完善，使师生共同提高，达到教学相长。所以针对教材内容，教师如能创造条件，用“预习和实验”组织课堂教学，无疑会收到显著的教学

效果。

但是用这种方法进行教学，要求教师对教材内容作恰当的处理，实验的先后顺序作合理的调整，既要符合教学大纲精神和教材内容深度的要求，又要符合学生的认识规律和现有教学设备条件的实情，这样就对教师提出了更高的要求。

（冯道先）

采集制作生物标本的实验探索

一、实验背景

自 1983 年以来,多伦县一中的植物学和动物学课,在一些班级采用“累计记分”评定学习成绩的方法,发动学生参加采集制作动植物标本的实践,有力地促进了植物学和动物学课的教学。使学生得以理论联系实际,培养了学生观察能力和动手操作能力,又积累了大量适用于生物教学的标本,同时还配合开展了三次生物课教学展览,即将生物标本、绘图、小论文以及作业、笔记等汇集起来,展示学生生动活泼的学习成果,收到了良好的教学效果。

二、实验内容

所谓“累计记分”法,是将课程学习成绩观察报告、绘图、解剖实验和考试等几项,进行加合累计评分。每年在全校 6 个初一年级开的《植物学》和 6 个初二年级开的《动物学》都开展“累计记分”法评定成绩,一直坚持了七年。七年中,收集制作生物标本近 3000 件,其中植物标本 1900 多号,分为 6 门、9 纲、36 目、63 科 700 多种(还有和课本配套的植物器官标本 200 多号);动物标本 900 多号,分为 4 门、9 纲、25 目、31 科、300 多种。经过几年的积累,我县境内的植物种类的标本已基本齐全,做到了与生物教学的配套建设,基本上实现了课堂上讲什么学生可看到什么标本。由于在生物教学中具备了这种优越条件,所以每当讲完一个章节,需要进行实物观察时,都尽量安排一节标本观察课,改变了以往学生只凭书本的死记硬背的现象,促使学生理论联系实际,增强了学生对基本概念、基本理论的理解和掌握。这样,不但增强了学生的记忆力,同时也培养了他们分析问题和解决问题的能力。

我在生物标本的整理和鉴定过程中,每当遇到疑难问题或不认识的种类,就托人捎到内蒙师大生物系请教,几年来,还发现了受国家保护的珍稀生物种类。

三、实验效果

学生们制作的标本显示了很好的才干，如浸制标本蛇，在瓶中的摆式比教学仪器厂的制品更好看些；花的器官标本，有粘贴在白板纸上的，有装入带滑动玻璃木盒中的，有解剖开浸制的，有花序的，有结构的，颜色鲜艳夺目，摆式新颖别致。这些标本，都已分科入档，内放樟脑球，不但有供教学使用的价值，而且有观赏价值，成了珍贵的“艺术品”。

（吉长贵）

运用教学目标系统指导义务教育初中 试用教科书《生物》第一册（上） 教学实验的探讨

根据美国芝加哥大学教育学家提出的“教学目标分类学”的原理，我们用来指导新教材（入教社版）试验的教学工作，已尝到了目标教学的甜头。

一、实验方法与步骤

（一）制定教学目标、明确学习水平要求

1. 教学目标层次的界定

知识、能力、情感三位一体的教学目标往往在教学实际中被肢解开来，竟出现有所侧重和偏废。如何使三者具体化且统一起来呢，我们尝试将三者均变为可测的具体目标。

（1）认知层次的界定

根据九年制义务教学大纲，将知识学习水平定为三个层次。

A（了解）：系指对知识的记忆和模仿，“知其然”，不同于“1986年大纲”中的“一般了解”（只是有印象而已）。

B（理解）：“知其所以然”，并能用自己语言描述现象或结论及其本质属性。

C（掌握）：包括熟记、迁移、应用、分析、综合，能举一反三。

（2）能力层次的界定

新大纲明确指出初中生物学应培养学生的四种能力：观察能力、实验能力、思维能力、自学能力。知识的学习过程就是学习心理活动的过程，心理活动是有从低级到高级的一系列层次的，这些层次同时也体现了学习的能力层次，因此我们可以用学生学习某知识的心理活动的高低层次来描述该知识的能力层次。

a级：通过五官，依据实验、观察、阅读课文，注意充实与教材有关的感性知识。达到注意观察和初步了解学习材料，对实验技能模仿。

b 级：由感性上升到理性，初步领会教学内容的由来及其特点、意义的能 力，初步学会基本实验技能。

c 级：具有应用、分析、综合能力；能将理性知识用来解决新情况下的实际问题的能 力；能掌握本册（上）8 个分组实验和部分演示实验的原理、方法、步骤，能基本完 成教材中“动动手”的课外作业。

(3) 情感目标层次界定

根据初一学生实际，可把美国 D·R·克拉斯沃尔的情感目标分类系统，简化为下 列由低到高个个层次。

- I（接受）：注意力和好奇心的定向与被吸引。
- II（反应）：强烈的兴趣和求知欲，变“要我这样”为“我要这样”。
- III（价值评价）：信念与观点的初步形成之中。

根据以上分析，新教材《生物》〔第一册·上〕共有 161 个知识点，根据这些知 识点中的认识水平、能力要求和情感层次要求归纳如下表：

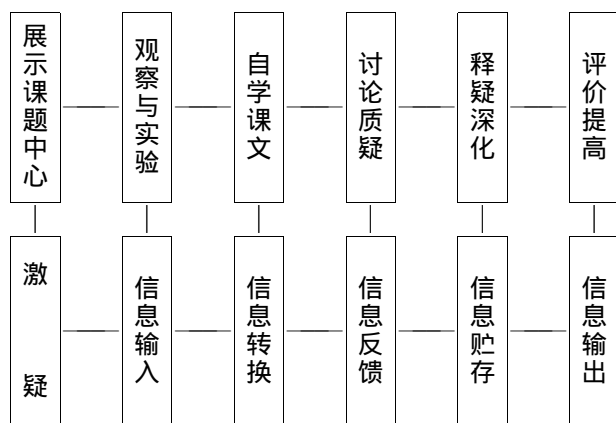
学习水平	知识教育			能力培养			思想教育														
							辩证唯物主义												爱国主义		
							生命的物质性观点			发展变化的观点			结构、功能、生活条件统一性观点			实践的观点					
知识点	A	B	C	a	b	c	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
161	39	30	42	9	4	12	1	1	2	1	1	1	1	2	4	1	2	1	2	1	2

2. 拟订课时测验题和形成性测验题

新教材第一册（上）共 12 章 32 节，知识点为 161 个（旧教材为 269 个）、名词概念为 269 个（旧教材为 340 个）。每节内容均设有五个栏目（实验、课文、动动脑、动动手、课外读），其中 37 个“动动脑”栏共有 85 个思考题，辅导用书——练习册中共有 363 个书面作业题，我们将上述 348 个题加以调整并补进少量题分别作为课时测验题和形成性测验题。所有题注明属于什么认知水平。

(二) 改革课堂结构，强化评价的教育功能

课堂教学是教学过程的中心环节，课堂结构是课堂教学的纽带，教学质量的高低取决于课堂结构的估劣。在教学结构上我们在全市推行了下列尝试：



上述六程序是一个动态结构，其基本特点是：对课堂教学过程实行了有效的调控，使教与学同步且相互作用。对新教材半年多试教实践证明，目标教学的核心是“评价”，没有教学评价，教学目标必然落空。学生学习效果的显示，直接向教师提供反馈信息，用以调节“教”，教师根据学生输出的学习效果，给予及时矫正评价，向学生提供回收信息，用以调节“学”。

二、实验结果

（一）质量提高

期初全市推行人教社教材的试教，教师和家长均担心降低要求的新教材的使用会降低教学质量，一学期来的实践证明，一致公认学习质量较旧教材大大提高，能力明显增强。

期末全市统一使用人教社提供的测试卷，全市的考试结果如下表：

分数段	101 至 110	100	90 至 99	80 至 89	70 至 79	60 至 69	50 至 59	40 至 49	40 以下
百分比	8.56	9.30	20.33	22.03	20.65	11.58	3.12	2.36	1.62
及格率	92.5%			均分		87 (100 为满分计)			

我们在全市推行目标教学的同时，在普通中学的四中，对六个平行班作了对比实验，三个班采用目标分类指导教学，三个对照班，进行常规教学，这里所言常规教学，是指不明确告知教学目标分类纲目，只按教材和教师用书的要求，同样突出重点和难点，其它因素同实验班，实验结果见下表（期末人教社统测卷）

百分比 分段 班 级	101 至 110	100	90 至 99	80 至 89	70 至 79	60 至 69	50 至 59	40 至 49	40 以下
实验班一	20.0	2.0	23.0	29.0	16.0	4.0	6.0		
实验班二	19.3	5.5	31.6	24.0	15.8	3.1	1.2		
实验班三	11.1	2.7	22.7	32.0	26.08	3.9	1.6		
对照班一	3.9	1.6	14.0	21.8	25.9	20.2	9.0	3.6	
对照班二	3.1	2.7	5.4	10.8	34.0	24	13.0	2.0	
对照班三	5.8	1.9	2.3	15.3	31.6	31.0	10.5	1.6	

结果表明,采用目标分类教学法指导教与学,考试成绩明显高于对照班。

(二) 学生的实验、观察、思维、自学等四种基本能力明显提高

教材中的“动动手”与“课外读”的拓宽学习内容,很多学生自觉完成。我们对郊区窑湾中学调查:初一学生共 123 人,领到新课本后的一个月,内,阅完课本全部内容的达 28 人,期末上升到 69 人,领到课本两月内阅完“课外读”内容的竟达到 31 人,期末上升到 105 人,教材中共 11 个“动动手”栏,期末有 37 人完成 8 个,12 人完成 5 个,20 人完成 3 个。另外,我们对 16 中一个班期末调查:班级——102,人数——54,最喜欢生物课 33 人,新书发下后立即读过一遍 29 人,课前预习课文能看懂大部分内容 12 人,看懂一半内容的 31 人,最喜欢“课外读”与“动动脑”栏目 36 人,最喜欢上生物实验课 48 人,完成“动动手”栏实验 26 人。

三、分析与讨论

(一) 采用教学目标分类法成绩提高的原因

1. 师生朝着一致的教学目标共同运动:由于目标评价中明确地划分了各自的三个层次学习水平,在教学过程中,目的明确,有的放矢,认知层次清楚,便于把握,教学实施时,反馈调控及时,使学生不掉队,知识不存疑。由于抓住了认知领域的双向结构,它将教材描述性的教学要求较科学地转化为相对可测的学习水平,明确了每个知识点各达到哪种学习水平。

2. 学生学有目标,测有标准,负担减轻,学的轻松愉快:目标教学的实施,学生学习的自觉性在大大加强,正如王强同学说的“目标教学好象一盏指路明灯,也是一把尺子,让我时时检查还有哪些未达到,自觉补火,学得心情舒畅。”教与学的调控,主要是通过及时矫正、衔接再教学和补偿再教学来实现,半年的试验实践证明,我市绝大多数生物教师做到每节课“知识点”不存疑,学生不掉队,70%的学校做到不留课外书面作业,减轻了学生学习负担。

（二）挖掘新教材目标教学的内涵，充分体现实施教学目标分类法教学的优点

1. 有利于体现教师的主导与学生的主体作用，调动全体学生，特别是差生的积极性。同时，它也为教师命题、评估教学提供了量的依据，有利于教学水平的科学评估。有利于信息反馈、查缺补漏，大面积提高教学质量。

2. 极其有利于自学能力和思维能力的培养。自学能力是一个现代人的必备能力之一，正如一位学者所说“未来的文盲不是目不识字的人，而是不会学习的人”，目标教学的实施，恰恰能激起学生自学能力的提高。新教材的特点之一是明确要求每节课教学的基本步骤——实验——讲授课文——“动动脑”——练习作业。我们认为这样的步骤，只注重了正向思维训练，容易使学生理解僵化。因此，我们将侧重于巩固新知的“练习作业”、侧重于各用的“动动脑”作业题等加以调整并补充少量题，例如课时评价和形成性评价试题，这样更有利于培养学生的逆向思维训练。所谓逆向思维，即通常所说的分析法思维，善于从不同的角度、层次和侧面去思考，当一条思路受阻时能转到另一条思路上去。教学中加强发散思维，有利于理清来龙去脉，更为掌握这些知识点的实质。

（三）讨论

由于新教材教学的评价研究尚属起步和尝试，因此，还存在一些问题急待解决。

1. 转变两个观点工程艰巨：教师习惯于传统教学方法，对目标教学缺少经验，还不够适应。

由于传统的教法，学生养成了“只要把课本上的题会做了，有了好的分数，就算掌握知识的观点，忽视用目标评价这把尺子随时地自测自己达到没有。

2. “形成性测验”和“总结性测验”题的难度、信度和有效度直接影响着评价结果的准确性和真实性。这一问题尚无科学的检测。

3. 如何测量中学生在理科学习中情感发展的水平？如何编制情感测量的详细项目表？如何拟出相应的测试卷？这一方面的问题是当前推行目标教学急待解决的课题。这一问题也正是 90 年 6 月 18 日至 30 日在菲律宾举办“亚洲开展情感领域科学测验研究会”上的主攻方向。

（廖高钰）

启发式在中学生物教学中的应用实验

一、实验背景

以于启发式教学，往往有一种不正确的看法，认为启发式就是“问答式”，即教师问、学生答，课堂上一问一答就称为启发式，这是一种误解。事实上，启发式教学是指教师根据教学目标，从学生的心理特点、知识基础和接受能力出发，选用适当的教学手段，引导学生积极思维，使他们主动地获得知识，形成能力，发展智力的一种积极的教学原则。它是在辩证唯物主义认识论的指导下，继承了历代教学理论的优秀遗产而逐步完善起来的。一般地说，启发式教学有如下特点：一是强调学生的主体，教师要调动学生的主动性，实现教师主导作用与学生积极性相结合；二是强调学生智能的充分发展，实现系统知识的学习与智能的充分发展相结合；三是强调激发学生内在的学习动力，实现内在动力与学习责任感相结合；四是强调理论与实践相结合，实现书本知识与直感经验相结合。

二、实验内容

启发式教学的手段是多种多样的，我们在生物教学中常用的启发手段有：

（一）利用兴趣进行启发

启发学生的思维，首要的问题是让学生愿意接受启发。如果我们在课堂教学中能有承上启下、导情引思的开场白；有简明准确、循序渐进、符合学生实际水平的提问；有漂亮的手势和简单明了的实验；有温和而富有感情的眼神和微笑；并能巧妙处理课堂的“偶发”事件，就能使学生产生极大的魅力，使他们以一种轻松心境和浓厚兴趣积极参加学习。例如讲高中生物《伴性遗传》一节时，可采用导情引思的启发，向学生介绍“皇族病”的趣闻。讲初中生理卫生《神经系统的功能》一节时，可向学生介绍“望梅止渴”这个成语故事。这样，全班学生听到这种现象，便产生了极大的兴趣，他们急于知道其中的奥妙。在学生处于兴奋时，再进行启发讲解，这时教学会达到较为理想的效

果。

（二）采用直观性启发

在生物教学中，充分运用各种直观手段，如直观性教具、图表、幻灯，生物实验等，化抽象为具体，化静态为动态，化远为近，使学生多种感官协同活动，可以较好地扫除学生思维上的障碍。例如初中植物学《根对无机盐的吸收》一节，我在教学中按教材要求做好演示实验，通过学生对此实验的观察、比较，便得出结论：土壤溶液中含有植物生长所需的物质，使植物生长健壮，而蒸馏水中不存在这些物质。此时，就会启发学生产生一个问题：这些物质是什么？若接着补充一个实验：在土壤浸出液和蒸馏水中各取一滴滴于载玻片上加热，水分蒸发后就会发现土壤浸出液的载玻片上留有一圈白色的粉末，蒸馏水的载玻片则没留下任何痕迹。由此告诉学生，这些白色粉末就是使植物生长健壮的无机盐。最后得出结论：①植物的生活需要无机盐；②无机盐是从土壤溶液中吸收来的。

（三）用“小规律”进行启发

“规律”本身就是科学理解知识的思路，所谓“小规律”指通俗、浅显、易懂的一些思维思路。这虽然是一些简单的认识模式，但会给学生在会学方面带来一些捷径。例如高中生物《细胞的分裂》一节的教学，可启发学生对细胞的有丝分裂过程的特点概括为“间期复制、前期三体、中期排队、后期分家、末期反前”的十字小规律。

（四）设置问题进行启发

启发式教学在于促使学生积极思维，而思维总是从问题开始。在教学过程中，教师要善于创设问题的情境，即一种具有一定难度而又是学生力所能及的学习情境，使学生产生学习的愿望，在解决问题的过程中积极思考。所以，设疑是常见的启发方法。例如初中生理卫生《尿的形成和排出》一节的教学，关于尿的形成可首先列出健康人每昼夜形成原尿150升，而形成尿只有1.5升的数据，这就启发学生发现问题，进而得出肾小管的重吸收的原理。创设问题情境一般可以采用三种方法：一是设计富有启发性的问题；二是在新旧知识之间的联系与矛盾上提出问题；三是抓住教材的重点、难点设计问题。

（五）利用对比进行启发

在生物教学中，教师把先后出现的两种性质相同或不同的对象提出对比，可以刺激学生的思维活动，提高感知效果，使认识深化，而且可以防止知识的互相干扰。例如我在初中生理卫生的教学中，对动脉与动脉血引导学生进行对比，指出动脉是血管，按血流方向来划分的，是指把血液从心脏输送到身体各部分去的血管。动脉血是血液，是按含氧多少而定的，是指含氧丰富、颜色鲜红的血液，从而使学生明确动脉和动脉血是完全不同的两个概念。还可以引导学生进一步明确动脉里不一定流动脉血，静脉里不一定流静脉血。如果具体地说体循环，那动脉里一定流动脉血，静脉里流的是静脉血。经过

以上对比与辨析，学生遇到选择或填图与分析说明题，就能正确回答出来。

（六）引用知识迁移进行启发

在教学过程中，先前内容的学习对于以后内容的学习所产生的某种影响叫做迁移。教师利用学生已经掌握的知识，创设迁移情境，促使学生由已知到未知，尽快掌握新知识，这种启发手段称为迁移启发。所谓创造迁移情境是指新课教学时，发掘新旧知识的共同因素，充分利用这些共同因素。例如初中动物《环节动物门》的教学，可采用复习线形动物门特征的基础上提出问题：“蚯蚓身体也呈线形，是否也属于线形动物呢？”学生经过观察（挂图、标本），将蚯蚓和蛔虫做形态上的比较，就会很快发现：蚯蚓的身体是由很多环节组成的。由此便抓住了学生的思维，提出环节动物的概念。

三、实验结果

在中学生物教学中，应用启发式要根据不同的教学对象和不同的教学内容，采用不同的启发形式。

（吴国富）

在实践中探索生物教学改革之路

我出生在一个四面环山、三面临水的小山村。家乡的山是完达山系的支脉，翻过东面重重高山是广阔的三江平原。家乡的水是伊兰江的源头，条条溪水汇入松花江。家乡的一草一木镌刻在我心中，使我从小酷爱生物。1953 年考入桦南一中后，课余我参加生物科技小组活动，在老师指导下进行露地温床育苗，番茄与龙葵、黄瓜与菜豆等的嫁接试验，小麦栽培试验，以及采集和制作生物标本等。中学阶段的生物教学和科技活动，使我对生命科学产生了浓厚的兴趣，并立志当一名中学生物教师。因此，高中毕业时我放弃了升入哈尔滨工业大学的推荐，考入北京师范大学生物学系。1964 年毕业前夕，敬爱的周总理做的《革命与劳动》的报告使我懂得，一个即将走上中学教育岗位的知识分子，坚持与祖国同命运，与人民共呼吸，与党同心同德，坚持同工农相结合，忠诚党的教育事业，必将会大有作为。30 多年来，无论是在农村还是城市的中学，我都铭记革命前辈的谆谆教导，把中学生物教学作为我的毕生事业，在教学实践中不断探索学科教学改革之路。

一、对农村中学生物教学改革的尝试

1964 年毕业时，我被分配到北京市远郊的牛栏山一中。牛栏山一中座落在元圣宫旧址，位于金牛山脚下和潮白河畔。这所农村重点中学的学生，来自顺义县的各个角落，绝大多数为农民子女。我在这所农村中学任教 22 年，对农村中学的生物教学改革做过许多尝试。

（一）农村需要科学，农民渴求知识

牛栏山一中的暑假仅一个月，每逢三夏和三秋各放 7 天农忙假。农忙假期间，家住农村的学生回村参加劳动，学校组织教师和非农业户学生分别到一些村里参加集体劳动。在牛栏山一中任教期间，我数十次参加支援三夏和三秋的劳动。在深入农村和农业生产实际的过程中，我了解到农村需要科学，农民渴求知识。

广大农民渴望掌握先进的农业科学技术，以便最大限度地挖掘和解放农村生产力，

促进农村的物质文明建设。记得我分配到牛栏山一中的第九天,就同高一学生到北石槽村参加三秋劳动。市劳动模范、村负责人侯维臣同志得知我是生物教师,大学期间曾学习过小麦丰产栽培技术,就邀请我同村小麦科技组成员一起,进行小麦发芽率的测定试验、药剂拌种、测算每亩播种量。此后多次约我协助小麦科技员进行冬前苗情普查、制定逐块麦田的越冬和冬后各个生育期的麦田管理措施。张庄的农民以蔬菜生产为主,他们掌握传统的蔬菜露地栽培技术,但忽视良种的选育,并饱尝农药和化肥使用不当造成的损失。他们渴望掌握良种的引进和培育技术、蔬菜的大棚栽培技术、以虫治虫和以菌治虫的植保技术、植物生长调节剂的使用技术、腐殖酸铵肥料的制作技术等。下坡屯村的北京养殖场,由于造纸厂废水污染潮白河水质,导致大批的鸭雏死亡,他们迫切地希望掌握水质检验和净化技术。这样的实例不胜枚举。牛栏山一中的许多学生,毕业后回村担任农业科技员工作,他们深深感到在学校学得的知识,远远不能满足发展农业生产和加强农村物质文明建设的需要,强烈地希望老师向他们推荐农业科技读物,为他们举办业余的农业科学技术的专题讲座,协助他们开展农业科学试验或建立动物养殖试验场。总之,农业实践使他们逐渐认识到,农业科学技术是他们改变落后的农业生产面貌和发家致富的金钥匙。

广大农民渴望学得科学知识,以便提高他们的科学素质,促进农村移风易俗和加强精神文明建设。大孙各庄村一位农民的长子为隐性遗传病患者,在生物课上,教师针对这一现象分析指出,这与近亲婚配有关。这位农民得知后,专门到学校要求老师详细说明道理。然后,他亲自到表兄家退掉待嫁女儿的近亲婚事,并嘱咐儿子好好学习生物课。农民缺乏生命科学知识,是难以摆脱愚昧境界和厄运的。下坡屯有一位 39 岁的妇女生有 9 个女儿,拖欠集体和乡亲的债款多达数千元,但仍拒绝采用任何计划生育措施,为了生一个男孩,到元圣宫墙外烧香许愿,干部和邻里说服教育她,她却说:“欠债不能超九千,生个儿子定收兵。”禾丰村有位妇女难产,却请位男巫师驱鬼催生,延误了抢救孕妇和胎儿的时间。有个村将养猪场建在饮水井的旁边,由于粪便污染水源,造成流行性痢疾的蔓延。

农村需要农业科学技术使他们脱贫致富,农民渴求科学知识使他们摆脱愚昧的境界。那么,一个农村中学的生物教师应做哪些力所能及的工作呢?20 多年中,一方面我坚守在农村中学生物教学第一线,不断探索农村中学生物教学改革的方向和途径,努力为农业实现现代化培养人才;另一方面在各级部门和领导的支持下,我担任了农民业余农业科技学校的兼职教师,为实现农业生产、科学试验和科普教育三者的有机结合尽一份力量。

(二) 生物教学要加强理论联系实际

在农村中学的多年生物教学实践使我逐渐明确,为实现农业现代化培养四有新人,是农村中学生物教学改革根本宗旨;加强理论联系实际,是生物教学改革的关键;改革教学内容和方法,创建良好的教学环境,是中学生物教学改革的有力措施。我在牛栏山一中任教期间,担任初中生物教学工作达 15 年,在加强理论联系实际的教学方面进行过许多有益的探索。

1. 从农村需要出发编写乡土教材

在牛栏山一中任教期间,我曾参与北京市初中生物教材的编写和审定工作。统编教材强调加强基础知识和基本技能的教学,但在理论联系实际方面有一定的局限性,这就要求因地制宜的编写部分乡土教材来弥补,尤其是农村中学应从农村的生产实际需要出发来编写乡土教材。

牛栏山地区当时有35个自然村,三万多亩农田具有良好的灌溉条件,适宜农林牧副渔业全面发展。为了使同学学到农村急需的生产技术知识,在反复调查研究的基础上,我们取得专业科技人员和有丰富实践经验的农民的密切配合,编写了冬小麦、夏玉米、水稻和棉花的栽培技术教材,以及土粮仓的建筑、仓库害虫防治的粮食保管教材;编写出果树的育苗和修剪、甘薯的温床育苗、土豆和甘薯的冬季贮藏等教材;编写出北京鸭、紫貂、猪的养殖技术教材。此外,我们还拟定出高中生物乡土教材的编写计划,内容包括土壤分析、颗粒有机肥的制作、合理灌水、杂交制种、植物生长调节剂和农业气象等,并完成了其中的部分编写计划。

乡土教材的使用形式有三种:一是统编教材中相关内容的更新和补充,使同学学得的知识密切联系具体实际或比较完善;二是在教学大纲规定的教学时间内,选讲部分乡土教材,使同学学到生产急需的知识;三是作为同学课外的自学教材,使同学扩大知识面并学到自己感兴趣的科技常识。

2. 办好教学试验园地

为了加强生物课的理论联系实际,牛栏山一中曾开垦和建起生物试验园地、养猪试验场、微生物培养室,并有一个设备齐全的生物实验室,从而创建了一个良好的教学环境。

牛栏山一中原有20亩教学试验田,以后扩展到45亩,后来又在潮白河荒滩上开垦出近60亩稻田和林场。在这百亩教学试验田里,根据生物教学的理论联系实际的需要进行规划,有丰产栽培试验区、小麦育种区、水稻良种繁育区、蔬菜栽培区和林场。丰产栽培区主要开展冬小麦、夏玉米一年两熟的栽培试验,以及棉花的高产栽培试验。在小麦育种区里,师生在市农科院有关专家的指导下,开展冬小麦的杂交育种试验和春小麦的引种试验。在水稻良种繁育区里,主要进行水稻优良品种的比较鉴定试验,以及原种保纯和良种繁育试验。蔬菜栽培区里,除进行引种试验外,还进行赤霉素的应用、抗生素肥的使用、以菌治虫或以虫治虫等试验。林场里主要进行北京杨、加拿大杨和果树育苗。总之,在教学试验园地里形成了育种、栽培、新技术使用的一套教学试验体系。

牛栏山一中的养猪试验场,主要进行瘦肉型优种猪的繁育,以及中曲发酵饲料和青贮饲料喂养试验。微生物培养室则进行苏芸金杆菌、赤霉菌、白地霉菌的科学试验,以及制作抗生素肥和培育紫灵芝等。

教学试验园地由生物教研组和总务组共同负责管理,试验计划的制定主要由生物教师负责,人力和物力的安排由总务组负责。同学在教学试验园地的活动,则由生物教师和教务组统一安排。同学的活动有三种形式:一是假期安排部分同学参加园地劳动;二是每周两课时的劳动技术教育;三是乡土教材部分的教学实习。优种猪的喂养试验和微生物培养试验,以及部分作物育种试验,由生物教师指导各自的科技小组开展活动。

牛栏山一中的生物教学试验园地,不仅促进了教学理论联系实际,而且产生了很大的社会影响。在70年代,我们的小麦丰产栽培试验达到平均亩产400多公斤、皮棉亩产100多公斤、水稻亩产500多公斤、夏玉米亩产300多公斤的水平,这在当时顺义地区是少见的,因此,许多农村干部和群众来参观和座谈。试验园地每年向农民提供上万吨各种作物的优良品种,并成为本地区培训农村科技员的场所之一。总之,学校教学试验园地的建立,对农业新技术起着示范作用,对作物优良品种起着推广作用,对农业科技人才的培养起着推动作用。

3. 以多种形式开展生物教学活动

在良好的教学环境下,牛栏山一中的生物教学活动坚持以课堂教学为主,以学生为主体,以教师为主导,多种教学形式有机结合的原则,努力使学生学到一些生物科学基础知识,培养他们具有一技之长。为了便于课堂教学与实验教学结合、课堂教学与实际操作结合、校内教学与校外实习结合、专职教师讲课与兼职教师辅导结合,我们适当地调整了课程内容的次序,根据季节安排教学计划,实行专题和分段教学。这样,为教学的理论联系提供了有力的保证。

课堂教学与实验教学相结合,有利于加强基础知识和培养实验能力。例如,在农业微生物的专题教学中,在讲解微生物的类群基础上,组织学生进行显微观察实验;讲解微生物培养的基础上,让学生练习制作培养基、高温灭菌和无菌接种。在植物叶的教学中,除进行叶的结构观察实验外,让学生到小麦试验田里取样,测定小麦的叶面积系数。在植物花的教学中,让学生解剖观察棉花、小麦、高粱和水稻等多种作物花的结构。这样,为进一步学习作物丰产栽培和育种技术打下了基础。

在作物栽培和育种知识的教学中,课堂教学和实际操作的有机结合,有利于学生的基本技能的训练。例如,在水稻育苗的教学中,讲授半旱育秧的技术要点之后,在劳动技术教育课的时间,让学生参加整修苗床、温汤浸种、播种和秧田管理等劳动。在小麦冬后各生育期栽培管理的教学中,讲解麦株叶、茎和穗的发育特征之后,让学生定期抽样测定叶面积系数、度量主茎各节的长度、观察主茎的穗分化状况,从而掌握小麦丰产栽培管理的形态指标。在小麦杂交育种的教学中,讲述有性杂交程序之后,让学生按照规定的杂交组合进行人工去雄、套袋隔离、采集花粉和授粉等实际操作。

为了弥补教学试验园地的局限性,还采取校内教学与校外实习或参观相结合的教学形式。例如,高中讲过杂交高粱制种知识后,组织学生到农村制种田进行实习,使他们明确制种隔离区的具体要求、不育系繁殖区和制种区的播种计划安排,掌握不育系、保持系和恢复系的幼苗鉴别和去杂方法等。在甘薯栽培和储藏的教学中,我们将学生分成实习小组,分别到各村去参加甘薯的温床育秧或越冬储藏等实习劳动。此外,讲述了中曲发酵饲料和青贮饲料制作知识之后,让各个实习小组的学生回村协助饲养员开展有关实验。校内教学与校外实习有机结合的教学形式,使学与用密切联系起来,充分调动起学生的学习积极性,并使一些农业生产的先进技术得到迅速推广。

为了完善校内教学与校外实习相结合的教学形式,我们还聘请多名有实践经验的兼职教师或辅导教师。例如,土粮仓的建立和仓库害虫的防治等知识,由粮库的技术员进行现场教学,猪病的防治请畜牧师讲课。棉花整枝的教学,先由教师讲解整枝原理和技

术要领，再由农村的棉花技术员辅导学生的实际操作。

多种教学形式的有机结合，不仅使学生学得一些农业科学基础知识，而且使他们深入了解农业生产实际和科学技术对农业发展的促进作用，也进一步增强学生与农村干部和群众之间的理解和信任。许多学生毕业回村后被群众推选为干部，或者担任农业科技员及饲养员，锻炼成为一支农业科技的生力军。他们有的被抽调到市农科院小麦组，县农科所作物育种组，乡良种繁育场等科研单位工作，有的多次去海南省培育玉米单交种。牛栏山地区的农业科学实验活动迅速地普及开来，粮食产量逐年上升，林牧副渔业也得到了发展。

（三）生物教师要为农、科、教三结合做贡献

大量的事实表明，将农业生产、科学试验和科普教育有机地结合起来，是加速农业现代化的一项有效措施，农村中学的生物教师都应为实现农科教三结合尽一份力量。我在牛栏山一中任教期间，牛栏山地区的领导干部从促进农业迅速发展的需要出发，取得牛栏山一中领导和教师的大力支持，在一中办起农业机械和科学技术业余学校。我被聘请为该校农业科技班的教师，与乡农业科技干部一起负责主讲作物栽培技术，培训农村科技员，担任农作物栽培的技术顾问。

农业科技班持续办了4年，每年培训一期学员，先后培训农业科技员300多人次。农业科技班的学员来自本地区35个自然村，学员除各村农业科技员外，也有一些主管农业生产的村干部。学员为不脱产进修，农闲时集中讲授作物栽培和育种等基础知识，播种或栽培管理季节有组织地进行现场教学。学员不仅要坚持系统地业务进修，而且要承担本村专业组的技术培训，以及指导农业生产活动。因此，举办农业科技班对于本地区的农业科学知识的普及教育，农业科学试验的广泛开展，农业生产的迅速发展起着巨大的推动作用。作为该校农业科技班的主讲教师之一，我主要从下述几个方面开展教学工作：

1. 广泛搜集农业科技信息，为农业科学的普及教育，当好宣讲员

为了向学员们讲授先进的作物栽培技术，我多次走访市县农业科研部门，向专业科技人员和专家们学习，广泛地搜集各种农业技术资料。到东北旺、双桥和张喜庄等国营农场、岳各庄和李各庄等农村参加实践活动。在学习和实践的基础上，先后编写出冬小麦、夏玉米、水稻、棉花和甘薯等作物栽培的讲授提纲约10万多字，每次讲课之前都将装订成册的资料发给学员。在讲授过程中，不但向学员介绍这些资料的实用性和可行性，而且说明这些资料的来源，以便提醒他们注意有关科技发展的新动向，并进一步搜集农业科学的新信息。

2. 亲自开展相应的农业科学试验，为普及农业科学知识做出示范

在农村普及农业科学知识“百闻不如一看，百看不如一干”。为了使学员们相信理论教学的实用性和可行性。一方面，在学校的教学试验园地里进行了各种作物的丰产栽培试验；另一方面，与一些农村科技员配合，在他们分管的地块里开展单项农业科学试验。校内外的有关科学试验活动均取得成功，在试验田的示范作用下，使理论教学对学员产生了极大的吸引力。

例如,牛栏山地区小中河和牯牛河两岸的小麦丰产方,有沙壤土、粘土和盐碱土三种不同的土质。土质和播种期的不同,播种量应有所不同,小麦各生育期的栽培管理则应因地因苗制宜。为了引导学员进行小麦栽培的科学管理,我们选定不同土质的多种地块进行不同栽培措施的比较实验,实验结果具有极大的说服力。此外,进行的甘薯温床育秧和火炕育秧的比较实验,温床育出的秧苗茁壮、出苗率高,扦插后成活率高,而且投资少,又便于管理,结果使这项育秧技术在本地区迅速普及开来。

3. 协助科技员搞好示范田和制种田

在农村开展农业科学试验是有一个过程的,既不能包办代替,也不能强迫命令。协助农业科技员搞好他们负责的示范田和制种田,对于农村开展科学试验起着促进作用。

70年代的初期,牛栏山乡曾指定10多个村试种玉米单交种,由于过度密植、栽培管理不当、秋涝和光照不足等多种原因,导致试种失败。农民把几乎颗粒无收的单交种玉米植株,戏称为北方甘蔗。试种的失败成为推广玉米单交种的障碍。

农业科技班开课以后,我们找试种失败的两个村的干部和科技员座谈。首先向他们介绍玉米单交种的生长发育特性,以及各个生育期的栽培技术要点。然后,共同寻找试种失败的各种原因,并鼓励他们再次试种,为推广玉米单交种起到示范作用。这样,我们协助两个村的干部和科技员,又搞起了20亩杂交玉米示范田。在农科院等单位的支持下,选用京单一号和白单四号两个单交种。10亩菜荏平作杂交玉米与春玉米作对比试验;10亩套种杂交玉米与小八趟玉米作对比试验。结果,菜荏杂交玉米平均亩产400公斤,比白马牙春玉米增产45%,此外还多收一茬菠菜;套种杂交玉米平均亩产300公斤左右,比小八趟玉米增产42%。杂交玉米的试种取得成功,为本地区农村干部和群众作出示范,玉米单交种仅用3年时间就在全乡得到推广。

为了保证顺利推广玉米单交种,我们协助科技骨干力量较强的两个村建立杂交玉米制种田。从隔离区的设置、种植计划的拟定、自交系亲本的播种、母本去雄和杂交种的收获等环节,都进行严格的把关,并组织部分学员参观和实习。制种田取得比较显著的经济效益,并培养出一批科技骨干,先后有10个村建起制种田,每年配制的杂交种不但保证本乡使用,还能调拨外乡一部分。

4. 做好作物栽培技术的咨询或指导工作

牛栏山地区近三万亩土地,其中冬小麦和套种玉米的种植面积达到2.8万亩,其余为水稻、棉花、蔬菜、甘薯和果树等。农业科技班的培训工作,以小麦、水稻和棉花的丰产栽培为主要课题。每逢这些作物生长发育的关键时期,农业科技班则以现场教学为主。此时,由主管农业的乡干部(兼校长)亲自带队,由主讲教师带领部分骨干学员,深入到各村的每块丰产方,逐块地进行苗情诊断,同负责该地块的专业科技员和群众一起,制定出因地制宜和因苗管理的具体措施,从而把丰产栽培技术落到实处。

每一期学员的现场教学约有5次,每一次现场教学活动大约持续3天。在这样的现场教学过程中,不仅要进行理论讲述,而且要示范技术操作。在每个田间地头,不仅有科技班的学员,而且有干部和群众。他们随时会提出一些疑难问题来。此时,主讲教师和骨干学员将这些问题解答。因此,为取得现场教学的良好效果,主讲教师和骨干学员事先分别进行调查研究,并经过充分地讨论做到心中有数。这样,现场教学不仅起到技

术咨询的作用,而且起到技术指导作用。现场教学使作物丰产栽培技术得到普及和推广,一支既有知识又懂技术的农业科技队伍逐渐形成,有力地促进了农业发展。

我担任农业科技班的主讲教师的4年间,全地区的3万亩土地到处留下我的足迹,我了解每一块丰产方的土质、墒情、茬口和灌水条件,熟悉每个村主管农业的干部和科技员,结交了许多农民朋友,同他们建立起深厚的友谊。在这期间,我与他们一起尝试以叶面积系数和幼穗分化的动态变化为指标,判断小麦返青后各个生育期的长势,进行因地因苗制宜的科学管理,取得的成功经验得到了推广。此外,在本地区还逐步推广了矮壮素的使用,小麦的叶面喷磷、水稻的半旱育秧、棉花的营养钵育苗、甘薯的温床育秧、杂交玉米的套种等栽培管理技术。在有些村推广了植物生长素的使用、土豆二季作和种薯的沟藏、杂交高粱的制种等。总之,农村中学的生物教师,为农业现代化培养了人才。

我在牛栏山一中任教的22年间,在教学和实践的基础上,除编写了部分乡土教材和农业科技讲授提纲外,还撰写了多篇教学论文、学术论文和科普性文章。例如,我撰写的“甘薯温床育秧”和“鲜重法测定小麦叶面积系数”两篇文章在《植物》杂志上发表后,有些外省市农民专程来参观育秧的过程。在多年小麦栽培和观察的基础上,我发现冬前有效积温值的高低对不同冬性小麦的效应不同,并撰写出“农大139小麦的冬前穗分化”的论文。我在这篇论文中指出,北京地区适时播种的农大139冬小麦,在冬前气温持续偏高的年份,主穗将进行穗分化,冬前穗分化与否以及分化进程主要决定于有效积温值大小;强冬性小麦品种(如东方红3号)在相同的有效积温条件下,不发生主茎穗分化现象。主茎穗分化是冬前壮苗的标志之一,但穗分化一旦进入二棱初期将会降低抗寒性,必须加强越冬管理。这篇论文引起市农科院小麦组和气象组的许多专家的重视,在专门召开的学术讨论会上宣读后,立刻进行实验观察和反复论证,最后得到专家的肯定,并推荐给《植物》杂志发表,此后相继收到山东和山西有关单位的来函,为该论文的论点提供了许多实验论据。在总结课堂教学经验的基础上,我们与市教育学院生物教研室的同志一起,编写出了一套供北京市农村中学试用的生物教材,这套教材既有适当广度和深度的基础知识,又有一定比例的乡土教材内容,在试用的两年期间得到了好评。此外,我还撰写了“遗传基本规律的教学”、“蛋白质的教学”、“水分代谢的教学研究”、“光合作用的教学”等数十篇教学论文,分别在《植物》、《大自然》、《人民教育》、《生物学通报》、《北京科技报》等刊物上发表。与其他同志共同编写的《高中生物教学指南》一书,也得到广大中学生物教师的好评。

二、更新教学观念,深化教学改革

1984年9月我调入北京市第四中学,这所学校创建于1907年,是一所闻名中外的市属重点高中。改建后的北京市第四中学,其一流的校舍和现代化的教学设备,较高的教师素质和学生素质,更为推动教育改革进程和提高教学质量,提供了极其有利的条件。全校师生继承和发扬“勤奋、严谨、民主、开拓”的传统校风,锐意改革和创新,在中学教育教学领域取得了一定的成就和经验,成为我国普通中学对外开放的窗口。调

入这样一所学校,我既感到荣幸,又感到压力。不久,我被选为学校理科支部委员兼党小组长,以后又受聘担任教研室教研员和生物教研组长,这更使我感到了肩负的重任。但是,我坚信只要遵循邓小平同志提出的“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的战略思想,全组同志团结一致,贯彻执行德智体全面发展的方针,学习和借鉴现代教育教学理论,更新教育教学观念,勇于探索和善于创新,就一定能够深化中学生物教学改革和提高教学质量。

几年来,在教研组和党小组工作中,我主动团结老教师和青年教师,充分调动党员和全组同志的积极性,集思广益、群策群力,逐一探讨了中学生物教学改革课题,并取得了一定成果,多次被评为学校或市区的先进教研组。与此同时,我研读《和教师的谈话》、《给教师的建议》、《教育过程》、《教育目标分类学》、《教育评价》、《学习的基本理论与教学实践》、《国际教师百科全书》等有关教育教学研究的论著,吸收现代教育教学理论的精华,并灵活运用于教学实践。在学习和实践过程中,不断提高教育理论水平和更新教育观念,不断总结点滴教学经验和形成教学特色。我的教学实践和收获如下:

(一) 制定和完善高中生物课程计划

以往的高中生物课程基本上只有必修课一种类型,不利于学生生动活泼地发展和形成特长,此外,高中生物课程对实验技能和理论联系实际的技术教育重视不够。因此,推动生物教学改革的进程,必须相应的调整课程计划。在学校的统一计划和大力支持下,从学生水平和教学设备条件出发,通过反复实践和探索,将我校的高中生物课程划分为:必修课、选修课、技术课和兴趣课四种类型。

1. 高中生物必修课

高中一年级开设生物必修课,教学时间为每周 3 课时。按照高中生物学教学大纲的要求,必修课的教学必须使全部学生达到会考目标。针对现行高中生物课本存在的实验内容偏少,知识趣味性差,文字表述繁琐等缺陷,适当的增加实验内容,尽量采用知识与实验同步的教学形式,以及运用现代化电教手段等。

2. 任选课和必选课

高一和高二开设生物任选课,教学时间为每周 2 课时,每学年共计 60 课时。高一生物任选课程内容生物实验技术,高二为生物医学和遗传学的实验技术。选修生物和医学实验技术的学生,多数是生物爱好者,或抱有继续学习生命科学的志向。开设实验技术选修课程的目的,在于对生物爱好者加强实验技能的训练,为他们继续学习生命科学打下比较扎实的基础。高三理科班开设生物必选课,教学时间为每周 3 课时。这类必修课带有高考总复习性质,高考科目取消生物学之后,高三理科的生物必选课停开。

3. 技术教育课

按照学校课程计划的统筹安排,高中二年级的技术教育课程含有部分生物学内容,教学时间为每周 2 课时,共计 30 课时。从学校实际出发,技术教育课程内容有:制作生物玻片标本、植物组织培养、无土栽培、切花技术、校园绿化等。上述技术课程的教学目的,在于使学生初步学会生命科学研究常用的石蜡切片技术,以及几种非切片制片技术,初步掌握与绿化和美化环境有关的植物组织培养等基本技术。

4. 兴趣活动课

高一和高二年级部分学生参加的兴趣活动课,教学时间为每周 2 课时,每学期共计 30 课时。兴趣活动课实际上是部分学生参加的生物学科小组,根据学习目标的不同,分为科技活动组和特长生培训组两种。科技活动组的课程内容以植物组织培养为主,学生进行专题性科学实验。学生经过一年或两年的学习和实践,能够比较熟练地掌握植物组织培养的基本技术,并取得某些科学实验的成果。特长生培训组的课程内容与市生物奥林匹克学校的课程内容一致,主要是对学生进行学习指导。

上述高中生物课程计划,是经过八年时间逐步制定和不断完善起来的,近两年的高中生物教学全面实施这个课程计划。实践表明,高中生物课程实现多样化,为学生的个性发展提供可靠的保证,为进一步培养社会主义现代化建设所需要的专门人才奠定了较扎实的基础。我校历年来的理科考生中,考入重点大学的生物学和医学专业的人数约占 20% 左右。有的考生被直接选送到国外名牌大学,学习生物工程和脑科学等尖端专业。

(二) 制定高中生物教学目标

教学目标是指导教学活动的具体行为准则。制定高中生物必修课的教学目标,是我们采取的深化学科教学改革的重要措施之一。这项教学改革工作从 1985 年开始,经过四年时间,一边学习一边实践,从我校的教学设备、教师素质和学生质量的实际水平出发,制定出生物教学目标,以它作为指导教学活动的准则和评价教学质量的根据,对深化教学改革和提高教学质量起着推动作用。

1. 全面提高学生素质是教学目标的根本

学科教学目标是根据学校教育总目标而制定的具体教学目标,它是贯彻和落实中学教学大纲精神的重要措施之一。因此,制定学科教学目标,既要以教学大纲为根据,又要与学校教育总目标保持一致。根据教学大纲的规定,高中生物的教学目的和任务可概括为:激发兴趣、获得知识、形成技能、培养能力、陶冶思想和促进健康六个方面。总之,高中生物教学要立足于全面提高学生素质,为培养社会主义现代化建设所需要的专门人才,奠定比较扎实的基础。因此,制定高中生物教学目标,又必须以全面提高学生素质为根本。具体要求如下:

(1) 激发学习兴趣。兴趣是学习动机的主要诱因之一,学习动机则是促进学生主动学习的动力。激发学生的学习兴趣有多种途径和方法,但课堂教学是主要途径。在课堂教学过程中,教师应重视以系统性强和富有趣味性知识内容,新颖多样和富有吸引力的教学方法来组织教学,使学生既获得知识又感到轻松愉快,从而产生一种探究生命奥秘的潜在欲望,并不失时机地利用各种诱因,将学生兴趣和动机由潜伏状态转入持久的活动状态,从而调动他们的学习积极性和自觉性。

(2) 获得生物学基础知识。高中生物课程内容,主要阐述生命的本质和活动规律,以及生物界的发生、发展和现状。通过课堂教学等活动,应使学生理解生物区别于非生物的基本特征,生命物质和能量的转变,结构和功能的相互作用及其动态变化,内稳态及其调节,遗传信息的编码、传递、表达和改变,进化及其生物的多样性和适应性,以及生物与环境之间相互依存和相互制约的复杂关系。总之,使学生获得达到预期教学目

标所必需的基础知识。

(3) 形成生物学基本技能。基本技能是在掌握必要的基础知识的基础上, 通过反复实践而逐渐形成的。它既是继续学习和掌握知识的重要条件之一, 又是将知识转化为能力的中间环节。生物学的基本技能主要包括: 进行生物观察、记载和整理资料的技能; 采集和制作简单生物标本或模型的技能; 绘制简单的生物结构图、模式图、示意图和图解的技能; 进行生物实验设计、准备和操作, 积累和整理实验结果的技能; 与生命科学有关的某项生产技术操作技能。

(4) 培养生物学基本能力。培养能力归根结底在于发展学生智力, 智力则是以科学思维为核心的多学科基本能力的综合体现。中学生物教学的能力培养目标, 就是最大限度地培养学生的观察能力、实验能力、自学能力和思维能力, 为发展学生智力打基础。观察能力包括: 对生物体结构的微观观察、对生物与环境关系的宏观观察, 以及对各种直观教具的观察; 实验能力包括简单实验的设计和准备、实验操作或野外采集、实验观察和记录、实验结果的预测或分析等。自学能力主要指独立学习基础知识的能力, 包括掌握学习的基本方法, 具有良好的学习习惯, 能够独立地收集、加工、储存、提取和表述知识信息, 自学效率高。思维能力主要指能够正确理解生物学的基本概念和原理, 灵活运用于实际, 并能够发现问题、分析问题和解决问题。

(5) 陶冶思想和情操。生物学知识中蕴含着许多德育因素, 对学生树立正确的人生观和价值观, 形成科学的思想方法有着密切联系。高中生物教学特别要重视将爱国主义教育、道德品质教育、科学世界观和方法论教育, 寓于知识教学之中, 以陶冶学生的思想, 形成良好的道德情操, 以及自我教育的能力。此外, 应使学生树立生态学观点, 增强环境保护意识。

(6) 促进身心健康发展。生物学是研究生命的本质和活动规律的科学, 高中学生正处于青春后期发育阶段, 是增强体质和促进生理与心理健康发展的黄金时期。高中生物教学必须重视学生的保健教育, 使之具有健康的体魄和心理素质, 形成健康的审美观念和能力, 提高自我调节的能力, 从而能够适应现代化的生活环境。

2. 掌握教材体系和单元知识结构

教学目标作为指导教学活动的具体行为准则, 主要包括知识和能力两个方面。这里所谓的知识是指学科教材中的各个课题内容, 它的范围决定着教学和评估教学质量的广度; 所谓能力是指教学活动使学生达到的认知水平, 它的预期目标决定着教学和评估教学质量的深度。由此可见, 学科教学目标的制定必须遵循知识与认知结构统一的原则。知识结构既是教学目标的基本组成部分之一, 又是确定认知目标的基础。因此, 掌握教材体系和知识结构, 是制定教学目标的具体任务之一。

(1) 高中生物的教材体系。学科教材体系由知识体系、技能体系和活动方法体系组成, 其中, 知识体系是教材的基本框架和主体部分。高中生物教材的知识体系是指各章课题的基本内容按其内在规律的编排顺序, 也就是教材的逻辑结构。高中生物学的知识体系如表 1。

表 1

高中生物学的知识体系

各章课题		基本内容	主要层次
I	细胞	阐述生命的物质基础和结构基础	细胞水平
II	新陈代谢	阐述生物体自我更新的过程	个体水平
III	生殖和发育	阐述生物体自我繁殖的方式	
IV	生命活动的调节	阐述生物体自我调节的机制	
V	遗传和变异	阐述遗传信息及其传递、表达和改变的规律	分子水平
VI	生命的起源和生物进化	阐述地球上生命发生的条件和过程，以及生物进化的过程和原因	生物界水平
VII	生物与环境	阐述生物与环境的相互关系，以及维护生态平衡和保护环境的常识	

从上表看出，高中生物学的知识体系，以生命的基本特征、生命的发生发展、生物与环境为主线，按直线式编排而成的，各章的课题内容基本上不重复。但是，学生难以理解的某些基本概念或原理，在不同章节中有适当的重复，以螺旋式的编排方式逐渐扩大概念的内涵或外延，有利于学生深入理解和掌握概念。例如，细胞有丝分裂→减数分裂→配子生成；叶绿体→叶绿体色素→光合作用过程；DNA 分子的基本元素种类→基本组成物质种类→基本结构单位→化学结构→空间结构（包括主链和碱基对的构成方式、排列关系和动态变化）。

技能体系是指以形成技能为主的实验内容；活动方法体系是指以科学思维方式训练为主的课程内容，包括生命科学简史、生命科学的基本研究方法、科学家发现问题和解决问题的思维活动方式等。技能体系和活动方法体系是现行教材的薄弱环节，甚至还没有形成各自的体系，这表明高中生物课本不适应落实培养目标的需要，因而影响到提高学生素质。

（2）高中生物学知识的分类。我认为，高中生物学基础知识按其性质可分为：事实性知识、方法性知识、概念性知识和应用性知识。

事实性知识包括：描述生物界或生物体的各种具体事实和现象，以及有关的生物学术语。生物事实是生物界或生物体客观存在的实体，生物事实在发展变化中显示出的外在表现和内在的联系通常叫做生物现象，而描述生物事实和现象的专门用语或词汇，就称为生物学术语。可见，事实性知识具有直观性。例如，人体有 206 块骨，每块骨都有一定的形态、结构、功能和存在部位，以及发生、生长和发育的过程，骨与骨之间以一定方式相联结，都属于生物具体事实。但是，骨的加长和增粗是生长现象；在骨骼肌收缩的牵引下骨绕着关节运动则是运动现象。骨和骨连结等属于专业术语。

方法性知识包含组织、处理和研究各种生物事实和现象的基本方法、技巧、步骤和准则性知识。这些知识是人们认识生物界或生物体的客观存在，将感性认识上升到理性认识，以及将抽象认识具体化的方法。方法性知识处于略为抽象的水平，有时与应用性知识难以区分。例如，研究细胞结构和功能的玻片标本制作和显微观察、细胞亚显微结

131
.....
21 世纪中学生物、地理创新教学实验设计与探索全书
.....

构的分部离心、同位素示踪和放射自显影、细胞离体培养等方法；研究内分泌功能的腺体切除或移植、腺体分泌物制剂的注射或饲喂等动物实验法，以及内分泌功能异常病变及治疗的临床观察法等。许多方法性知识蕴寓于生命科学史中，如研究植物生长素的燕麦幼芽鞘试验法，研究遗传基本规律的杂交试验法等。

概念性知识包括基本概念、原理、法则、学说、模型和理论等，这些知识是由感性认识上升到理性认识的抽象性知识，通常是单元课题的教学重点和难点。概念是人脑反映客观事物的关键特征、本质属性的思维形式。生物学基本概念是对生物界或生物体的生命活动过程中同类事实或现象共同的关键特征的概括。例如，光合作用这个复杂概念，高度概括了绿色植物将无机物转变为有机物、将光能转化为化学能的代谢过程的本质特征。应激性这个比较简单的概念，则概括了刺激——反应这类生物现象的关键特征。所谓掌握概念，就是要明确概念与相关事实的关系，抽出其内涵的组成要素，以定义形式确切而简明地表述概念要素，揭示概念体系中相关概念的关系，以及将概念运用于实际。原理是由一系列概念组成的判断，又是最基本的规律。生物学基本原理，主要阐明生命活动中物质运动或结构与功能变化的机理，以及动态变化过程遵循的基本规律。例如，植物细胞渗透吸水原理，主要阐明成熟细胞是一个渗透系统，能够以渗透方式吸收水分；生态平衡原理，则揭示出生态系统的自动调节能力，遵循多样性导致稳定性规律。法则又叫规律，生命活动的规律揭示出生命活动过程中相关事实之间的内在联系，这种联系决定着某种生命活动的必然发展趋势。如中心法则是关于遗传信息在生物大分子间转移过程遵循的基本规律，它揭示出生物性状遗传实质上是遗传信息的传递和选择性表达。学说或模型是学者在学术上提出的有系统的主张和见解。如细胞学说、化学进化学说和生物进化学说，液态镶嵌模型和 DNA 的双螺旋分子结构模型等。理论是由科学实践概括出来的系统性结论，例如，植物生长素理论、自然选择理论和现代综合进化理论等。所谓掌握基本原理等概念性知识，主要是将一个复杂原理分解成若干个基本要点，把握诸要点之间的内在联系，并运用原理说明相关事实的道理；明确有关学说、模型或理论的提出过程，主要论点及其论证的依据和方法，应用范围和评价，以及研究现状和发展前景等。

应用性知识又叫做技能性知识，它是一类将方法性知识和概念性知识转化为指导具体实践活动的知识。在高中生物课程内容中，技能性知识占很小的比例，有的多为技术原理，可操作的技术措施甚少。例如，合理密植原理和果树整枝原理，杂交育种、诱变育种、单倍体和多倍体育种的原理。此外，森林的保护和利用、草原的保护和开发、野生动植物资源的保护和利用等措施等也属于这类知识。应用性知识对实践活动具有指导性或操作性，必然有其相应的实践效果。因此，应用性知识通常包括：目的要求及其预期效果、技术操作原理、技术设备及使用原理、技术操作程序及其注意事项等。

高中生物课本中上述四类知识，均可以做出更细的分类，它们之间的关系可以用图解表示（如图 1）。

上面图示表明，事实性、概念性和应用性知识，是学科知识体系的三个基本组成部分，三者之间存在着相互依存、相互促进的复杂关系，而方法性知识则是促使它们相互转化的必要手段，使它们各自从一个水平深化和发展到一个新的水平。

(3) 单元课题的知识点。各章节教材中具有相对独立性的知识构成一个单元。例如,《绿色植物的新陈代谢》一节包括水分代谢、矿质代谢、光合作用和呼吸作用四个单元课题。每个单元课题的知识点简称为单元知识点,在课文中通常以黑体字标明。例如,《能量代谢》的单元知识点有:气体交换、能量的释放和转移、能量的利用等。一个单元课题的单元知识点不是一成不变的,而且,每个单元知识点又可细分为基本知识点和具体知识点等不同层次。在单元课题的诸知识点中,有助于学生建立和完善合理的认知结构的知识点,又叫做能力点;蕴含着德育因素的知识

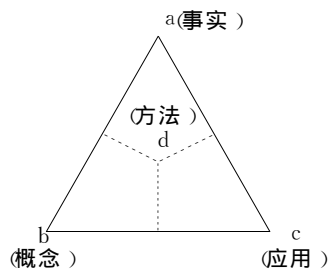


图1 生物学各类知识关系示意图

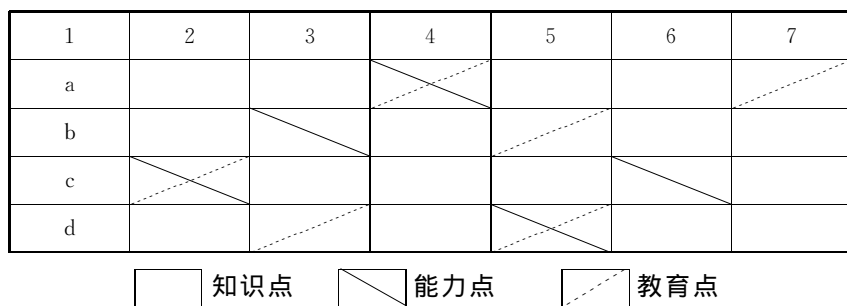


图2 知识点、能力点和教育点关系的图解

上面的图解中,1~7表示单元知识点,a~d表示一个单元知识点包含的基本知识,也就是说,图解中每个方块都代表一个基本知识点。在这些基本知识点中,有的又是能力点或教育点,有的则既是能力点又是教育点。

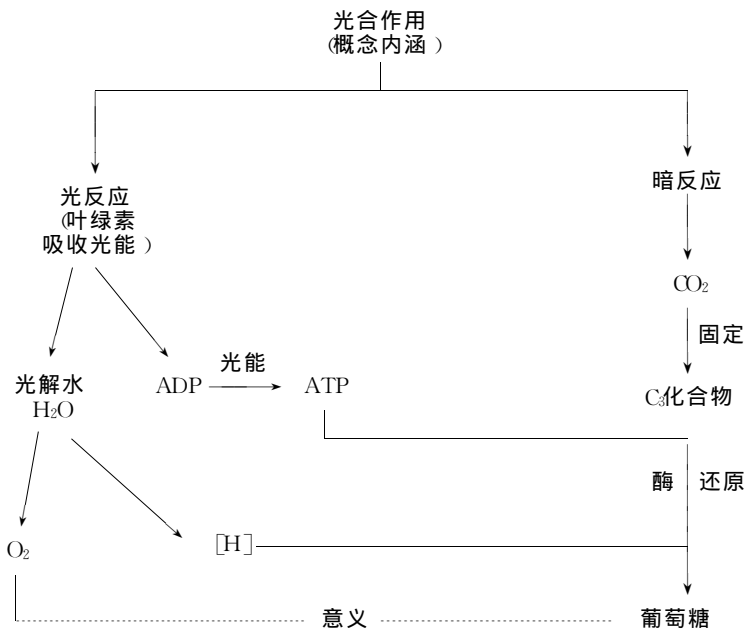
例如,“光合作用”的单元知识点及其基本知识点概括如下:

单元知识点	概念	叶绿体色素	光反应	暗反应	意义
基本知识点	场所 条件 原料 产物及副产物	分布部位 种类及色泽 吸收光谱 提取和分离	吸收光能 水分解和放氧 光合磷酸化 〔H〕的传递	CO ₂ 的固定 C ₃ 酸还原 C ₅ 糖再生 葡萄糖合成	同化碳素 转化光能 净化空气

上述知识点中,叶绿体色素提取和分离与实验能力培养有关,光反应和暗反应的基本知识点,是深入理解光合作用的概念和意义的基础,所以又是单元课题的能力点。光合磷酸化和传递〔H〕与C₃酸还原之间的内在联系,有助于学生明确光反应与暗反应的辩证关系,以及运用比较学习方式掌握这两个相邻概念的相互关系,因此,这三个基本知识点又是教育点。

事实上,光合作用的概念早已在初中生物学中讲过。高中生物讲授光合作用,主要是通过讲述光合作用的过程,揭示光合作用的实质,使学生深入理解光合作用的概念和

意义。因此，“光合作用”单元课题的知识结构框架如下：



从上面的图解可以看出，单元课题的诸多知识点之间可交织成一个知识网络。在光合作用这个简单的知识网络中，ATP 供能和传递 [H] 则处于知识交叉点上，因此，与其相关的知识点则是教学关键。

总之，从功能角度分析，高中生物各个章节或单元课题内容都具有三维结构，即知识结构、认知结构和思想品德教育结构。其中，知识结构是单元课题的基本骨架，知识点则是知识结构单位；认知结构和思想品德教育结构则寓于知识结构之中，是知识点特定功能的表现形式。因此，在钻研教材和备课的过程中，只有准确地把握单元课题的知识点及其功能特征，明确它的三维结构，才能正确制定单元课题的教学目标。

确定单元课题的知识点的广度和深度，必须依据教学大纲和课本。在教学过程中，教师可以适当地增减某些内容或实例，但不宜改变知识点的广度和深度，否则，会超越或降低教学大纲的要求。知识点的深度与它的层次有一定联系，单元课题的知识点可划分为：单元知识点→基本知识点→具体知识点三个层次，知识点的层次多少不同，知识点层次多表明单元课题内容偏深。一个单元课题有许多知识点，其中，课题基本内容包含的知识点就是教学的重点。许多知识点之间具有错综复杂的联系，彼此交织成一个知识网络，处于知识交叉结上的知识点往往是教学的关键。因此，在确定单元课题的知识点时，不仅要掌握它的广度和深度，而且要抓住诸知识点的内在联系和突出重点。

3. 教学目标中能力层次的界定

美国心理学家布卢姆等人把学习的认知行为划分为依次排列的六个层次：知识、领会、运用、分析、综合和评价。在这六个层次中，知识（主要指记忆）和理解属于较低级的水平，应用和分析属于较高级的水平，综合和评价属于创造性思维的水平。由国家教委颁发的九年义务制教育的初中生物教学大纲中，则把认知行为目标简化为了解、理

解和掌握三个层次。我认为,高中生物教学目标的制定,既要符合当前高中教学实际,又要着眼于今后十年左右我国高中教育发展的前景;既要学习和借鉴现代教育科学理论,又要不断总结和完善我们的实践经验。实践表明,高中生物教学目标的能力层次可划分为:记忆、理解、应用、分析及综合四个层次,其具体要求如下:

(1) 记忆是能力层次的低级水平,是指学生对知识信息的识记、保持、再现或回忆的行为。高中生物学的不同类别知识,其记忆目标要求也不同。事实性知识的记忆目标要求:了解某个生物事实的外在表现(即生物现象);能够表述该事实的内在因素,并熟知至关重要的细节;能够识别该事实的真伪成分,记住以该事实为依据的结论;能够表述有关术语的定义,说出术语的特征或性质,辨别有关的例证;能够判断使用术语的正确与否,确认术语的同义词等。概念性知识的记忆目标要求:熟悉生物学有关概念或原理的要素;记住概念或原理教学中曾经涉及的典型实例;了解概念或原理的应用情境及其必需条件。方法性知识的记忆目标要求:了解某项生物学研究方法的提出背景;记住该方法的研究对象和使用范围,熟悉该项方法的操作程序及其注意事项等。应用性知识的记忆目标要求:了解某项技术性措施的原理;记住该项技术措施的使用范围;熟知该措施的技术要领及其注意事项等。

(2) 理解是能力层次的中级水平,是指学生在记忆基础上对某个术语、事实、概念或原理等知识信息的改述、解释和外推的能力。改述是理解目标的第一级水平,是指知识信息表述形式的转换,如从一种文字表述形式改为另一种文字表述形式,或者改为图解、释例、公式等形式。改变知识信息的表述形式在高中生物课本中是极为普遍的。解释是理解目标的第二级水平,主要指在识别有关知识信息的要素基础上,能够正确说明诸要素的内在联系;能够将信息的各部分与相关的释例联系起来;能够对已知信息做出整理和分类,并找出其核心内容。外推是理解目标的第三级水平,主要指对已知信息做出推想,找出其含义、后果、趋势和影响等,其得出的结论往往超出课本对该信息表达的范围。

(3) 应用是能力层次中较高级水平,是指学生经过适当训练或帮助能够应用已知概念或原理等解决新情境中提出的问题。应用区别于理解之处在于:理解要求学生领会概念内涵和外延,应用则要求学生将已知概念运用于新情境和新问题。所谓新情境和新问题,是指含有使学生感到新奇而陌生成分的情境和问题,如虚构情境中提出的假设问题,学生尚未接触过的材料引申出来的问题,或者赋予新意的已知材料引申出来的问题。应用目标要求:判断某个概念或原理适于处理的具体问题;判断出最能解释某个问题的概念或原理;确定某个概念或原理适用限度和条件;识别某个原理的特例,并说明其理由;应用概念或原理解释新现象、新实例或新问题;预测新情境可能出现的具体问题;确认新情境中实施某项措施的可行性;阐明运用某个概念或原理于新情境的理由。

(4) 分析及综合是能力层次中高级水平,分析是指学生能够剖析信息的组成要素或部分;找出诸要素或部分之间的联系;阐明信息整体的组合方式和原理。综合主要指学生能够按照自己的独特思路,重新组合某个信息的要素,以形成一个新的整体;或者自行设计解决某个实际问题的具体方案。应用和分析都涉及新情境、新材料和新问题,但是,应用往往只局限于有一个知识点障碍的问题,分析则涉及二个以上知识点障碍的问

题。分析及综合目标可细分为要素分析、关系分析和综合分析三个亚层次。要素分析主要是按照适当的分析原则分解复杂概念和原理，弄清其组成要素或部分；根据信息提供的材料或线索，推断出有关信息没有直接阐明的特征或特性。关系分析要求在剖析信息要素的基础上，阐明诸要素之间的复杂关系，如假说与证据、假设与论证的关系，因果关系，顺序关系，逻辑关系等。综合分析要求借助于各种形式的帮助，把有一定联系的知识要素或部分，按照本人独特的思路加以整理，形成一个新的知识体系，以便于掌握或交流。

4. 编制知识和能力分类表

在认真钻研教材和备课的基础上，结合撰写单元课题的教案，科学地编制一份“单元课题知识和能力分类表”，是制定生物教学具体目标的体现。知识和能力分类表有多种格式。实践表明，比较理想的分类表应该简明扼要、突出重点及其内在联系，并以此表作为课堂教学活动的准则和指导挑选或拟定测试题和编制试卷的蓝图。下面是《遗传物质及其作用原理》部分的知识和能力分类表（表 2）：

表 2 单元课题知识和能力分类表的释例

知 识			技能 (D)	理 解 (E)	应用 (F)	分析及综合 (G)
术语知识 (A)	事实知识 (A)	概念、原理、准 则等知识 (C)				
遗传物质 ①	实验分析 ⑦	遗传物质的特点 ⑬		DNA是遗传物质 ⑬		②⑧
	存在部位 ⑧			染色体是主要载体 ⑭	②⑤	
DNA ②	结构层次 ⑨	碱基互补配对原则 ⑬		结构特点 ⑭	②⑥	②⑨
		基因 ⑭		遗传信息 ⑭		
复制 ③	生化证据 ⑩	双链DNA复制过程 ⑭		半保留方式 ⑭		③⑥
		基本要点 ⑮		中心法则 ⑮		
转录 ④						
逆转录 ⑤		三种RNA的协作关系 ⑮				
翻译 ⑥		遗传密码 ⑯				
					(基因突变)	②⑦

上述分类表的横向为能力目标的不同层次，从左到右依次为知识（即记忆）、技能、理解、应用、分析及综合。“记忆”栏目根据性质和难易程度，将单元知识细分为：术语知识，事实知识，复杂概念、原理、过程和准则等知识三个亚栏目。“技能”栏目为单元课题的实验或实习内容设立的专栏，主要是实验操作和观察技能方面的具体要求。

分类表的每个横栏下面，纵向列出相应的知识点，这些知识点是达到预期教学目标必备的特定知识要素，多为教学重点或难点。为了揭示知识点之间的内在联系，某些知识点之间用若干条连接线连结，有的连接线表示某个单元知识点应达到的能力层次。有的知识点（如基因突变）带有括号，表示后继课将进行系统的讲授。分类表中的每个知识点。从A到G依次用数字注出顺序符号，它们是形成性测试题目的编号。编制上述分类表颇费心思，但对课堂教学和形成性测试有着实用价值。

（三）课堂教学与基本能力培养

在生物教学改革中，把基础知识教学与基本能力培养有机地结合起来，是课堂教学改革进程的必然趋势和结果。当前的高中生物课堂教学，基础知识的教学逐步得到加强，但是，基本能力的培养仍然处于十分薄弱的状态。在课堂教学过程中，如何加强基本能力培养呢？通过反复的教学实践，我总结出以传授知识为基础，以科学思维方式训练为核心，以形成性测试为工具，有一定特色的课堂教学模式。按照这种基本模式开展教学活动，收到提高课堂教学质量的显著效果，有利于实现预期的教学目标。

1. 课堂教学的能力培养目标

前面提到高中生物教学的能力培养目标，主要是培养学生的观察能力、实验能力、自学能力和思维能力，为学生发展智力创造条件。当前的高中生物课堂教学，按其教学内容和性质可分为两种基本类型：以传授新知识为主的知识教学和以实验操作与观察为主的实验教学，其中，以传授知识为主的课堂教学是主要教学形式。

两类课堂教学的内容和性质不同，能力培养的具体目标也有所不同。以传授知识为主的课堂教学，侧重于培养学生的自学能力和思维能力。在教学过程中，教师结合各类知识的特点，向学生进行有的放矢的学法指导，使学生逐步地掌握科学的学习方法和养成良好的学习习惯，能够独立地完成收集、加工、储存、提取和表达知识信息的全部学习过程，并具有较高的学习效率。在教学过程中，教师重视启发学生积极思维，培养他们的分析、综合、比较、抽象、概括、判断和推理的能力，以及联系实际发现问题、分析问题和解决问题的能力。

实验教学侧重于培养学生的实验能力和观察能力。在实验教学过程中，学生要明确实验的基本原理，领会实验目的，并能根据实验性质加以归类；能够正确采集（或培养）和处理各种实验材料，称量药品和配制试剂，使用各种实验仪器和用具；初步掌握实验操作程序；明确实验观察目的和观察方法，能够做到观察的系统性、计划性、准确性和敏捷性，并做好观察记录；能够正确地分析和校正实验误差，妥善地处理实验中出现的异常现象；能够系统分析实验结果和得出正确结论；能够按照自己的思路设计实验，对他人的实验做出客观评价。

2. 课堂教学过程是师生双方的主动活动

课堂教学过程是教师、学生、教学内容和教学手段的有机结合，这四个教学因素之间的关系如下（图3）：

从上面图解看出，教学过程是师生双方的主动活动，是教师主导与学生主体之间相互依赖和相互促进的整体活动。就其能力培养而言，教师的主导作用，一方面依赖于自

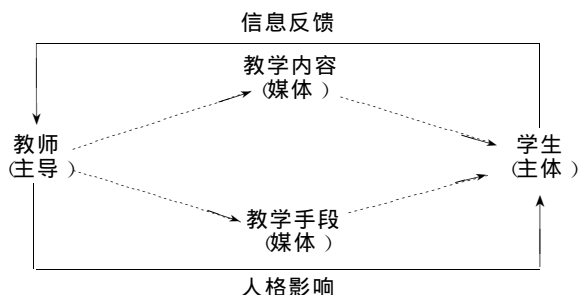


图3 课堂教学诸因素关系图解

身的敬业精神对学生产生潜移默化的影响，另一方面通过媒体直接作用于学生，即教师以一定教学内容为基础，利用适当的教学手段对学生进行科学思维方式训练，帮助他们达到教学的预期目标。学生的主体性则体现在：使自己的心理活动和思维活动始终处于要学和爱学的兴奋状态中；自觉主动地接受教师的帮助，不仅掌握达到教学目标必备的基础知识，而且掌握相应的学习方法；将获得的新知识，通过科学思维加工而纳入头脑里的知识体系中，形成和完善与新的知识结构相适应的合理认知结构。此外，学生应及时地将自己的学习状况反馈给教师，以便师生双方共同努力争取实现教学过程的最佳组合，提高课堂教学质量。

3. 课堂教学的具体对策

在高中生物课堂教学过程中，教师如何通过媒体作用于学生，落实能力培养目标呢？实践表明，只有师生双方把主要精力放在系统地掌握课程内容的内在联系上，放在把知识转化为能力的教法与学法研究上，放在以形成性测试为主要形式的能力训练上，协调好知识、能力和测试（题型）三者的关系，才能落实能力培养目标和提高教学质量。

知识是培养学生能力的基础，又是考查学生能力水平的命题依据；测试是学生加深理解知识的一种工具，又是进行能力训练的一种形式。为了协调好知识、能力和测试三者的关系，我以求实、求是和求新作为课堂教学的具体对策，力求充分发挥教师的主导作用，力求做到教学得法和教有特色，努力探索实现能力培养到位的途径和方法。

求实是指在熟悉教材的基础上，适当地调整单元课题的知识结构，合理地组织教学内容，力求为学生学习有关概念或原理提供必要的感性材料，使他们充分地感知生物界客观存在的各种生命现象和事实，激发其学习兴趣和学习的主动性，并为学生把感性认识上升到理性认识打下坚实的基础。

求是是指从高中学生的学习心理和思维活动的特点出发，以结构严谨的教学设计和灵活多样的教学方法，启发学生通过积极思维将感性认识上升到理性认识，再将抽象的知识应用于实际。一方面，使学生对单元课题的有关概念、原理、法则、理论和方法等抽象知识初步达到“知其然、知其所以然，用其顺然”；另一方面，使学生掌握科学的学习方法，形成良好的学习习惯，提高能力水平。

求新是指以现代的科学教育理论为指导，逐步探索改进课堂教学的新途径和新方法。具体说来，制订学期教学计划及进度时，把单元课题的形成性测试及评价纳入计划

中,形成性系列练习约占总授课时数的 $1/8$;改变课堂教学的传统程序,教学过程以感性的具体→抽象的思维→思维的具体为主线,根据具体的教学内容和设备做灵活安排;知识结构的调整、教学程序的设计、教学方法的选择等,力求创造一种新颖的教学情境,从而调动学生的学习主动性;形成性测试的评价和学习成绩的评定,由师生共同来完成。

4. 课堂教学的基本模式

以传授知识为主的课堂教学,由于教学设备、师资水平和学生素质的不同,故没有固定的教学模式。但是,课堂教学是师生之间交流信息的过程,在诸多信息交流形式中,必然存在符合学生思维活动规律的某种最佳形式,这就是高中生物课堂教学的基本模式,即提高生物教学质量的基本教学模式。通过实践和总结,我提出的课堂教学模式如下(图4):

上述课堂教学模式可以分解为依次连续的四部分:①以各种教学手段向学生提供感性材料,使学生获得必需的感性知识;②结合概念和原理等理性知识教学,培养学生独立学习能力和思维能力;③将获得的抽象性知识应用于实践,达到真正掌握概念或原理;④通过形成性测试获得反馈信息,使师生及时地发现教与学存在的缺陷,共同采取矫正性补救措施,以达到预期的教学目标。

(四) 生物学概念体系的教学研究

前面讲过,高中生物学的知识体系主要指由基本概念、原理和法则等构成的系统,也就是通常所说的基础知识。高中生物学各章节或单元课题中,都含有一个相对独立而完整的概念体系。在课堂教学过程中,教会学生掌握概念体系的学习方法,不仅有利于他们获得基础知识,而且有利于培养学习能力和思维能力。

1. 相关概念之间的关系

概念体系是由许多相关概念组成的概念系统。所谓相关概念,是指课题中既相互联系,又相互区别的全部概念总和。一个概念体系的相关概念之间的关系很复杂,但根据其本质特征上的区别和联系,通常划分为:从属概念、并列概念、相反概念和相邻概念等类型。

大家知道,新陈代谢是指生物体内一系列有序的酶促反应的总称,按其代谢性质可分为物质代谢和能量代谢;按其代谢反应方向可分为同化作用(即合成代谢)和异化作用(即分解代谢)。物质代谢和能量代谢是两个并列概念,又是新陈代谢总概念的从属概念。合成代谢和分解代谢也是新陈代谢总概念的从属概念,但两者却为相反概念。又如,光合作用和呼吸作用是两个相反概念。光反应和暗反应是光合作用总概念的从属概念,彼此是有着密切联系的相邻概念。有氧呼吸和无氧呼吸是呼吸作用总概念的从属概念,两者是既有一定联系又有显著区别的并列概念。

有的概念体系的相关概念之间关系比较复杂。例如,DNA的复制、转录和翻译这三个概念,从合成代谢角度看,它们之间为并列概念,分别表述DNA、RNA和蛋白质的合成代谢过程的本质特征。但是,从遗传信息转移角度看,它们之间为相邻概念,依次表述遗传信息的传递和表达过程的本质特征。又如,自由扩散、协助扩散、主动运输

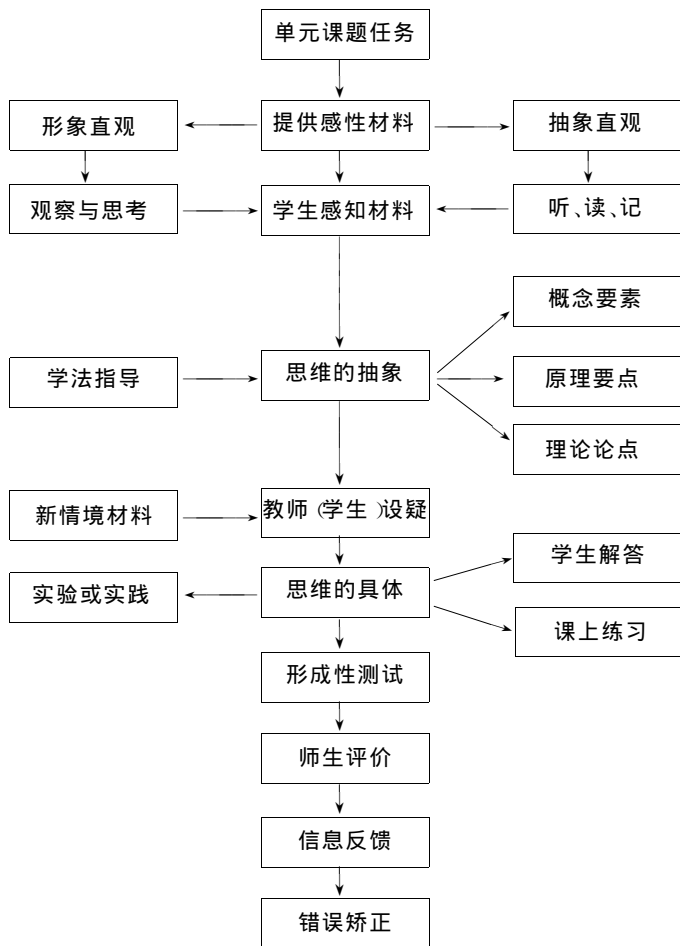


图4 高中生物课堂教学模式图解

和吞排作用是物质进出细胞的基本方式，它们之间存在着并列关系。但是，小肠绒毛上皮细胞吸收营养物质过程中，葡萄糖以主动运输方式入胞，又以扩散方式出胞；脂类分子以自由扩散方式入胞，其中一部分形成乳糜微粒，再以外排方式出胞，然后扩散到毛细淋巴管中。在上述特定条件下，这些相关概念之间又表现出相邻关系。总之，鉴别相关概念之间的关系，既要抓住它们的本质联系和区别，又要明确它们在特定概念体系中的地位，做到具体情况具体分析。

2. 掌握概念的途径和方法

掌握概念有两种途径：概念形成和概念同化。从概念形成途径掌握概念在中学生和成人中少见，但对高中生物的概念教学有着启发性。高中学生掌握概念主要是通过概念同化的途径。

概念形成是学生在直接感知大量同类材料的基础上，通过辨别、抽象、分化、构成假设、进行验证和概括等思维过程，获得同类生物事实或现象的共同特征；然后在与教师进行信息交流的过程中，通过教师的肯定或否定加以证实；最后抓住同类事物的本质特征，掌握概念的内涵。例如，在高中生物酶的概念的教学中，首先让学生独立地完成

两组酶作用特性的比较实验,然后启发学生对实验条件和结果进行分析与概括,明确酶的来源、化学本质和催化作用的特征,从而掌握酶的概念。又如,在细胞渗透吸水的概念教学中,以洋葱表皮代替其他半透膜材料,改进课本中的渗透实验装置,让学生观察到洋葱表皮细胞的渗透现象;再让学生从生活实际中遇到的渗透现象,通过对各种渗透现象的思维加工过程,明确水分子进出细胞的移动方向决定于细胞液与周围溶液的浓度差,从而掌握细胞渗透吸水概念的关键特征。上述实例表明,探索性实验教学过程中的概念学习,实质上是通过概念形成的途径来完成的。

概念同化不同于概念形成,学生要掌握的新概念的关键特征,是前人通过概念形成途径抽象和概括出来的,课本以定义形式将新概念内涵直接呈现给学生,他们只需要经过科学的思维加工过程,将新概念的关键特征与认知结构中相应的概念体系建立联系,新概念内涵被原有的相关概念同化,结果使新概念纳入认知结构中相应的概念体系,并使原有的认知结构得到完善和发展。概念同化有三种方式,结合具体实例概述如下:

(1) 类属学习方式。在某些单元课题的概念体系中,已知概念是一个总概念,新概念是总概念的从属概念,借助于总概念的固定作用,把新概念纳入认知结构中相应的概念体系。前面提到的新陈代谢,是指生物与环境之间的物质和能量的交换,以及生物体内部的物质和能量的转变的过程。物质代谢和能量代谢、同化作用和异化作用,都是新陈代谢总概念的从属概念。新陈代谢的概念内涵,以及它与从属概念之间的关系可以分解如下:



从上述剖析看出,物质代谢和能量代谢这两个概念,是从代谢性质上将总概念内涵加以扩张,但没有引起总概念的本质特征发生变化,它们是新陈代谢总概念的派生类属概念。同化作用和异化作用这两个概念,是从代谢方向上深化了新陈代谢总概念,并导致总概念的本质特征发生变化,即新陈代谢过程中的原生质合成与分解,能量储存与释放,实质上是酶催化下的一系列生物化学反应,因此,新陈代谢是生物体内一系列有序的酶促反应的总称。这两个概念是新陈代谢总概念的相关类属概念。

在类属学习过程中,首先要启发学生通过积极思维再现总概念的内涵;然后,将通过听讲接触到的新概念的关键特征,与总概念建立联系,即揭示总概念与新概念之间的从属关系类型;进而找出新概念与总概念相关联的有关部分,从而借助于总概念起到的固定作用,将新概念纳入认知结构中原有的概念体系。

(2) 概括学习方式。在某些单元课题的概念体系中,新概念是个总概念,原有认知

结构中贮存的若干概念是从属概念，新学习的总概念是在若干从属概念的基础上归纳和概括出来的。例如，高中生物课本中的内环境是一个总概念，初中生理卫生课讲过的血浆、组织液和淋巴等都是内环境的从属概念。外呼吸和内呼吸分别为一个总概念时，初中讲过的肺通气和肺换气是外呼吸的从属概念，组织换气和有氧呼吸则是内呼吸的从属概念。

在概括学习过程中，应先经过再认识或重现有关知识的过程，明确各个从属概念的本质特征，以及诸概念间的区别和联系，从而为学习新的总概念打下基础；然后，在这些原有的从属概念的基础上，通过归纳、推理、综合等思维加工过程，突出旧概念与新概念之间的部分与整体的关系，并进一步概括出新概念的关键特征，从而掌握新概念。

(3) 比较学习方式。概念体系中的新旧概念之间或新概念之间不存在从属关系，但相关概念之间既有某些共同的关键特征，又有某些截然不同的本质特征，通过比较、分析和综合等思维加工过程，揭示它们的本质区别和联系，从而掌握新概念。相邻概念、相反概念和并列概念都采用比较学习方式。相关概念的比较学习，经常采用表解或图解形式。

相邻概念同为一个总概念的从属概念，但它们之间存在着本质联系和区别，并常常表现有次序关系。例如，光反应和暗反应是光合作用总概念的相关从属概念，彼此之间为相邻概念，两者的本质区别与联系如下（表3）。

相反概念之间在本质特征上存在着对立关系，但两者之间又有着一定的联系。例如，光合作用和呼吸作用是两个典型的相反概念，其本质区别与联系可以概括如下（表4）。

表 3 光反应和暗反应的本质区别和联系

		光反应	暗反应
本 质 区 别	与光关系	需要光	不需要光
	反应部位	叶绿体片层结构	叶绿体基质中
	反应步骤	①叶绿体色素吸收光能 ②水分解放氧 ③〔H〕的传递 ④光合磷酸化	⑤CO ₂ 的固定 ⑥C ₃ 酸的还原 ⑦C ₅ 糖的再生 ⑧葡萄糖的合成
	反应产物	O ₂ 、〔H〕、ATP	H ₂ O、储能有机物
	反应实质	将光能转化为化学能	将无机物转变为有机物
	两者联系	光反应为暗反应提供〔H〕和ATP；暗反应是光反应的继续，同化CO ₂ 生成储能有机物	

表 4

光合作用和呼吸作用的区别和联系

		光合作用	呼吸作用
区别	与光关系 场所 物质变化 能量变化	只在光下发生 叶绿体 合成有机物 储存能量	有光无光都发生 主要是线粒体 分解有机物 主要是释放能量
两者联系		①光合作用可利用呼吸作用产生的 CO_2 ；呼吸作用可利用光合作用释放的 O_2 。 ②中间产物可交替使用；共用 ATP	

并列概念之间存在某些本质区别，但彼此有着共同的关键特征。例如，光合作用和化能合成作用是自养型总概念的从属概念，两者之间为并列概念，其中，光合作用是已知概念，化能合成作用是个新概念。它们共同的关键特征，是都以 CO_2 作碳源， H_2O 作供氢体，合成储能有机物；但是，光合作用以阳光为能源，化能合成作用则以无机物氧化释放的能量为能源（见图 5）。

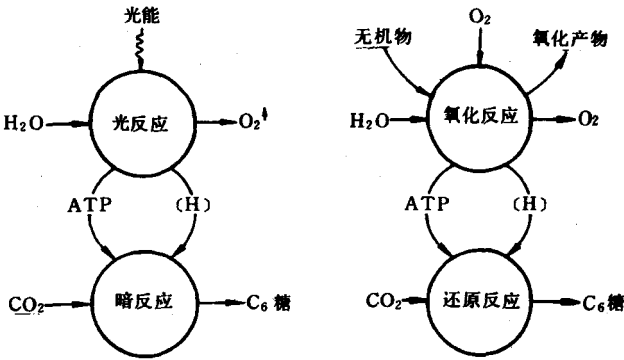


图 5 光合作用和化能合成作用的比较

上述三种概念学习方式的主要区别如表 5。

表 5 概念同化的三种学习方式

	类属学习	概括学习	比较学习
相关概念关系	新概念是旧概念的派生或相关类属概念	旧概念是新概念的从属概念	相邻概念、相反概念和并列概念
旧概念作用	固定作用	基础作用	参照作用
概念学习关键	把握新旧概念相关联的部分，把新概念纳入原有概念体系	在若干从属概念基础上，归纳和概括出新概念	比较分析相关概念之间的本质区别和联系
学习效果	掌握新概念，扩展或深化旧概念	掌握新概念，明确旧概念的归属	掌握新概念

3. 运用概念的主要形式

运用概念在概念学习过程中具有着重要意义。实践表明,无论以哪种途径和方法来学习新概念,持续时间长学生会产生枯燥的感觉,学习的积极性和效率也会逐渐降低。但是,一旦教师引导他们将获得的概念运用于实践,其学习积极性大增。更重要的是新概念在反复运用的过程中,其内涵不断得到丰富和深化,有利于学生更加全面和深刻地理解概念,充实和完善他们的原有认知结构,善于联系实际发现问题、分析问题和解决问题。

运用概念主要有两种途径:一是引证具体实例来说明概念内涵和外延;二是运用概念来解决实际问题。可用图解说明如下,见图6:

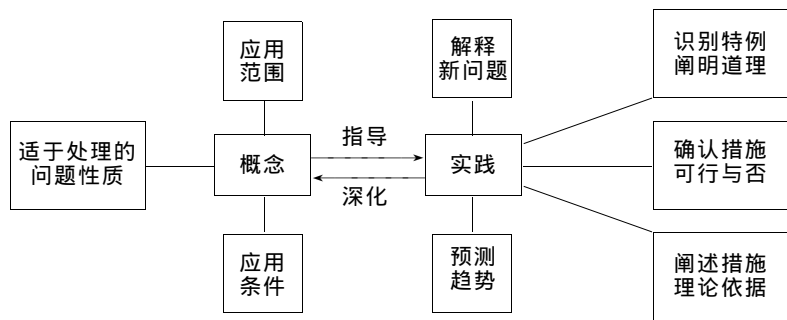


图6 概念与实践相互作用的图解

例如,学习细胞渗透吸水概念后,引证置于清水中的萎蔫菠菜会变得硬挺,而放入浓盐水中的鲜嫩黄瓜会变得皱缩等生活实例,能够起到深化细胞渗透吸水概念的作用。又如,因一次施肥过多,使盆栽君子兰叶片出现“烧苗”现象,科学地阐明发生“烧苗”的原因,提出解决问题的合理措施并确认其可行性,都涉及到灵活地运用细胞渗透吸水概念。

运用概念分析问题和解决问题是一个复杂的思维过程。培养学生解决问题的能力时,通常在概念教学完成后,鼓励学生主动地广泛接触有关事物,在感知过程中找出问题的要害,发现和明确地提出问题;然后,搜集与问题有关的资料,分析所提出问题的特点和条件;进而确定解决问题的原则、途径和方法,并且通过实践加以验证。例如,学习细胞渗透吸水概念后,提出怎样测定细胞液浓度的问题,并设想在质壁分离及复原的实验基础上,尝试用一组不同浓度的蔗糖液,依次诱使洋葱表皮细胞发生质壁分离,然后根据初始分离的蔗糖液浓度,便可推测出表皮细胞液浓度,实验证明这项解决问题的具体实验方案是正确的。

(五) 形成性测试的尝试和应用

形成性测试是布卢姆提出的《掌握学习》的教学程序之一,是在单元课题的教学结束后,以该单元知识点为基础,对学生在能力目标上达到的程度进行系列测试,并通过一套系统的反馈——矫正程序,把师生注意力集中到预期目标应该具备的特定知识上,最终使大多数学生达到教学目标要求。几年来,我在高中生物教学中进行的形成性测试的尝试,以及普遍使用的情况如下:

1. 形成性测试的具体实施过程

形成性测试的实施过程大致包括：编制明细规格表、测试编制、测试及评价、反馈与矫正等程序。

(1) 编制规格表。即前面提到的分类表（见表 2）。

(2) 测试编制。指挑选和拟定试题、确定题型，编制试卷及答案纸等。试卷必须包含分类表中列出的全部知识点，每个知识点至少有一个对应的题目。若某知识点（如 DNA 复制）在能力目标的各级水平均有要求，其挑选和拟定的题目应体现出显著的区别。一次测试一般控制在 20 分钟左右，为了方便作答和评价，题型多采用单选题型选择题、填充或简单陈述题、识图作答等。试题的编排遵循先易后难的原则，即保持与分类表中知识点编码顺序的一致性。一个单元课题的形成性测试，通常编制 2~3 份平行试卷，平行试卷中同一个知识点的命题材料应不相同。此外，答案纸也有特殊要求。

(3) 测试及评价。测试应在单元教学结束后立刻进行。在分发试卷的同时，发给學生两张相同的答案纸，在一张答案纸上作答完毕，再重抄一份答案；然后，一张交给老师使用和管理，另一张留作评价时使用。评价由师生共同完成，通常是教师宣读标准答案，同学间在答案纸上作标记，然后统计出答案的正确率。

(4) 反馈和矫正。评卷完成后及时统计学生达到掌握程度的人数，一般将正确率达到 80~85% 的视为达标。对达标学生予以充分肯定和赞许，对尚未达标学生，要求他们采用自我矫正性措施弥补学习缺陷，2~3 天后参加第二次测试。此外，教师要统计每道试题的错误率，对大多数学生出现的共同错误，教师对全班进行针对性辅导；对个别学生的错误，除自我矫正外，教师做好个别辅导。采取反馈—矫正措施的学生，通过第二次测试一般均达到预期目标。

2. 形成性测试试验及认识

为了求证形成性测试对提高教学质量的有效性，我在 1989 年 4 月进行了形成性测试试验研究。测试试验以《遗传物质及其作用原理》为内容，共有 4 个班参加，其中一个班为试验对照班。全部试验包含三次测试，对照班只参加 C 卷测试，试验班的试验设计方案，随着试验进程及平均值差异 t 检验数据，进行比较灵活的具体安排，以便于鉴别反馈—矫正程序对提高教学质量的效果。

对测试试验的原始数据，除统计正确率外，还统计平均分数和加权平均分数，标准差和相对标准差。分数平均值反映出每班分数的集中优势；标准差反映出每班分数的离散程度。为了班级之间进行比较，还做出相关班之间平均值差异显著性 t 检验。测试试验的统计量值综合概括（见表 6 和表 7）如下：

表 6 形成性测试试验各班统计量值

测试编号	统计量	班 次				加权或相对值
		三班 (45 人)	四班 (44 人)	五班 (40 人)	对照班 (40 人)	
A	正确率 %	28.90	31.80	45.00		34.88
	平均分数	73.10	73.04	77.50		74.44
	标准差	10.33	7.55	8.05		8.86

测试编号	统计量	班 次				加权或相对值
		三班 (45 人)	四班 (44 人)	五班 (40 人)	对照班 (40 人)	
B	正确率%	35.60	73.30	72.50		60.00
	平均分数	76.32	84.67	82.15		81.00
	标准差	8.28	5.98	7.53		8.12
C	正确率%	80.00	95.45	80.00	30.00	84.62 (71.76)①
	平均分数	83.67	85.85	85.00	74.06	84.83 (82.30)①
	标准差	5.57	4.40	5.78	7.8	5.38 (6.00)①

表 7 实验班之间平均值差异显著性 t 检验

班 次	A		矫正措施	B		矫正措施	C		矫正措施
	平均分	t 检验		平均分	t 检验		平均分	t 检验	
三班	73.10	$t=0.031$ <1.986 $P<0.05$ (不显著)	自我矫正	76.34	$t=5.486$ >2.631 $P<0.01$ (特别显著)	学生讨论补偿辅导	83.67	$t=2.060$ >1.990 $P>0.05$ (显著)	个别辅导
四班	73.04	$t=2.614$ <2.631 $P<0.01$ (特别显著)	学生讨论集体辅导	84.67	$t=1.701$ >1.660 $P>0.1$ (很不显著)	学生讨论集体辅导	85.85	$t=0.763$ >0.678 $P>0.5$ (很不显著②)	无
五班	77.50		自我矫正	82.15		自我矫正个别辅导②	85.00		无

掌握学习理论认为，一个学习单元的教学过程，是教师、学生与教学内容之间相互作用的过程，通过这个过程使学生在知识、能力和思想等方面改变自己，以达到预期教学目标，形成性测试及其反馈—矫正程序则是掌握学习的教学程序之一。通过测试试验数据的统计分析，对形成性测试的有效性有下列认识：

(1) 形成性测试是提高教学质量的有效手段之一。A 卷测试数据表明，三班与四班的学习水平相当，均明显地低于五班。在 A 卷测试后，由于对四班采取及时而有针对性矫正措施，其 B 卷测试水平不仅特别显著地高于三班，而且有超越五班的趋势。在 B 卷测试后，各班均实施不同方式的矫正性措施，由于四班的矫正措施具有连续性，C 卷测试水平仍显著地高于三班，并保持超越五班的趋势；三班采取“补偿性”辅导措施

① () 中的量值包括对照班 (40 人)。

② 测试 (三班与五班的 $t=1.06671.043$, $P>0.3$ (极不显著)；对照班与实验班的 $t=3.75473.291$, $P<0.001$ (极显著))

后,学习水平有大幅度的提高,与五班的差异显著地缩小。从C卷测试统计还看出,对照班与实验班之间存在的特别显著差异是真实可信的。由此可见,形成性测试确实能够提高大多数学生的学习水平,特别是学习基础较差的班级或学生,而系统地反馈—矫正程序对提高教学质量有显著的效果。

(2) 促进教师改进课堂教学。形成性测试能够促使大多数学生达标,原因之一是它对教师改进教学有极大的促进作用。首先,它对教师的备课提出高标准和高要求,备课时不仅要制定出单元课题的教学目标,而且要做好实施形成性测试的一切准备工作;不仅要从小学生水平出发合理地安排教学过程的结构,而且要以丰富而新颖的教学材料、适当的教学方法、综合的教学手段等,激发学生的学习兴趣 and 动机,帮助他们消除学习障碍和提高学习效率。其次,测试提供的反馈信息是教师改进教学的重要依据,既协助教师及时地发现教学中存在的漏洞和加以补救,又有利于教师修正测试题目和逐步完善形成性测试。

(3) 调动学生的学习主动性。形成性测试能够有效地提高教学质量的另一个重要原因,是它对调动学生的学习主动性起着积极作用。形成性测试及其反馈—矫正程序是单元教学程序的一个组成部分,它不仅促使学生按照既定教学程序学习,而且督促他们为参加系列测试作好充分准备。因此,从适应教学需要出发,学生主动地制定周密的学习计划,保证必要的学习时间,改变以往的学习行为,探讨学习规律及提高学习效率的方法。此外,形成性测试为学生提供的反馈信息中,既有对成功的肯定和鼓励,又有对学习缺陷的提醒和帮助。这种学习情境促使学生情感变化,增强师生间情感的交流,学生从学科学习中得到情趣,学习主动性和克服困难的勇气增强。

3. 形成性测试的应用

通过形成性测试试验,初步认识系统的反馈—矫正程序及其对提高教学质量的促进作用。从1989年开始,我经过五年的反复实践,在吸收反馈—矫正程序之精华的基础上,从我校高中生物教学实际出发,逐步编制出一套水平测试系列练习,把形成性测试正式纳入高中生物教学计划(见表8)。

表8 高中生物系列练习计划

次数	课 题 内 容	测试时数	说明
1	生物基本特征;细胞的化学成分	1	随堂练习
2	细胞的结构和功能;细胞增殖	1.5	统一练习
3	新陈代谢概述;植物代谢	1	随堂练习
4	动物代谢;新陈代谢类型	1	随堂练习
5	生殖和发育	1	随堂练习
6	生命活动的调节	1	统一练习
7	遗传物质及其作用原理	1	随堂练习
8	遗传的基本规律;生物的变异	1.5	统一练习
9	生命的起源和生物进化	1	随堂练习
10	生物与环境的关系;种群和群落	1	随堂练习
11	生态系统;自然保护	1	统一练习

由于高中生物课程内容有一定的广度和深度,教学时间有限,不能完全照搬整套形成性测试程序,所以,系列练习是学习、借鉴和创新的综合产物。系列练习有下列特点:

(1) 全书共有 11 次单元练习,大章课题分为两个单元,小章课题各为一个单元。

(2) 每个单元只做一次练习,师生共同完成练习评估,充分发挥反馈—矫正程序的作用。

(3) 单元练习有三种形式:随堂练习、统一练习和课外练习。随堂练习通常在单元教学完成后立刻进行测试,测试时间约 20~25 分钟,练习评估完成后及时反馈信息,后继课上再利用 20 分钟时间以讲评形式进行错误矫正。统一练习类似于期中和期末考试,但年级统一测试前不安排课堂复习,测试目标也不同于终结性测试。某个单元练习时间一旦被挤占,则改为课外练习,但仍进行讲评和个别辅导。

(4) 系列练习的试题主要有两种题型:单选题选择题和简答题。选择题侧重于考查学生思维活动的准确性和敏捷性,简答题侧重于考查学生思维活动过程和表达能力。命题和试卷编制力求做到符合有关的原则和程序。

(5) 学生测试的正确率为 80~85% 以上,为达到预期目标,凡是达标学生以 10 分记入分数册,累计分达到 85 分以上者,学年成绩评为优等。

10 年来,一边学习现代科学教育理论,一边深入探索生物教学改革。实践中不断地总结和积累成功经验,先后撰写出“北京四中生物教学改革总体规划”、“中学生物教学目标研究”、“关于加强中学生物学基础知识教学的思考”、“课堂教学和基本能力培养”、“生物学概念体系的教学研究”、“对形成性测试的尝试”、“中学生物教学对学生成绩的考核和评定”、“对 1991 年高考生物试题的评析及命题改革的建议”、“高中生物学会考目标中能力层次的界定之浅见”等教学论文,以及数十篇教学经验总结性文章,其中多篇获得市区论文一等奖,或者在《生物学通报》上发表。先后在中国教育学会、生物学通报编辑部等单位分别举办的生物教学研讨会上,做专题报告或交流教学改革经验。先后到 10 多个省市讲学数十次。此外,同其他同志合作撰写有关中学生物教学方面的著作十多种。在历年高考中,我校理科考生的生物学科平均分数名列前茅。

三、愿新人辈出,为事业增辉

当今世界的政治风云变幻,国际竞争日趋激烈,科学技术发展迅速。世界范围的经济竞争和综合国力竞争,实质上是科学技术的竞争和民族素质的竞争,归根结底是教育和人才的竞争。在培养和造就我国社会主义现代化建设者和接班人的伟大事业中,教师则肩负着光荣而艰巨的特殊使命。因此,《中国教育改革和发展纲要》中指出,振兴民族的希望在教育,振兴教育的希望在教师。

建设一支具有良好政治业务素质、结构合理、相对稳定的教师队伍,是实现教育现代化宏伟目标的一项紧迫的重要任务,充分调动和发挥老教师的传帮带作用,促使青年教师迅速成长,是加强教师队伍建设的有效措施之一。多年来,在学校领导的具体安排下,我始终把培养青年教师作为一项义不容辞的任务,实践中既有成功和喜悦,又有失

败和遗憾。我的体会如下：

（一）帮助青年教师提高政治素质

我国改革开放和现代化建设事业已经进入一个新阶段，在新的形势下，每位教师都必须不断提高政治业务素质，特别是青年教师担负着培养跨世纪接班人的神圣使命，对他们的素质则提出更高的要求。作为一名老教师，我一方面努力提高自己的政治素质，另一方面对青年教师寄予期望，热情地帮助他们认识自我和明确努力方向。

1. 期望青年教师忠诚人民的教育事业

长期以来，中学生物教学受到社会的歧视，生物教师的地位和待遇也受到相应的影响。但是，我市和我校确有许多教师将毕生心血倾注在中学生物教学工作上，他们兢兢业业，教书育人，呕心沥血，无私奉献，为社会主义教育事业和现代化建设作出重大贡献。通过谈心活动、组织青年教师探望退休的老教师，使他们耳濡目染老教师的执著追求，鞭策他们以前辈们为榜样，忠诚于人民的教育事业。不论前进的道路多么坎坷，热爱生命科学和中学生物教学工作，甘愿为造就社会主义现代化建设者和接班人，为培养生物学专门人才做出无私奉献；能够虚心学习和刻苦钻研业务，不断提高教育教学水平；热爱学生，为人师表，教书育人，促进学生德智体全面发展。总之，我认为热爱科学，热爱教育和热爱学生，可以视为是否忠诚于人民的教育事业的衡量标准。

2. 帮助青年教师认识自我和明确方向

青年教师朝气蓬勃，思想解放，干劲十足和富于开拓精神。但是，只有严格要求他们，使其既能正确认识自我，又能明确努力方向，才能迅速地健康成长。因此，我同新教师交流思想的过程中，经常循循善诱地点拨他们要善于正确地评价自己，找出差距和明确方向。

仅就业务素质而言，新教师的优势在于：专业知识面广、知识内容新、剪统性强，并具有外语阅读能力；学习过系统的现代教育科学理论，教育观念新，比较熟悉现代化教学设备和手段；精力充沛，思维敏捷，接受新事物快。但是，从走出大学校门到走进中学教室，由于地位变化而引起一系列连锁反应，并对他们提出新的要求。要求他们担负起教书育人和提高民族素质的重任，担负起培养跨世纪接班人的神圣使命；要求他们为人师表，成为教学活动的组织者；要求他们按照教育教学原则，既要传授科学知识，又要塑造人的灵魂；要求他们经受别人对其教学过程及质量进行监督和评价。总之，新教师要努力进取的最低目标，是尽快提高业务素质，以适应课堂教学和保证教学质量；应该努力奋斗的最高目标，是掌握教学规律，加速课堂教学改革进程和提高教学质量。

3. 力求做青年教师的学习榜样

继承和发扬“勤奋、严谨、民主、开拓”的传统校风，是青年教师迅速成长的行动准则，老教师则应成为他们的学习典范。几年来，在培养新教师的工作中，我力求以身作则地成为新教师的榜样。

在教学工作中，我有计划地学习专业知识和现代教育科学理论，努力提高业务功底和教学本领；在精通学科教材的基础上，严谨治学，一丝不苟，既严格要求学生，又严格要求自己；从学生实际出发，教给学生扎实的基础知识和基本技能，培养他们勤奋刻

苦的学习风气、良好的学习习惯和科学的学习方法,培养学生能力和发展智力。在教研组内,同志之间团结合作、互相学习、互相支持、互相帮助,并逐渐形成共同研究、勇于探索和创新,全力扶植新生事物的良好气氛,使生物教学研究和教研组建设不断迈上新台阶。

(二) 帮助青年教师提高业务素质

刚刚走上中学生物教学岗位上的新教师,要先过好教材关、教法关和基本功训练关。新教师过好这三关是有一个过程的,对他们的要求不能操之过急,不同阶段的要求应从实际出发,传帮带措施要具体。

1. 指导青年教师熟悉教材

熟悉学科教材、明确单元课题教学目标,是青年教师上好课的前提。集体备课、互相听课、课后评析是帮助青年教师熟悉教材的主要形式。在集体备课过程中,通过共同研究和切磋,明确单元课题的知识结构、认知结构和思想品德教育结构;理清知识点及教学重点、难点和关键;确定基本教学法,统一教学时间及课时分配;制定出单元课题教学计划,落实必要的课前准备工作。在互相听课过程中,主要了解是否讲授得法、主次分明、突出重点、突破难点、抓住关键,达到预期教学目标。在课后评析过程中,彼此既要充分肯定成绩,又要指出主要的教学缺陷,以取长补短和教学相长。

2. 协助青年教师掌握基本教学法

课堂教学没有一成不变的教学模式,但不同类型的课程内容,都有一种最佳的教学程序、途径和方法。掌握生物课程的基本教学法,是青年教师上好课的关键。

生物学各章节课题内容几乎都离不开教学挂图、模型和标本,以及演示实验和观察实验等。课堂教学方法多种多样,常用的有:演示—讲授、讲授—实验、实验—讲授三种基本教学法。此外,现代化教学手段是生物课堂教学的一种辅助教学的重要手段。

为了协助青年教师掌握上述基本教学法,在集体备课、互相听课和课后评析过程中,结合具体课程内容,引导他们明确各种教学法的适用课型、主要特点、教学程序,以及对教师基本功提出的具体要求。共同研讨运用电教手段辅助教学的可行性,适当地增加演示实验或学生实验的可能性。

3. 帮助青年教师练好教学基本功

教学基本功是指教师的基本素质,如备课教案的规范化,教学语言的合理运用,板书设计和书写,教态和仪表,以及组织和调整教学活动等。此外,生物教师还应具备多种专业技能,如操作和调试实验仪器,采集、培养和制作生物标本,解剖和观察植物或小动物,制作和观察显微玻片标本,亲自示范或指导学生实验操作,绘制各种生物图,制作生物教具,运用电教设备等。

过硬的教学基本功底是上好课的保证。因此,青年教师走上讲台前,就向他们提出具体要求,在课后评析过程中,结合教学过程存在的具体问题逐步加以研讨。仅就课堂教学而言,除教师仪表和教态之外,共同研讨讲述性语言、提示性语言、推理性语言各自的特点和使用技巧,力求做到语言表述准确清晰、形象生动、逻辑性强、深入浅出、有说服力。共同探讨板书的作用、形式和规范结构,力求充分发挥板书在教学中的媒体

作用。

（三）为后起之秀脱颖而出创造条件

春催桃李花香逸，雨露滋润禾苗壮。青年教师迅速成长同样需要适宜的条件，老教师应该像自己的导师那样，为后起之秀的脱颖而出创造条件。

1. 为青年教师施展才华铺路

青年教师对教学工作的热情和干劲，是教育发展的希望的象征，为他们在学科教学改革和发展中施展才华铺路，既能促进他们迅速地成才，又能加速教学改革进程。

在教学实践中，我鼓动他们坚持同行听课制度，但提醒他们不要生搬硬套，注意吸取其精华，告诫他们不要因循守旧，鼓励他们勇于探索 and 大胆创新，不断总结和积累点滴经验，逐渐形成自己的教学特色，要“青出于蓝而胜于蓝”。在学校领导的大力支持下，放手让青年教师探索开设生物实验技术、生物医学实验技术等选修课；让他们组织兴趣活动小组、参与培养学科特长生的工作；支持他们到海南岛、西双版纳等地进行生物考察，采集和制作动植物标本，制作幻灯片和拍摄教学片。此外，帮助青年教师确定教学研究课题，有计划地探讨深化教学改革的途径和方法，注意积累成功经验，撰写有一定学术价值的教学论文。

2. 为青年教师的继续教育提供保证

在深化教学改革的实践中，青年教师意识到自己的教学技能和能力，不能适应学科教学改革和发展的需要，深感提高教学素质的必要性和紧迫性。这时，及时地为他们的继续教育提供条件，能促进他们拚搏进取和脱颖而出。

青年教师的继续教育有多种形式，如市区两级的继续教育培训班，教材分析和教学研讨班，教育和教学考察活动，听课和评课活动，各种教学竞赛，以及教学经验交流等。为了鼓励青年教师积极主动地参加上述活动，不仅为他们提供时间和物质保证，而且给予必要的指导和帮助。在执教中获得突出成绩的青年教师，学校给予充分肯定和奖励。

几年来，除指导本校的青年教师外，我还先后指导过 10 多名校外青年教师，他们分别来自 8 个区县，几乎每节课都有新教师听课，有的青年教师连续听课两学年。此外，还经常为市区的青年教师培训班做专题讲座。

（郑春和）

生物的变异（一）

基因突变

[课前准备：每一位学生发一份课堂练习题，在上课过程中用。练习题内容和设计如下：

高三生物课堂练习题

生物的变异（一）

高三_____班 学号_____姓名_____成绩_____

一、基因突变

1. 基因突变是指_____，是由于 DNA 中核苷酸_____、_____和_____的改变而产生的。

2. 基因突变举例

(1) 碱基置换引起的突变

DNA	$\xrightarrow{\text{GAA 突变}}$	GTA
CTT	$\rightarrow$	CAT
↓		↓
mRNA	_____	_____
氨基酸	_____	_____
蛋白质	正常	异常

(2) 碱基插入或丢失引起的突变

[上课，课前先写出板书：

第二节 生物的变异（一）基因突变

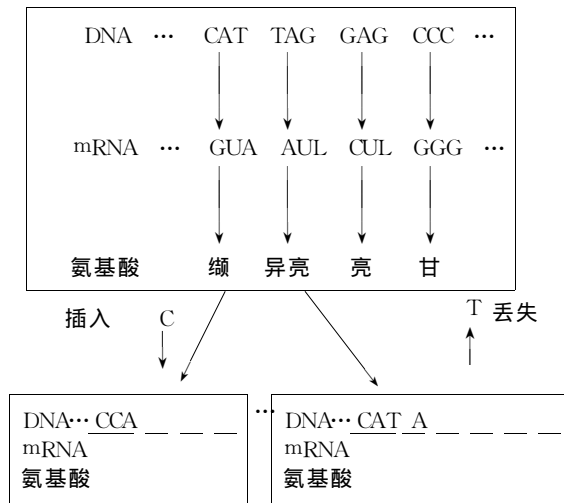
遗传和变异是生物的基本特征，是生物界最普遍的现象之一]

师：现在开始上课。上周进行了期中考试，考了遗传和变异这一章中的遗传部分。

今天要开始学变异这一部分。

[指向板书“生物的变异”]

师：请大家把课本翻到第 142 页。现在先讲第一个问题：基因突变。



师：前面学习了有关遗传的内容，学习了遗传的基本规律，是一个规律、一个规律地进行研究。学变异的内容，也要一个类型、一个类型地进行研究。

我们已经知道，遗传和变异是生物的普遍特征，这个特征，也是生物界的普遍现象。例如，我们走进校园，就能看到各种各样的植物，大家也能辨别这是菊花，这是凤仙花，这是什么花等等，生物具有代代相传的稳定性，这些就是遗传的现象。但是，在各种各样的植物中，像在各种各样的菊花中，拿一种菊花的品种来讲，能不能找到两朵一模一样的呢？你们比过了没有？假如你们比过了，就一定会发现是找不到两朵一模一样的，这种个体之间的差异就是变异。因此说，变异和遗传是生物界最普遍的规律。

变异是生物界最普遍的现象，为什么这样说呢？比方说，在人当中，你能不能找到两个人是一模一样，以至于完全认不出来的情况？

[学生插话：有，双胞胎]

师：喔！即使一对双胞胎，是不是绝对一样，无法辨认？

[学生插话：不，处久了还是认得出]

师：对，还是有差异的。那么不是双胞胎呢？

[学生插话：没有]

师：对，是找不到的。又如，外面看到的悬铃木，它的树叶能不能找到两片完全一样的？不管怎样是找不到的。因此说，我们可以用这么一句话来概括：生物界是没有两个完全一样的生物。

[板书：生物界没有两个完全一样的生物]

师：变异是生物界最普遍的现象，请大家课后去检验一下是不是这样？

我们讲，变和不变的关系是：变是绝对的，不变是相对的。正因为这样，生物界才不断地出现变异，生物才会进化，这个变异就为生物的进化提供了原材料。

下面我们就像学习遗传规律那样，从现象到本质来学习变异的规律，并且把这个规律应用到实践中去。

课文第 142 页这段内容,按理讲,大家自己学是没有困难的,现在还是大家结合发下来的练习题,一起来学习。

遗传规律有各种类型,变异规律是不是也有各种类型呢?这个问题就从课本第 142 页的这段引言来研究。现在请一位同学来读这段引言。

生:[朗读]“生物的变异与生物的遗传一样,也是很复杂的。在生产实践中常有这种情况:在田间选择穗大、粒多的变异植株,把它们的种子种下去,下代的植物体有的保持了穗大、粒多的特点,有的却不能保持。这是什么道理呢?原因是:变异有的是遗传的,有的是不遗传的。如果性状的变异仅仅由环境条件引起的,不是遗传物质的变化引起的,这样的变异就不能遗传。例如,仅仅由于肥料充足而出现的穗大、粒多性状,它们的后代就不能保持同样穗大、粒多的特点。如果性状的变异是由遗传物质的变化引起的,那么,这种变异就能够遗传。遗传的变异有三种来源:基因重组、基因突变和染色体变异。基因重组是指由于基因的重新组合而发生变异,这已在自由组合和连锁互换规律中讲过了。下面重点讲述基因突变和染色体变异。”

师:好,请坐下。

从这段引言里看出,生物变异的类型有两种:一种是由于环境条件的变化引起的变异,这种变异叫不遗传的变异;另一种是由于遗传物质的变化引起的变异,这种变异叫能遗传的变异。

[板书:一、变异的类型:1. 不遗传的变异;2. 能遗传的变异]

[出示高秆大穗的水稻标本]

师:这是水稻。在一般稻田里,在田岸的两旁往往可以看到有一些水稻长得高些,就像这种秆高穗大的水稻。把这种秆高穗大水稻的种子种下去,它的后代都会长得好吗?这就不一定了。假如能够满足原来的条件,它会长得高,穗也会大。假如不能满足原来的条件,它就长得矮,穗也小。这说明高秆大穗的这种变异是不能遗传的,原因是这个变异是由于环境条件变化引起的。

能遗传的变异是由于遗传物质的变化引起的。这种变异有几种类型呢?请一位同学来回答。

生:有三种类型:基因重组、基因突变、染色体变异。

师:对,有这三种。

[随着学生回答,板书:基因重组、基因突变、染色体变异]

师:关于基因重组,前面学习遗传时,学习了基因的自由组合规律,基因的连锁和互换规律,这两个规律都会引起基因的重组。今天来研究基因突变这个问题。

[板书:二、基因突变]

师:从语文角度,请一位同学解释一下基因突变是什么意思?

生:基因突然变化。

师:可以这样来理解。下面进入科学的分析。

[出示 DNA 分子双螺旋结构模型]

师:现在我们看:这是 DNA 分子双螺旋结构模型,基因就在 DNA 分子上,基因

是 DNA 分子的一个片断 [用手截比一个片断]，而且是有遗传效应的片断。假如这一片断的结构发生变化，也就是说产生了基因突变，这种基因突变能遗传吗？——能。[板书：基因突变产生能遗传的变异]

师：那么，怎样知道基因发生了变化呢？——基因突变是通过性状的变化来观察的，也就是说，是通过表现型来观察的。

[边讲边板书：观察：性状——表现型]

师：举一个例子：刚才上课前，大家看了一幅图，图中有一个母亲的手指呈鸡爪形，她生下的五个孩子，个个的手指也都是鸡爪形，而且个体之间也各有差异，这是基因突变的一个例子。

[出示高秆水稻和矮秆水稻的干制标本]

师：现在，大家来看这两个水稻品种。这是高秆水稻，50 年代大部分农村都是种这种高秆水稻。这是矮秆水稻，现在农村里普遍种植这种矮秆水稻。这种矮秆水稻的原始品种是 1956 年由一位广东农民培育出来的。当时他在“南特—16 号”品种中，发现了一棵突变型的矮秆水稻。它长得特别矮。这位广东农民就是从这棵水稻培育出“矮脚南特”水稻的新品种。后来还由此育成了许多矮秆水稻品种。这种水稻可以抗倒伏，因此，现在农村里普遍栽种它。这就是发现了变异，并在实践上加以运用的例子。

我们在学习遗传规律的时候，知道了果蝇的杂交实验，已知野生的果蝇是红眼的，在摩尔根的实验室里，红眼的果蝇经过几代遗传以后，绝大部分是红眼的，后来，发现少数雄果蝇是白眼的，这就是突变。

[用投影幻灯机投影果蝇的白眼突变图，如图 1 所示]

师：这个白眼的突变，经过研究以后，才知道是染色体发生变化，而且是性染色体上的某一个点，这就是基因发生了突变，是不是？

雄果蝇发生白眼的突变，它的根源是基因突变。

上面讲了水稻、果蝇的种种变异现象，我们现在已从现象逐渐深入到本质。

[板书：现象：水稻：高秆→矮秆；果蝇：红眼→白眼]

师：现在再举一个红细胞的例子：人的血液是红色的，这是因为红细胞中含有血红蛋白的缘故，血红蛋白能携带氧气。在国外，特别是非洲地区，有一些人患了一种血液病，这种人身体的非常虚弱，在缺氧的条件下，会出现头痛，耳朵流脓，脾脏肿大，甚至红细胞会破裂，造成严重贫血，往往引起死亡。经过医生检查，发现在缺氧条件下，红细胞携带氧气的的能力降低了，把这种人的红细胞和正常人的红细胞进行比较，发现红细胞变成了镰刀型，而不是圆盘状，大家看这个

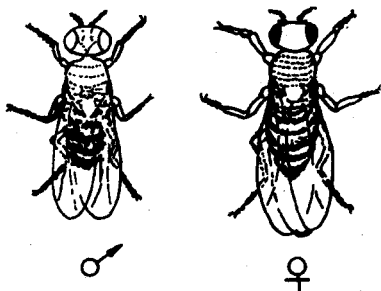


图 1 白眼突变图

了变化。

[师生讨论，解释上图]

师：从这几个例子可以看出，由于个别碱基出了毛病，使遗传密码重新编排，最后导致蛋白质的氨基酸发生变化。所以，我们可以这样说，碱基变化的基本情况：置换、插入、丢失等等。由于这些变化，就引起了多肽链上氨基酸的改变，从而导致了性状的突变。

[边讲边板书：基本方式：1. 置换；2. 插入；3. 丢失——碱基。多肽链上氨基酸序列改变——生物性状的突变]

师：那么，基因突变又是由什么原因引起的呢？下面我们就研究突变的原因。

[板书：四、基因突变的原因]

师：以上我们讲的水稻等一些突变的例子。这些突变都是发生在自然界，而且是普遍存在的。这种突变的原因是一些自然的因素。

[边讲边板书：突变在自然界普遍存在]

师：自然界里产生突变的因素是什么？到现在为止，可以说还不完全了解，只是像高山、沙漠等地区，产生突变的频率就比较高。通过人们的研究，一般认为是由于一些理化因素的影响产生的。这些因素主要有辐射、化学物质、温度、病毒等等。

[板书：原因：一些理化因素，包括辐射、化学物质、温度、病毒……]

师：这些因素都会引起染色体上个别基因的突变。但是，在自然界里产生的基因突变总的来说，频率是很低的。请看，课本第143页第9行末：“据估计，在细菌中，大约一万到一百亿个细胞中才会产生一个突变的细胞。在高等生物中，大约十万到一亿个生殖细胞中才会有一个基因突变。”

[边讲边板书：频率极低]

师：而且，从效果来看，这种突变是比较微弱的，往往是有害的，大部分是隐性的。[边讲边板书：效果：微弱、有害、隐性]当然，也有极少数是显著的，有利的，显性的。[边讲边板书：显著、有利、显性]自然界里产生的这些突变，就为生物进化提供了原材料。

[板书：(大多)，(也有)]

师：假如说，人为的采用一些理化因素，来诱发基因引起突变，这样突变的频率就高得多，这种突变就叫人工诱变。人工诱变可以应用在生产上，用来培育形成一些新的品种，具体内容将在后面有一节课来学“人工诱变育种”。

[板书：人工诱变，可以增加频率，培育新品种]

[下课铃响]

师：今天就讲这些，大家回去以后，仔细读一遍课文，抽些时间把练习题上未完成的一些题目做好。下一节课把这份题目再带来，还要继续使用。
好，下课了。

生物的变异（二） 染色体变异

[上课]

[课前，黑板上已有板书：第二节 生物的变异（二）染色体变异] [每个学生发一份课堂练习题，在上课过程中用。] 练习题内容和设计如下：

高三生物课堂练习题 生物的变异（二）

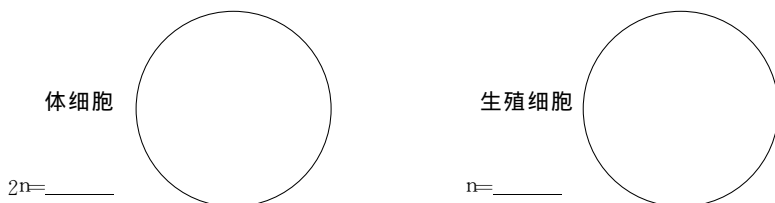
高三_____班 学号_____姓名_____成绩_____

二、染色体变异

同种生物染色体的数目、结构都是_____的，也是比较_____的，但染色体在自然条件和人为条件影响下，也可能发生_____或_____的改变，从而导致生物_____的变异。

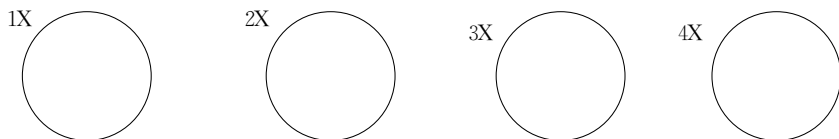
1. 染色体数目的变异

(1) 染色体组（以果蝇为例）



(2) 单倍体、二倍体、多倍体

$1n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$; $1n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$; $1n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$;
 $1n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$; $2n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$; $2n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$;
 $2n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$; $2n = \underline{\hspace{1cm}}$ $x = \underline{\hspace{1cm}}$ 。



2. (1) 单倍体育种示意图解：

材料——水稻

目标——培育矮秆抗病品种

亲本 高秆抗病 $\times$ 矮秆不抗病

AABB $\downarrow$ aabb

F₁ ()

配子 $\uparrow$ _____

单倍体植株 _____

新品种 _____

(2) 三倍体无籽西瓜培育示意图解：

① $2n \xrightarrow{?} 4n$

② $4n \text{♀} \times 2n \text{♂}$

$\downarrow$

师：上课。要说明两点：一是教材有些地方比较难懂，内容也比较多，所以今天重点讲完理论部分，关于实践育种部分下一课讲；二是每个同学桌上有染色体小模具，因为今天有一、二个概念比较难懂，我们就利用模具来帮助搞清概念。这样，今天这节课又要用模具，又要做练习，又要读书，因而比较复杂，注意力要集中一些。模具用好后，要照原样放好。

现在，大家把书和笔记本拿出来。今天讲第 146 页染色体变异。

[边讲边板书：染色体变异]

师：上节课讲基因突变，让我们复习一下。[投影仪出示染色体的结构示意图] 这是染色体结构示意图，大家已熟悉，上一节课重点是讲这一部分。[用教棒指分子部分] 讲碱基序列的改变，遗传密码的改变，基因的改变，对不对？这是从分子水平来讲突变。今天学染色体的变异，这一般不涉及到基因结构的改变。我们对染色体较熟悉，再回想一下这张图。[用投影仪出示果蝇、水稻和人的染色体，见图 3] 这张图我们已看过好几次了。我们都已知道，每种生物都保持一定数目和恒定种类的染色体，它对生物的前后代保持性状的稳定性起着作用，如果它一改变，生物的前后代性状就改变。恒定表现在不同生物具有不同的染色体，同一种生物具有相同的染色体。从果蝇、水稻、人的染色体看，果蝇 $2n=8$ ，水稻 $2n=24$ ，人 $2n=46$ 。今天主要讲有关染色体变异，先请一位同学读一下第 146 页倒数第 8 行一段。

生：[朗读] “每种生物的细胞核中含有的染色体，无论是结构上还是数目上都是恒定的。但是，在自然条件和人为条件改变的情况下，染色体的数目和结构可以发生变化，从而导致生物性状的变异。其中染色体数目的改变是染色体变异的重要类型，对于生物新类型的产生起着很大的作用。染色体数目的变异可以分



图 3

成两类：一类是细胞内整套染色体成倍增加或整套减少；另一类是细胞内只有个别染色体增加或减少。”

师：书中讲什么整套啦，成倍啦，要思考一下。染色体变异有几种？

[板书：染色体变异]

[结构变化]

[数目变化]

师：染色体变异有结构和数目的变异，今天着重研究染色体数目的变异。[在“数目”两字下，用红粉笔加上着重号]数目的变异有几类？

生（集体）：有两类。

师：一类是什么？

生（集体）：一类是细胞内染色体成倍增加或整套减少；另一类是细胞内只有个别染色体增加或减少。

师：对。[边讲边板书]一类是个别染色体的变化，一类是整组或成套染色体的变化。

[板书成为：

染色体变异

[结构变化]

[数目变化]

[个别染色体变化]

[整组染色体变化]

师：今天重点讲整组、成套染色体的变化。个别染色体变化，你们头脑里有没有印象啊？

生：上次看到人的畸形，有一对染色体有 3 个。

师：好，其中有一对染色体有 3 个，对吗？我们再复习一下。[用幻灯机放出人的先天愚型染色体组型幻灯片]。第几对有 3 个染色体？

生（集体）：第 21 对。

师：第 21 对。对吗？使人的染色体变成 $2n+1$ 。

[在板书“个别染色体变化”后，写上 $2n\pm 1$]

师：这是个别染色体变化，就引起了性状的变异。这里出现了什么变异呢？

[幻灯放出先天愚型病孩照片]这我们都知道了。今天主要研究整套染色体的变化。看！墙上贴了一张图片，这个病孩的染色体有 92 条，相当于 $4n$ [学生笑声]这是极少的，和前者相比，这就是成倍或整套地增加。你们课后可以再仔细地看看。这就必然导致生物性状的变异。

[板书：导致生物性状的变异]

师：下面研究整组染色体变化的问题。为解决这个问题，先弄清染色体组。

[边讲边板书：1. 染色体组]

师：大家做练习。

[学生拿出《课堂练习题》纸。看“二、染色体变异”]

师：在生物体内细胞的类型，一类是体细胞，还有一类是什么细胞？

生：生殖细胞。

师：对，是生殖细胞。体细胞内染色体的数目都是怎样存在的？

生：成对存在。

师：生殖细胞内的染色体呢？

生：成单存在的。

师：对，这我们都很清楚了。书上 147 页图 66 有果蝇的染色体，以此为例。下面为了弄清染色体组，我们要用红蓝铅笔在练习纸上的体细胞和生殖细胞圈内画染色体。现在先运用每人桌上的小模具。你们每人桌上有一个培养皿，里面放有不同颜色的小模具，要求大家把培养皿里的模具作为染色体，在练习纸上理成一个体细胞，多余的放在空培养皿里。[学生把自己培养皿里不同颜色、长短不一的电线段制成的模具理成体细胞内的染色体。教师巡视。不到 2 分钟]我看了一下，都配对了，共几个？

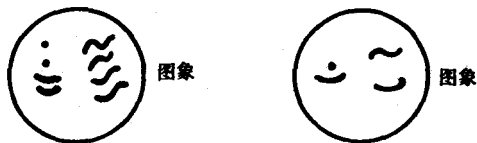
生（集体）：8 个。

师：有几组？

生（集体）：两组。

师：我这里也有一套。

[把培养皿里放有不同颜色的玻璃纸条配成一个体细胞，用投影仪打在幕布上，出现左面的图象]



师：是这样的吗？

生（集体）：是这样的。

师：另外，我们一起再摆一个生殖细胞。[用投影仪打在幕布上，出现右面的图象。学生也在练习纸上摆]看！体细胞 $2n=8$ ，生殖细胞 $n=4$ 。用模具后概念就清楚了。 $2n$ 为二倍体。 n 为单倍体。凡是体细胞都是 $2n$ ，可以分成两组，红、绿、蓝、黄一组，两组为同源染色体，一组来自父体，一组来自母体。当形成生殖细胞时，同源染色体分离，生殖细胞里就只有一组染色体。这一组染色体的形状、大小、结构一样吗？

生（集体）：不一样。

师：对，这就是一个染色体组。一般生殖细胞里形状、大小、结构不同的这一套染色体为一个染色体组。那么，体细胞里有几个染色体组？

的加工。选材时要取其精华,使其成为一篇思想性、科学性、趣味性融为一体的材料,而后才组织到教学中去。切忌为了显示自己的水平,把高深的科技理论漫无边际地搬进课堂;第三,要注意材料的时效。所收集的资料必须记下时间和出处,切忌把已经过时或已为新的信息代替了的资料搬进课堂。总之,在讲课时选用课外资料要起画龙点睛的作用,防止发生画蛇添足的现象,要对学生负责,以免误入子弟。

(四) 制作简易教具,解决教学难点

在教学实践中,常常会遇到一些难点。要解决这些教学中的难点,仅仅依靠教材、实物标本、模型挂图、幻灯录像,有时也难以讲好、讲清楚,学生也难以听懂弄通。为此,我亲自动手,研究制作了一些形象而简易的教具。通过对这些教具的演示,难讲难懂的内容常常迎刃而解。在讲述叶芽的结构和展放时,叶芽究竟是怎样发育成枝条的?由于这是一个动态的现象,学生难于从自然界一下子具体地观察到全过程。所以,我在教学时,除了采用挂图、模型和分发新鲜的叶芽给学生观察外,还制作了叶芽的展放教具。这个教具是利用可收缩的天线杆和新鲜带侧芽的叶片制作而成的。制作方法很简单,将带侧芽的叶片分别绑扎在天线杆的每节交界处。天线杆收缩后即成叶芽,拉伸后就成了枝条。在课堂上,边讲解边演示,说明每到春季气温转暖,养料充足,芽轴顶端的生长点细胞开始分裂,使芽轴渐渐伸长发育成茎。与此同时,芽原基也渐渐发育成顶芽或侧芽,叶原基则渐渐发育成幼叶进而发育成叶。这样,利用自制教具边讲边演示,把一个复杂的生物生长过程形象化地展示在学生面前,学生自然容易听懂这一复杂的过程。从而建立了叶芽就是枝条的雏形的概念。当讲解新陈代谢的最终产物尿液的形成过程时,我发现学生感到很抽象,难以理解。要讲尿液的形成,就必须讲清肾单位的构造和作用。为此,我制作了一个形象化的肾单位教具。这个教具是用安全漏斗(化学实验用的玻璃制品)、塑料薄膜和红绳等制成的。通过这个教具的演示,让学生对肾单位的构造有个形象化的认识,然后讲清原尿是怎样通过肾小体的滤过作用而形成的,尿液又是怎样通过肾小管的重吸收作用而形成的。这样,学生听起来就感到容易多了。我在中学生物课教学中,还制作过筛管、肺的呼吸、动脉瓣、水螅体型、涡虫等多种简易教具。我制作的教具的特点是:取材方便,制作简易,经济实惠。这些教具在教学中,都起到了学生理解教材时画龙点睛的作用,收到了较好的效果。1981年英国教育专家梅约翰(John May)先生受联合国科教文组织的委派来我校讲学时,对我所制作的简易教具产生了浓厚的兴趣。他在给联合国科教文组织的报告中,专门提及此事,并表示回国后,他将把这些简易教具推荐给英国的中学生物教师。

二、在“精”字上下功夫

教师是培养国家栋梁之才的园丁,是人类精神文明大厦的建筑工程师。国家四化建设离不开教师源源不断地培养和输送人才;人类社会文明得以延续和发展,也离不开教师。我在教学实践中深深感到,党和人民对我们教师寄托着莫大的期望。如何当好一名人民教师?仅有主观愿望是远远不够的,还必须做到育人先育己,练就一套过硬的本

领，精益求精地备好课，上好课。这和只有谙熟园林工艺的才是好园丁，只有精通建筑施工工艺的才是出色的建筑工程师一样。

（一）心里藏有一本账——教学大纲和教材体系

教学大纲是根据教学计划所规定的各个学科的教学任务制定的教学指导性文件。教学大纲是编写教科书的依据，也是教师领会教材，选择教学方法和组织全部教学工作的重要依据。为了讲好课，我反复学习中学生物教学大纲，“吃”透精神。根据大纲的精神，对教材体系进行系统的分析，就教材体系的整个内容，做到横向知识分类，纵向知识连贯。

横向知识分类，就是把教材中某项知识，根据大纲的要求，分别排出重点知识、必需知识和一般知识。重点知识是指本单元教材中的主体部分的关键内容。从生物课程来看，结构和生理是重点知识，结构是为理解生理功能奠定基础的，因此，在教学中应围绕生理功能，把生理知识作为重点中的重点。必需知识不像重点知识那样起着直接的作用，但对学生的生活或是对后面的学习，仍然起着一定的关联作用。它们有的是对重点知识的扩大和加深，有的是有关联系实际的知识。一般知识只需作一般性的了解。在一般知识中，有些内容从科学知识本身来看虽然很重要，但大纲未作要求，因此也列为一般知识。现将有关知识的分类情况，举例如下：

内容	重点知识	必需知识	一般知识
种子	种子的结构、种子的成分、种子的萌发、休眠和寿命	种子萌发的状况	幼苗出土状况与确定播种深度的关系
叶	叶的结构、光合作用、呼吸作用、蒸腾作用	叶的形状（叶片、叶脉、单叶和复叶、叶序、变态叶）	叶镶嵌，秋季叶片变黄或变红的原因，阳生叶和阴生叶
原生动物	草履虫的形态结构，草履虫的生理	原生动物门的主要特征，动物和植物的主要区别	草履虫的采集和培养，其他原生动物
蜜蜂	蜂王、雄蜂、工蜂的形态特点和生活习性，蜜蜂的复杂行为，蜜蜂生殖和发育的特点	蜜蜂的群体生活，分蜂，膜翅目的主要特征	养蜂的经济意义，赤眼蜂在昆虫卵里营寄生的重要作用
人体泌尿系统	排泄的概念，泌尿系统的结构和功能，尿的形成	泌尿系统的卫生	尿的排出
遗传物质	基因和 DNA，DNA 的双螺旋结构，DNA 的复制	基因突变和人类分子病	DNA 和蛋白质的合成

纵向知识连贯就是把各个阶段的知识，以生物的基本特征作为一条基本线索，贯穿起来。初中阶段的植物学和动物学知识，侧重于生命现象。高中阶段的生物学知识，则侧重于生命活动的共同规律和内容。教学大纲指出：初中和高中两个阶段所学的生物学

基础知识，既有所分工，又互相衔接。高中生物学是初中生物学知识的综合、概括和提高。为此，我在处理初中和高中两个阶段的知识关系上，以生物的基本特征为线索，在贯穿这条线索时，把握了不同年级的要求层次。例如，学生对生物的基本单位，细胞知识的认识。首先，在学习植物学时，知道了植物细胞在光学显微镜下的显微结构及其功能；其次，在学习动物学时，了解了动、植物细胞的区别；再次，在学习生理卫生时，进一步了解到人体细胞的多样性。到了高中阶段，通过生物学教学，可以把学生的认识提高到亚细胞水平和分子水平。又如，在初中的植物学教材中，虽然没有出现生命的基本特征新陈代谢这个极其重要的概念，但实际上在植物学课中讲到种子萌发时，有关营养物质的转化和呼吸作用的加强，及以后讲授的“根对水分的吸收”、“根对无机盐的吸收”、“叶的光合作用”、“叶的呼吸作用”等内容时，我都围绕着“新陈代谢”这个概念，讲授了一些基础知识。又在讲授呼吸作用与光合作用的关系时，对这些知识进行了概括和总结，即呼吸作用与光合作用具有相互依存的关系。同样，在动物学课中，通过对各门动物的消化、呼吸、循环、排泄等生理内容的讲授，也让学生对动物的新陈代谢有比较深刻的理解，“新陈代谢”这个概念，是在生理卫生课中集中形成，并在高中生物学中再加以概括提高的。再如，关于“遗传”和“变异”的概念，在讲植物进化的原因时，向学生提到：为什么种瓜得瓜，种豆得豆呢？这里阐明：因为任何一种植物的后代与它的亲代总是基本相似的。这种现象，就叫做“遗传”。亲代与后代或者后代不同个体之间的差别，这种现象，就叫做“变异”。但到了讲授高中生物学时，则揭示了生命的基本特征之一，遗传和变异的物质基础及其规律性。

“吃”透了大纲精神，掌握了教材体系，使整个生物课的教学过程循序渐进，前后连贯，互相呼应，互相联系，只有这样才能使学生在掌握知识的广度和深度上符合大纲和教材的要求。

（二）眼中要有教学对象——了解、指导学生

教学过程是在教师的引导下，让学生自觉地、积极地参加学习的过程，是师生双方统一活动的过程。因此，我们既要研究教师教的规律和方法，又要研究学生学的规律和方法。尤其是对后者的研究更为必要。因为只有教师的“教”这个外因的作用下，才能充分调动学生的“学”这个内因的作用，使他们既喜欢学、又善于学。我的具体做法是：

1. 抓学习目的性教育

学生由小学进入中学后，他们对学习生物学有种种想法，有的学生拿到新的教科书，就如饥似渴地翻阅起来。他们谈到，在小学上自然常识课时，老师经常让他们观察动、植物。这些学生，对生物课是很感兴趣的。有的学生则无所谓，他们认为课程表里既然安排了生物课，那么总是要学习的；还有的学生认为，生物课不重要，爸爸妈妈关照过，进入中学后，一定要学好语文、数学、外语课，生物课只要过得去就行了。学生有不同的思想，就必然会在学习上有不同的学习态度，教师应该根据不同对象，有针对性地进行学习目的性教育，帮助他们排除思想上的障碍，变“要我学”为“我要学”，变被动为主动。我深有体会，每门课的绪论课，是进行学习目的性教育的好时机。所

以,我是很重视讲好绪论课的,充分备课,找大量参考资料。上课时,从生物与人的衣、食、住、行的关系,从分子生物学、仿生学等现代生物学的发展,对四化建设的作用等方面,阐述了生物课程的主要内容,我们为什么要学习这门课?学习这门课,对人们生活,社会发展有什么现实意义?这样,一开始就吊起了学生的“胃口”,激发起他们对生物学的极大兴趣,从而为树立起为四化建设而学的信念打下基础。在明确了学习目的基础上,向学生们提出:“认真听课、仔细观察、积极思考、刻苦钻研、灵活运用”的学习要求,就易于为学生所接受并得到贯彻。当然,学习目的性的教育,不是只靠一次绪论课就能完成的,还需要使之贯穿到各章节的教学中去。结合教材内容,介绍国内外生物科学的新成就;组织学生观看生物教学电影;参观自然博物馆、植物园、动物园;介绍中外生物科学方面的伟大科学家,如李时珍、达尔文等,为了人类进步和社会发展,毕生从事科学研究的生动事例,从而扩大了学生的视野,激发了学生热爱生物科学的热情,使之产生对学习生物知识的强烈的求知欲。由于我在生物教学中重视了对学生的学习目的性教育,尽管当前生物课还不是主课,但我所教的学生大部分学习态度端正,学习积极性相当高,效果也相当好。效果的表现不单纯是反映在学习成绩上,更重要的还在于,通过学习目的性教育,使学生在头脑中树立起从小爱科学,长大攀高峰的崇高理想和雄心壮志。

2. 抓学习方法的培养

对学生进行目的性教育的同时,还必须重视对学生进行有关学习方法的指导和培养。在教学中,往往在考查前的复习课上,有的学生会要求教师按教科书的顺序划出重点,然后去死记硬背来应付考查。死背书的方法是教学中最忌的方法,特别是生物学科。它将严重地妨害学生把生命科学知识真正学到手;更有碍于学生能力的培养。为了对四化建设事业接班人负责,不辜负人民给予的重托,我决心扭转学生这种不良的学习习惯,把培养学生的科学的学习方法,列入重点教育内容,通过抓学习方法的培养,使学生摆脱死记硬背的学习方法,掌握理解后记忆的符合科学的学习方法。例如,我在指导学生观察生物时,对不少学生单凭好奇心,走马观花地看了一眼就算了的,及时进行纠正,并指出这样的观察方式,是不可能通过感官,获得直观的知识或数据的。要求他们树立认真仔细、积极思考、实事求是的正确态度。根据生物学科的特点,在观察中,应注意的几个方面是:第一,生态系统,即生物与生物、生物与环境间的相互关系;第二,生物体的形态结构与生理机能的统一;第三,生物体局部与整体的关系。在指导学生观察图片或模型时,要求学生弄清各种切面的方向以及放大比例等关系。观察平面图时,要建立立体的概念。在学生观察生物后,我还要求并指导他们怎样记好观察记录,自行设计图表、写小论文等等。在生物课上,指导学生广泛地观察生物,只是一种手段,目的是让学生观察各种生物后,增加感性知识,通过思考,上升到理性认识,获得正确的概念。为实现这一目标,我不是简单地采用教师宣布结论的做法,而是要求学生自己作尝试性解释。这样做,从全班范围来看,尽管学生的水平参差不齐,所得结论有正确的,有片面的、错误的,但通过集体讨论、讲评,集思广益,最终都能得到正确的结论,从而培养和提高了学生的想象力、创造力和思维能力。这样,学生对获得的概念或结论,印象深刻得多,掌握的知识牢固得多。在学习方法上,我还强调阅读教科

书,自觉养成预习的习惯。对学习成绩优异的同学,帮助他们总结学习经验,并利用课堂、班会、黑板报、学习园地介绍他们的经验,使他们中好的学习方法及时得到推广。由于我重视培养学生的学习能力,在掌握科学的学习方法后,学生们普遍获得了较好的学习效果,并在学生中产生了广泛的影响。1988 年教师节,有个班级同学给我的贺信中是这样写的:“虽然现在您已经不教我们了,但我们还是时时记起您为我们上动物课的情景——生动的讲解、严格的要求,在我们心中留下了深刻的印象。现今,我们只要想起您,便自然而然地想起了许多难记的名词——分类上的,主要特征的,器官的……我们惊喜地发现,我们竟记得那么牢,至今未忘。这不正是您辛勤栽培、教育的结果吗?我们决不会辜负您的期望,我们一定会努力学习,准备为四化建设多作贡献。”同学们在贺信中表达的感情是真诚的、恳切的,作为一名生物教师的我,深受鼓舞。

3. 抓基本技能的训练

生物学科是一门实验性科学,在教学中必须通过大量实验,使学生对生命现象及其本质有所认识。不仅应完成教学大纲所规定的实验内容,还应克服困难、创造条件,让学生能多做些实验。为了做好实验,取得预期的效果,就要训练好学生做实验的基本技能,在一定的期限内,达到规范化的要求。学生的基本技能不过关,必然会使实验流于形式,甚至出现科学性错误。例如,学生在观察细菌三态的装片时,操作的显微镜的目镜镜头没有对准,而是对着载玻片和盖玻片之间的缝隙,把脏物当细菌;有的学生在观察自己制作的细胞简易装片时,把气泡误认为是细胞;有的学生在解剖蚯蚓时,基本功不过硬,一剪刀下去,体壁连同肠壁一起剪开,致使满体腔都是泥。为了做好实验,就必须对学生的基本技能进行严格的训练,以保证实验的质量和效果,对此,我重点抓了显微镜的操作、动物的解剖、简易装片的制作、绘图等方面的基本技能训练。在训练中我的做法是:

(1) 提出目标。首先必须向学生强调指出:掌握基本技能,对学好生物科学的重要性,其目标要求是在一定的期限内,通过考核,要达到操作规范、熟练。这样做,对学生的鞭策作用很大,促使他们平时能高标准、严要求投入训练。我们用开放实验室的办法,让他们在课余时间继续操作,一直到达标为止。

(2) 端正态度。学生对基本技能的操作训练是很感兴趣的。开始时,有的学生敢于大胆动手,但比较粗心,有的学生胆子很小,特别是在解剖动物时,缩手缩脚。我向学生提出要胆大心细,并及时表扬一些操作符合要求的学生。每次实验前,要做思想工作,如解剖蟾蜍前,就有必要解除学生的种种顾虑,使其胆大心细地投入实验操作的全过程。

(3) 从严训练。在基本技能操作的训练中,只有从严要求,才能达到规范化,提高操作速度。为帮助学生尽快地掌握操作技能,在备课时,结合学生容易忽视的方面,我把复杂的操作顺序编成简单明了、容易记忆的使用、操作须知,便于学生记忆运用,收到了事半功倍的效果。例如:

使用光学显微镜须知

使用低倍显微镜:

①对光要准

- a. 物镜要对准通光孔；
- b. 光圈要打开；
- c. 反光镜要转向光源采光。

②装片内的观察目标要对准通光孔

③调节焦距要准

- a. 眼视物镜，调节粗准焦螺旋，使镜筒渐渐下降，至物镜接近玻片；
- b. 眼视目镜，调节粗准焦螺旋，使镜筒渐渐上升到所观察的物体清晰为止。

使用高倍显微镜

①先将低倍物镜选准的目标，移至视野正中

②换用高倍物镜

③用细准焦螺旋调节焦距

在训练学生使用显微镜时，我特别要求学生学会两眼观察，能同时绘图。提醒学生，在显微镜下观察到的物像是倒像，上下左右是相反的，移装片时，应向相反方向操作。

解剖动物须知

神经（系统）位于腹，背面剖；

神经（系统）位于背，腹面剖。

中线偏左或偏右，

为保内脏的完整，

剪刀头上下功夫。

记牢本须知，就可以让学生掌握什么动物应该从背面剖，什么动物又应该从腹面剖。剪口必须在中线的偏左或偏右。

制作简易装片须知

一滴清水量适中，

取材适量是关键。

正确盖上盖玻片，

防止气泡一大堆。

染色方法要规范，

装片清晰看得清。

绘图须知

位置适当，

图形正确，

比例科学，

线条清晰，

明暗示点，

注字整齐。

（4）考核达标。我将实验操作的规范和熟练程度，列入考核范围，同时明确指导思想：在考核中要相信和依靠学生自身的力量，充分发挥学生的主体作用。具体采用的是

依靠学生骨干的力量,用课内外相结合的方式。在一节课内,让同桌的两位同学互相考核。当然,有的项目要教师亲自过目验收,有的项目则结合平时的实验予以评价,如有关解剖,装片制作和绘图等。

学生是教学中的主体。学生的学习态度、学习方法和基本技能等因素,直接影响着教学质量。教师在教学中要发挥主导作用,要全心全意地为学生服务。所以,教师在教学活动中要深入了解学生的思想,掌握学生的情况,有意识地、有针对性地通过各种渠道,教育、指导学生端正学习态度,掌握学习方法和提高基本技能。一句话,就是要抓好学生素质的教育。学生的素质的增强,保证了教学质量的不断提高和教学改革的顺利推行。

(三) 灵活运用教学方法——内容与形式的统一

古今中外的教育家创立了不少有效的教学方法,为我们借鉴、应用,提供了充分的条件。我在运用教学方法时,做到内容与形式的统一,根据教材不同性质的内容和学生的实际情况,运用不同的教学方法。如果脱离了教材和学生的特点去生搬硬套某种教学方法,其教学效果肯定是令人失望的。生物学的内容是多种多样的,所以需要采用多种组织形式和方法。因此,我在运用教学方法时,更加注重灵活性和创造性。

植物学教材中,包括有关形态、结构、生理、分类、类群、进化、群落等不同内容,我就其不同性质的内容,采用不同的教学形式和教学方法。

植物形态部分的内容,在教材各章内的地位,虽然不属重点,但掌握好这方面的知识,却能为进一步了解植物的内部结构与生理功能,打下基础。我是很重视上好形态知识课的。上课时,把实物材料分发给学生,让他们仔细地观察、比较、辨析它的特点,以求真正识别植物,并了解植物体的形态与环境相适应的辩证统一关系。

有关结构与生理功能的内容,在教学中,切忌把两者内容完全隔绝开来的教法。我是从生理实验入手,对结构和生理功能两节教材内容重新组织,将其糅合在一起,并以生理功能为中心进行教学的。这样,就把结构讲“活”了,也便于学生真正理解结构与功能的统一。

绿色开花植物中“受精和果实种子的形成”这节内容是教材中的重点和难点。这一生理过程是很复杂的,在日常生活中又见不到、摸不着。我在教学时,先让学生带了问题预习教科书上有关内容,并观察花粉管萌发装片,然后展开讨论。在讨论过程中,我有意识地提出若干思考题,引导、启发学生深入讨论。在这节课的讨论中,我出了如下四个思考题:①雌蕊成熟后,柱头上有什么现象产生?②花粉落在柱头上以后,它是怎样萌发的(花粉管里有几个细胞?它们叫什么名称)?③胚珠的构造是怎样的(胚珠内共有几个细胞?其中哪些细胞特别重要?它们叫什么名称)?④两个精子进入胚珠后,又发生了什么现象?这种现象叫做什么?结合学生的讨论,我以边讲边画板图的形式,帮助学生理解绿色开花植物双受精现象的特点及果实、种子形成知识的理解。在学生们理解的基础上,为了归纳本节课的重点,我设计了一个表格,让学生填写,以巩固学习成果。

采用启发式比较法进行教学。在教师指导下,让学生亲自动手进行种子的解剖。通过观察、思考、比较,从中找出蚕豆和玉米种子本质上的异同。

教学过程:

[归纳第一章绿色开花植物体的基本结构]

[板书:

细胞 $\xrightarrow[\text{分化}]{\text{分裂}}$ 组织 $\rightarrow$ 器官 $\rightarrow$ 植物体]

细胞是构成绿色开花植物体的基本单位。细胞经过了分裂和分化,就形成了植物体的五种基本组织,再由不同的组织按照一定的顺序结合在一起,具有某种功能,构成了植物体的六种器官。植物体的各种组织结构特点是与其功能相适应的,构成植物体的六种器官,既有分工,但彼此间又密切相关,使植物体成为一个统一的整体。

[引言]绿色开花植物的新个体,一般是由种子发育而来的。因此,我们从种子开始来了解植物体各个器官的结构和功能。

[板书:课题]

[观察]让学生观察一下培养皿里各种植物的种子(赤豆、绿豆、大豆、油菜、芝麻、水稻、向日葵、南瓜、玉米等)。

[思考]要求学生观察后,回答下面两个问题:

1. 说出各种植物种子的名称。
2. 这些植物种子,有什么不同?

[结论]这些种子的形状、颜色、大小都各不相同。

[思考]这些植物种子,在它们的内部结构上,是否基本相同呢?(让学生带着这一重要问题进行下列的观察与思考,使学生懂得欲掌握某一事物的特性,不能单从表面现象观察问题,而应从本质上去认识它的属性)

[观察]让学生观察在培养皿里萌发的蚕豆、玉米等各种幼苗。

[结论]以上植物种子,尽管其形状、大小、颜色各不相同,但它们的内部都具有长成根、茎、叶器官的小结构,和提供给根、茎、叶生长的营养物质。

[思考]种子的内部结构是怎样的?根、茎、叶是靠种子里的哪部分发育而来的?营养物质又储藏在哪里?

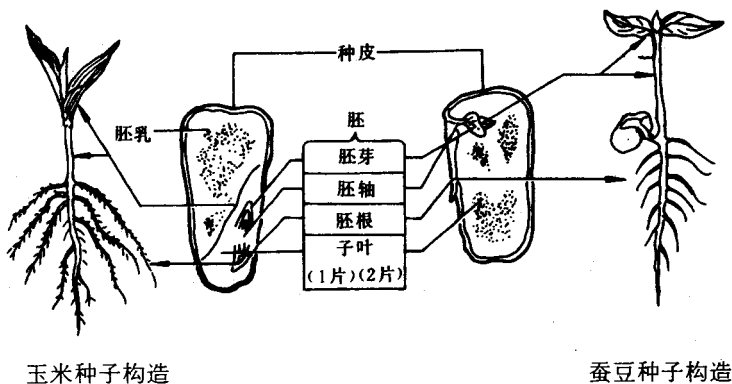
[解剖]让每个学生各解剖一粒双子叶植物蚕豆种子和单子叶植物玉米种子。向学生交待清楚解剖的方法。在实验中,要心细,要懂得为什么要用碘液滴在玉米种子的切面上,以及玉米的种皮为什么不易剥离等。

[观察比较]根据教科书菜豆种子和玉米种子以及自行设计的蚕豆和玉米种子的内部结构及其萌发图(此图中名称由学生填写),要求学生用放大镜观察两粒种子的内部结构,进行比较,找出其异同点。在观察完毕前,要求学生用细针分别将两粒种子的胚芽、胚轴、胚根取出观察。

[填图]

[结论]1. 什么叫胚?为什么胚是种子的主要构造?

2. 填表对比单子叶植物和双子叶植物种子构造的相同点与不同点。



单子叶植物和双子叶植物种子构造的比较

相同点	(1) 种皮 (2) 胚 (胚芽、胚轴、胚根、子叶) (3) 营养物质
不同点	(1) 子叶数 (2) 营养物质贮藏部位不同

例 2 课题《生理卫生》第六章 消化系统
第三节 消化和吸收

教学目的：

1. 通过学生亲自动手做唾液淀粉酶对淀粉的消化作用的实验，使学生了解酶的特性和酶在消化过程中所需要的条件。在此基础上，全面地理解三大有机物在人体内的消化过程。
2. 让学生用放大镜观察猪小肠绒毛，并用显微镜观察小肠绒毛横切面切片，了解小肠绒毛的结构，使小肠表面积比原来约增大 600 倍左右，从而理解这种结构特点，对消化和吸收的重要意义。
3. 培养学生做生理实验的技能。

教学重点：

1. 酶的特性及酶在消化过程中所需要的条件。
2. 掌握生理实验的基本操作技能。

教学时数：

1 课时。

教学用具：

烧杯、试管、试管架、清水、盐酸（2%）、试管夹、酒精灯、火柴、碘液、温度计、热水、冰块、唾液（每位学生在课前预备铃时，取好 2 毫升）。

教学方法：

采用实验和启发式进行教学，让学生自己从实验中找出答案。

教学过程：

[引言] 在我们已对消化系统的结构与功能了解的基础上，本课将通过一系列有趣的生理实验来观察和了解食物是怎样被消化的？营养成分又是怎样被吸收的？[板书：课题] 食物的消化方式，包括物理性消化和化学性消化。这里我们着重探讨一下化学性消化。

[演示实验]

观察唾液淀粉酶对淀粉的消化作用。

[预习和填表]

学生预习教科书第 84～85 页关于食物的消化过程，并填写以下图表。

[实验观察]

1. 根据下列表格内容，以 6 人为一小组，每人担任一个项目的实验。

实验内容和记录

试管号码	加入物质	温度	加入碘液后的反应	说明原因
1	淀粉+水	37℃		
2	淀粉+唾液	37℃		
3	淀粉+冲淡的唾液	37℃		
4	淀粉+煮沸的唾液	37℃		
5	淀粉+酸化的唾液	37℃		
6	淀粉+冲淡的唾液	0℃		

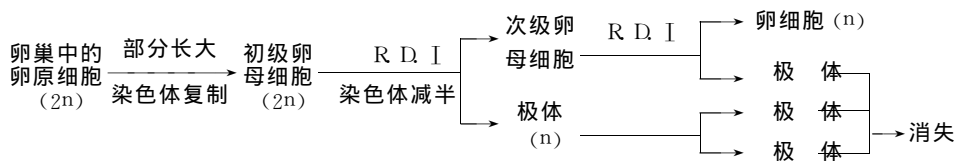
每号试管注入 2 毫升冷却的淀粉糊，除 1 号试管加入 2 毫升清水外，2 号试管加入 2 毫升唾液，3～6 号试管均加入处理过的唾液，其中酸化的唾液用 2～3 滴 2% 盐酸滴入即可。

2. 观察小肠绒毛。

[讨论]

选择一个小组分别由每位学生汇报自己所做实验项目的结果，并作分析。

食物的消化和营养的吸收



[结论]

酶是一种生物催化剂，消化酶具有专一性，酶的催化作用受温度、酸碱度等条件的影响。

说明：关于本节课中肝脏的功能和饮食卫生的内容已穿插在第二节消化系统的结构和功能部分学习过了。

（三）教改的效果

教学方法的改革和创新是否成功，学生的意见评定是最能说明问题的。陈炜同学说：“我对生物课教学改革十分满意。在教学中配合以实物观察，动手实验，使我对上课内容加深了记忆。一些原来认为很枯燥的知识，也不知不觉地印到了脑子里。”伍斌同学说：“我觉得这种上课结合实验的教学方法很好，我很适应这种方法。在老师的辅导下，我初步了解和认识了一些生物，通过一些实验，更使我将所学的知识得到了巩固，也增强了我对学习生物学的兴趣。我在课内基本上就能理解、搞懂，到了考试时，也用不着死记硬背了。我觉得应当大力提倡这种教学方法。”吴刚同学说：“生物课上，老师现在用的教学方法，我认为是很好的，能做到理论联系实际。同学们一面上课，一面看到了实物，增加了学习兴趣，从而避免了单讲理论带来的枯燥，特别是动物课上，安排了解剖实验，更是提高了大家对生物的兴趣。大家一面动手，一面动脑，把在课堂上学到的知识，灵活地运用到实践中去。我本来生物成绩不好，对生物也不感兴趣，现在我十分喜爱生物学这门课了……”教改后，经测试调查，90%以上的同学能牢固地掌握知识，并能灵活运用。

通过教改实践，使我们师生间的感情更深厚了，共同尝到了教改的甜头。由于提高了单位时间的教学效果，对概念、重点、难点基本上能当堂巩固，从而减轻了学生的负担，促进了学生德、智、体全面发展。总之，只要立足于“改”，就必定能不断创新。

茎的结构和茎的输导作用

一、教学目的

1. 在观察茎的生理功能的基础上，了解茎的结构是与其功能相适应的，并知道为什么维管束是茎的重要结构。

2. 通过对年轮的观察，了解年轮的形成与形成层活动的关系。

3. 通过对双子叶植物木质茎和单子叶植物茎构造的比较，了解两者间的重要区别。

二、教学重点

1. 维管束的结构与功能。

2. 年轮的形成过程。

三、教具

新鲜女贞枝条一枝和浸过红墨水的女贞枝条及其纵、横切面；树瘤标本；软木一块；椴树茎横切面；木材一段；韧皮纤维一束；各种木材标本一盒；双子叶植物木质茎、单子叶植物茎的结构挂图和模型；导管和筛管放大模型（自制教具）。

四、教学方法

从实验入手，以比较法为主，进行启发式教学，由学生自己得出结论，从而达到培养学生智能的目的。

五、课时安排

2 课时连排。

六、课堂教学过程

[课前组织教学：略]

第一课时

师：上一节课，我们已识别了一些地上茎和变态茎的类型，课后，我看到很多同学三三两两地在校园里寻找匍匐茎、缠绕茎和攀援茎等植物，并展开了争论，像这样理论联系实际的学习方法很值得提倡的，也是学好生物学的有效途径。今天，我们将要了解地上茎的结构和功能。我打算把第三节茎的结构和第四节茎的输导功能，两节内容结合起来上课，因为功能与结构是密切相关的，这样便于大家理解记忆，避免死记硬背。我

准备用两课时的时间分别介绍双子叶植物木质茎和单子叶植物茎的结构和功能。

[板书课题：第三、四节 茎的结构和功能]

师：这节课主要了解双子叶植物木质茎的结构和功能。

[板书：一、双子叶植物木质茎的结构和功能]

师：茎的主要功能是什么？

生（齐）：支持、输导。

师：水和无机盐的输导靠茎内的哪种细胞呢？

生（齐）：导管。

师：光合作用合成的有机物又是靠茎内的哪种细胞来输导呢？

生（齐）：筛管。

师：导管和筛管究竟在茎的什么部位？我们做两个简单的生理实验就知道了。现在由课外活动小组的同学来介绍。

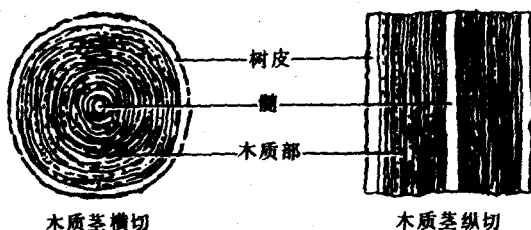
生：剪取一段枝条，插入红墨水的稀释液里，红色主要用作标记，隔了几个小时后，叶片也变红了，这说明红墨水已进入叶肉细胞内去了。

师：假如是一株带有根的植物，红墨水是以怎样的途径上升到叶内的呢？

生：先由根毛吸水，进入根部导管，经茎的导管，到叶柄的导管，再到叶脉的导管，最后到叶肉细胞内。

师：说得对。在课前，我们已把浸过红墨水的茎，切成纵切和横切。你们可以对照这幅板图仔细观察 [出示板图] 辨认出茎的三大部分。现在，由小组长把茎发给大家。

[边指板图，边引导学生观察实物]



木质茎横切

木质茎纵切

师：最外层是什么？

生：树皮。

师：中间部分是什么？

生：木质部。

师：中心部位是什么？

生：髓。

[边问边答边填写]

师：可见导管在哪部分？

生：木质部。

师：为什么？

生：因为只有木质部是红的。

师：现在，请小组长把茎收回。

[原表格是空白的，先由学生作口头回答，然后由学生上黑板填写]

名 称 比 较 内 容	筛管	导管
存在部位	韧皮部	木质部
有无生命	活细胞	死细胞
结构	有横壁（上有筛孔）	无横壁
功能	输导有机物	输导无机物

师：还需要说明两点：第一，筛管有细胞质，开始有细胞核，后来核消失。第二，导管细胞无横壁，细胞彼此间上下连通，其细胞内壁有不同程度的增厚，形成各种花纹。

师：我们再把两种纤维细胞来比较一下。

[出示韧皮纤维和木纤维]

师：看课本第 85 页图 1—64。这两种纤维共同之处是细胞细长，壁厚，细胞成熟以后，就变成死细胞了。两者都具有支持功能，都属于机械组织。不同之处，大家可根据实物来了解它的特性，韧皮纤维富有弹性，可供纺织工业用；木纤维无弹性，坚硬不易弯曲，支持力强。木材是国家建设的重要物资。

师：我再问大家一个问题，为什么双子叶植物木质茎能逐年长粗呢？

生：因为在茎的韧皮部与木质部之间有分生组织形成层。

师：对。以上我们已对双子叶植物木质茎的结构和功能作了介绍。那么，草质茎与木质茎有什么主要区别呢？

生：草质茎较柔软，支持力弱。它的木质部不发达。

师：最后，让我们根据双子叶植物木质茎的结构模型，来复习巩固所学到的知识吧！

[学生集体回答，略]

师：通过今天的学习，你们能填写出下列内容吗？

生（齐）：能。

[先请一位同学口头回答，再由一位同学上黑板填写，最后齐声朗读一遍]

[板书：茎的重要结构是维管束，它包括韧皮部、形成层和木质部三部分，双子叶植物茎的维管束排列呈筒状]

师：为什么维管束是茎的重要结构呢？

生：因为茎的支持、输导等功能都在维管束部分。

师：课后希望大家复习课本第 89 页第 1~4 题和第 92 页第 1、2 题，并把第 4 题填写好。

[下课铃响]

第二课时

[课前，由课代表检查大家第 4 题的完成情况]

师：现在请课代表汇报一下大家完成作业的情况。

课代表：大家都完成了，但有个别人填写得不够完全，也有同学写得太繁琐。

师：请大家把课本翻到第 89 页（见附表），由你们来作口头回答。

生：根冠、叶的表皮、茎的表皮和木栓层都是保护组织。

生：根毛区、叶肉、茎的皮层、髓和髓射线是营养组织。

生：根的维管束、叶脉、茎的维管束里的导管和筛管都是输导组织。纤维细胞是机械组织。

生：根的生长点、茎的形成层，是分生组织。

师：四位同学都回答得很正确。这说明大家对前面学过的知识，掌握得较好。

通过上节课的学习，我们知道了木质茎能逐年长粗是与形成层有关，那么，形成层细胞是怎样活动的？为什么我们看到的茎，木质部要比韧皮部厚得多？

生：这是因为形成层中有一层细胞具有分裂能力，分裂出来的新细胞，再逐渐分化成新的韧皮部和木质部，形成层细胞向内分裂产生的细胞，要比向外分裂产生的细胞多得多。

师：回答得很好。由此可见，在生长了几年的木质茎的横切面上，就呈现出同心的圆环，通常每一圆环是在一年里形成的，所以叫做年轮。[用笔划下 87 页倒数第 3 行的内容] 我手里这块椴树茎，已经 52 年了，[学生发出惊奇声] 比我岁数还大呢！因其木材致密，才这么粗。可见一棵树苗长成材是很不容易的。木材又是国家建设的重要物资，所以我们要爱护课桌椅。当然，不同树种其生长速度是不同的。人们可根据其木质致密或疏松程度，加以选择利用。例如，红木制成的家具，就是用产于南方的紫檀为材料。一般木材是浮在水面上的，可是它却沉入水底，每立方米重 52 斤。又例如，作火柴梗或牙签的木材，则是采用疏松的白杨。

现在，请你们数一下自己桌上树种的年轮，讨论一下再由组长起来讲。

[教师根据组长报的数字填写在如下表格内]

名 称	年 轮	名 称	年 轮
马尾松	6 年	樟	5 年
麻 栎	8 年	合欢	4 年
榔 榆	5 年	槐树	5 年
榉	7 年	楝	6 年

师：年轮又是怎样形成的呢？

[板书：年轮及其形成]

师：要求根据黑板上的内容，预习课本第 87~88 页年轮部分。

师：现在请四位同学上黑板分别填写如下填充，要求不带书本。

形成层细胞的活动，受四季气候变化的影响，表现出有规律的变化。

季 节	春 季	秋 季	冬 季
气温	转暖	渐冷	形成层基本停止活动
养料	充足	减少	
形成层细胞活动状况	分裂生长较快	分裂和生长减慢	
细胞结构	细胞较大、壁薄、导管多而大、木纤维少	细胞较小、壁厚、导管少而小、木纤维多	
木材质地	疏松叫早材	致密叫晚材	

师：填写基本正确，就是冬季这部分写得不够简要，应该改成“形成层基本停止活动”。

[出示三年生木质茎模型，要求学生区别第一年、第二年和第三年的早材与晚材]

师：注意在同一年里，从春到秋，木材质地由疏松到致密，是逐渐变化的，中间没有明显的界限。可是，到了冬季，形成层的细胞基本停止活动，所以在第一年的晚材与第二年的早材之间，界限很明显，就形成了年轮。我们还可以根据年轮的宽窄来推测历年的气候变化状况，和辨认东、西、南、北方向呢！辨认的方法是以髓为中心看半径，一般南向的半径要大于北向，南北向确定后，东西向就容易辨认了。

师：木质茎是否都有明显的年轮呢？在热带，我们可以看到那里的树木有两种情况，有的有年轮而有的却没有年轮，这是什么原因呢？

生：没有年轮的是由于一年里气候没有明显变化。

生：有年轮是由于在一年里有雨季和旱季交替变化的地区。

师：现在，我们对年轮的形成，已经清楚了。下面，让我们来了解一下，单子叶植物茎的结构和功能吧。

[板书：二、单子叶植物茎的结构和功能]

[出示玉米茎的结构挂图及模型加以识别]

生（齐）：表皮，机械组织，薄壁细胞，韧皮部，木质部。

师：最后，我们一起把两种茎加以比较。让我们进一步了解它们的区别。

[板书：三、双子叶植物木质茎和单子叶植物茎的比较]

内 容 \ 名 称	双子叶植物茎	单子叶植物茎
维管束的组成	韧皮部 形成层 木质部	韧皮部 木质部
维管束的排列	集中呈筒状	分散在薄壁细胞间

[先作口头回答，再上黑板填写表格]

师：通过上述比较，我们也知道了单子叶植物茎为什么不能无限加粗的原因。

生：它的维管束里没有形成层。

师：我们再仔细看看维管束里的韧皮部和木质部的排列方向，是否有一定的规律呢？

生：有规律的，韧皮部都朝向茎的外围，木质部都朝向茎的中心。

师：对。关于茎的结构和功能，我们已经有了初步的了解，下一节课我们将要用显微镜仔细观察两类茎的结构。请同学们预习好课本第 243~245 页有关茎的实验。关于有机养料在植物体内的分配和贮藏情况，希望大家能自己看教材，这部分内容是很容易理解的。现在我就不在这里讲了。课本第 92 页第 3 题，请大家思考一下。

[下课铃响]

血管和心脏的结构

- 一、教学目的 1. 使学生了解血管的种类，结构特点和功能。
2. 使学生获得心脏结构的基础知识，理解它与功能相适应的特点。

二、课的类型

新课观察课。

三、教学重点

1. 动脉、静脉的概念，毛细血管与其功能相适应的特点。
2. 心脏的结构及其与功能的关系。

四、教学难点

房室瓣、动脉瓣、静脉瓣的结构特点与其功能的关系。

五、教学用具

人体全身血管分布放大挂图；动脉、静脉和毛细血管的结构挂图；连接一小段血管的猪心脏（或羊心脏）8~9个；小泥鳅（每人一尾）；较大的猪（或羊）的动脉、静脉若干段；心脏模型；已写好的小黑板；投影片；幻灯机；显微镜（每人一架）。

六、教学过程

[复习旧课，导入新课]

师：上节课已经学习了血液的成分和功能，知道血液能把氧和养料输送给细胞利用，把细胞代谢产生的二氧化碳等废物运走。那么，血液是在人体的什么结构中运输这些物质的？这些结构为什么能够保证血液在其中通畅地进行运输呢？

血液是在一个封闭式的管道系统中进行运输的。这个管道系统是由心脏和血管组成的。心脏和血管有一定的结构特点和它们的功能相适应。这节课主要通过同学们亲自观察思考来获得有关血管和心脏结构的知识，下节课研究心脏的生理功能和卫生保健。

师：现在我们来研究血管。

[板书：（一）血管 1. 血管的分布]

[展示人体全身心血管分布挂图]

师：先观察 A 项：人体血管分布挂图。观察内容：动脉、静脉、毛细血管的分布、血流方向及其与心脏的关系。

[要求学生结合观察阅读课本第 44~46 页, 并思考下列问题 (出示课前写好的黑板板):

(1) 三种血管的分布, 对血液运送物质、保证全身细胞正常的生理活动有什么意义?

(2) 什么是动脉、静脉、毛细血管?

师: 你们能触摸到静脉吗?

生: 可以, 例如, 我们手臂上的“青筋”就是静脉, 这是位于皮肤浅层的静脉。

师: 对。那么, 你能触摸到动脉吗?

生: 不能。因为它位于身体较深层。

师: 细细想一想, 所有动脉都摸不到吗?

生: [恍然大悟] 有的可以摸到, 如桡动脉、颈总动脉。

师: 对。现在我们来研究血管的结构。根据血管壁的结构特点和血管内血流的方向, 血管分为动脉、静脉和毛细血管。

[板书: 2. 动脉、静脉、毛细血管的特点]

师: 下面观察 B 项: 看课本图 21、22, 三种血管横切面的放大图和静脉纵剖面图。

观察内容: 三种血管管壁的厚薄、管腔的大小。特别注意静脉的结构特点。

观察要求: 用比较的方法观察这三种血管。

师: 静脉里血流缓慢, 压力小。那么, 血液为什么能流回心脏而不倒流呢?

生: 因为静脉里有静脉瓣, 像一对口袋, 相对位于静脉腔里。口袋 (瓣) 的开口方向与血流方向一致。如果血液倒流, 血液会充满两个口袋, 堵塞血管的通道, 起到防止血液倒流的作用。

师: 很好。三种血管只有静脉有瓣膜。现在我们来观察动脉和静脉的实物。

下面观察 C 项: [演示猪较大的动脉和静脉实物] 观察内容: 动脉管壁与静脉管壁的厚薄、弹性的大小; 看哪一种血管有瓣膜 (教师用解剖盆盛放两种血管实物在学生坐位行间传看, 让学生用镊子按一按管壁, 看它们的弹性, 并从切口观察它们的厚薄)。

观察时思考几个问题 [课前写好, 幻灯投影]:

(1) 有瓣膜的血管, 你判断其血流方向是怎样的?

(2) 瓣膜的作用是什么?

(3) 动脉、静脉、毛细血管有哪些特点与其功能相适应?

观察 D 项: 小鱼 (泥鳅) 的尾鳍。

观察内容: 主要是辨认尾鳍中三种血管, 三种血管中血流速度和血流方向。

观察时思考下列问题 [课前写好, 幻灯投影]:

(1) 动脉、静脉、毛细血管的血流方向各是怎样的? 血流速度如何? (指导读书第 46 页第 2~3 段)

(2) 判断毛细血管的根据是什么? 与毛细血管的功能有何关系?

师: 通过上面 A、B、C、D 等项的观察, 请同学们填写三种血管的比较表。[课前印好, 发给学生填写]

比较内容 血管	功能	管壁	管腔	血流速度	血流方向
动脉					
静脉					
毛细血管					

师：血液是在心脏和血管组成的封闭式管道系统中不停地、反复循环流动，血液流动的原动力是心脏，它是循环系统的重要器官，下面我们来研究心脏的结构。

[板书：(二) 心脏]

师：观察 E 项：心脏的解剖模型。

[演示心脏解剖模型，要求学生按顺序从外到内，先左右后上下观察并看课本图 23]

[板书：1. 心脏的位置和外形]

师：心脏位于胸腔中部偏左，如自己的拳头大小，形如倒立的桃子。要求弄清心脏的前面和后面，并注意观察心脏表面的血管分布，为学习冠脉循环打下基础。

师：现在来研究心脏的内部结构。

[板书：2. 心脏的内部结构]

[演示心脏内部结构的解剖模型]

师：要求同学观察时，要明确心脏作为血液循环的动力器官的结构特点，同时指导阅读课本第 47 页第 2~3 段。

[放映课前写好的思考题投影片]

师：①心脏左右部分是否相通？左右两部分别被什么隔成上下两部分？②心脏有哪几个腔？每个腔各连接着什么血管？血管的不同颜色是表示血管种类还是表示血液的颜色？

[学生一一作答，教师订正补充，略]

师：观察 F 项：猪（或羊）的心脏实物（每 6 人一个心脏实物）。

观察内容：

(1) 外观辨认：心脏的左右部分（用手捏心室两侧壁，以室间沟为界）。

(2) 内部结构：主要观察心壁的厚薄以及房室瓣和动脉瓣。

师：你们用手摸摸心房和心室，感觉如何？

生：心房壁的心肌软而薄，心室壁的心肌硬而厚。

师：对。那么，心室肌肉较厚的是哪一边？

生：左心室。

师：房室瓣和动脉瓣各开向哪个方向？它们起什么作用？

生：房室瓣开向心室，动脉瓣开向动脉，它们都具有保证血液按一定方向流动、防止血液倒流的作用。

师：对。现在我们来做一个实验，验证瓣膜的作用。

[教师在讲台铁架上挂上一个带有血管的完整猪心脏。让学生辨认心脏的左右两边及其上连通的血管。实验(1)把下腔静脉扎紧,水从上腔静脉注入]

师:水从何处流出?为什么?

生:我看到水从肺动脉流出,因为静脉瓣向心脏方向开,而房室瓣向心室方向开,动脉瓣向动脉方向开。因此从上腔静脉注入清水,流入右心房,进入右心室,再从肺动脉流出。

师:答得很好。现在做第二个实验。

[把水从肺动脉注入]

师:水从何处流出?为什么?

[学生聚精会神地观察实验情况]

生:清水从原处流出(即由肺动脉流出)。因为水灌入肺动脉时,动脉瓣被水充满而鼓胀,堵塞通道,水无法进入心室,所以由原处流出。

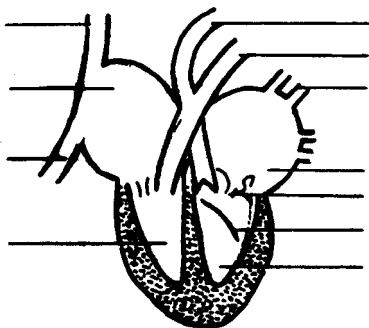
师:对。通过这两个实验观察,你们会加深明确房室瓣、动脉瓣和静脉瓣对控制血流方向的作用。

通过以上观察实验,回答下列问题:

[出示课前画好的小黑板]

(1) 填图:(指定一位学生上台填图)

(2) 填表:(课前印好,发给学生填写)



		心脏右半部分	心脏左半部分
房室瓣	位 置		
	开启方向		
		心脏右半部分	心脏左半部分
动脉瓣	位 置		
	开启方向		
心 房 壁			
心 室 壁			
血流方向			
构 成			

[巩固新知识]

师:什么叫动脉?什么叫静脉?

[集体回答,略]

[教师再利用心脏解剖模型,引导学生答出连通心脏的血管颜色并不代表血管的名称,血管的名称是由血流的方向来定名的。进一步明确动脉和静脉的概念。学生回答中有的对概念模糊不清,教师加以订正。]

师：如何区别动脉和静脉？

生：我们可以从管壁的厚薄、管腔的大小、血流的速度和血流的方向等方面加以区别。

管壁较厚、弹性较大、管腔较小、血流速度较快，带血液流出心脏的血管是动脉；

管壁较薄、弹性较小、管腔较大、血流速度较慢，带血液流回心脏的血管是静脉。

师：对。那么，毛细血管有哪些特点与其功能相适应？

[在回答中学生忽略了“数量最大、分布最广”，教师加以充分强调]

师：简述心脏的结构。

[学生回答略。其中没有答到“心脏主要由心肌构成”，教师加以补充]

[布置作业]

师：(1) 复习课本第 44~47 页，血管、心脏的位置和形态、心脏的结构。

(2) 预习课本第 48~50 页。心脏生理功能与保健。

[最后学生整理教学用具]

泌尿系统

一、教学目的

1. 使学生了解排泄的概念、意义和途径。
2. 使学生了解泌尿系统的组成；掌握泌尿系统的结构、肾脏的功能，为学习尿的形成与排尿奠定知识基础。

二、教学重点与难点

肾单位的结构。

三、教学方法

采用阅读→观察→思考→讨论→书写→精讲→练习（课堂反馈，课后动手动脑）的教学模式。

四、教具

肾脏解剖图；肾单位结构图；肾小体结构图；泌尿系统结构模型；人体半身模型（示肾脏在体内的位置）；肾小球模型；猪或羊肾脏（每四人一个）的实物标本；幻灯和自制的文字幻灯片（教学小结、提问、作业）。

五、教学过程

（一）组织教学：要贯穿于教学全过程，还需用形象生动的教学语言，要注意感情投入。

（二）导入新课

师：上节课我们学习了陈新陈代谢的知识，现在请同学们回忆一下：蛋白质、糖类和脂肪的代谢终产物各是什么？

生：三类营养物质的代谢终产物都有二氧化碳和水，而蛋白质代谢终产物还有含氮废物，如尿素等。

师：很好。除二氧化碳、水和含氮废物外，人体内还有一部分无机盐也是代谢终产物。这些代谢终产物如果在人体内积累多了，就会影响人体内环境的稳定，从而影响人体正常的生理活动，甚至危及生命。那么，人体该怎么办呢？

生：该把这些废物排出体外。

师：对，只有排出体外，才能维持人体内环境的稳定，保证人体正常的生理活动。这节

课要学习的就是有关代谢终产物排出的内容，即第八章泌尿系统。

[板书：泌尿系统的结构与功能]

师：请同学们把课本翻到第 101 页，阅读第一段引言。思考下列问题：

[幻灯投影思考题]

- (1) 什么是排泄？
- (2) 排泄有什么意义？
- (3) 排泄的途径怎样？

[学生阅读、思考、议论，教师巡视指导]

师：谁来说说什么是排泄？

生：通过排泄器官把体内的代谢终产物排出体外的过程，叫排泄。

师：那么排泄有何意义呢？

生：人体在新陈代谢过程中，不断地产生一些代谢终产物，这些废物在体内积聚多了会影响人体的生理机能，甚至危及生命，因此必须通过排泄把它们排出体外，维持组织细胞正常的生理机能。

师：回答得很好。请同学们再想一想，代谢终产物是在人体什么地方产生的。

生：细胞内。

师：对，代谢终产物都是在细胞内产生的。那么，粪便是不是代谢终产物呢？为什么？

生：不是。因为粪便不是在细胞内产生的，而是消化道内没有被消化吸收的食物残渣。

师：很好。请同学们一定要分辨清楚，粪便不是代谢终产物，排出体外的过程不叫排泄，而叫“排遗”。现在请大家想一想，代谢终产物是通过哪些途径排出体外的？

生：二氧化碳和一部分水，以气态形式由呼吸系统排出；一部分水，少量无机盐和尿素经皮肤随汗液排出，绝大多数的代谢终产物是经泌尿系统以尿液的形式排出的。

师：同学们对知识掌握很牢固。关于呼吸系统和皮肤前面已经学习过，大多数同学已掌握了。但要全面理解，真正掌握人体的排泄生理，还要很好地研究泌尿系统。泌尿系统是怎样排出体内的代谢废物的呢？这与它的结构有关。现在就来学习第一节泌尿系统的结构和功能。

[板书]

师：请同学们结合观察泌尿系统结构的模型 [取出模型]，阅读课本第 101 页第 2 段和第 103 页“输尿管、膀胱和尿道”，思考下面问题：

[幻灯投影]

- (1) 泌尿系统由哪些器官组成？
- (2) 这些器官各有什么功能？

[学生阅读、观察、思考、议论，教师巡视指导]

[板书：(一) 泌尿系统的组成]

师：现在请同学们观察模型，一起来了解泌尿系统各器官的名称和位置。

[教师用教鞭不按顺序地指模型的相应部位，学生说出名称]

师：谁来回答幻灯打出的第一个问题，要求按器官顺序位置，由上至下。

生：泌尿系统由肾、输尿管、膀胱和尿道组成。

师：很好。肾脏的作用是形成尿液，输尿管的作用是输送尿液，其上端与肾脏相连，下端开口于膀胱，膀胱主要由平滑肌构成，呈囊状。大家想一想，有的人因病切除了膀胱后，体外就要挂一个塑料袋，为什么？

生：因膀胱的主要功能是暂时贮存尿液，切除膀胱的病人只好以塑料袋替代膀胱的贮尿功能。

师：很好。下面来看尿道，它是尿液排出体外的通道。肾脏形成尿液是不间断的，而人体排尿是间歇的，为什么？

生：因为尿道口周围有环形的括约肌，它收缩使尿道口关闭，所以膀胱内的尿不能排出。

师：对。此外，排尿还受神经系统的控制。女性的尿道短，容易感染发炎，因此，更应保持尿道外口的清洁卫生。

下面请同学们一起来归纳泌尿系统的组成和功能。

[板书：

泌尿系统—	{	肾脏——形成尿液	]
		—输尿管——输送尿液	
		—膀胱——暂时贮存尿液	
		尿道——尿液排出体外的通道	

师：在泌尿系统中，肾脏是主要器官，下面研究肾脏的结构。

[板书：（二）肾脏的结构]

[教师展示人体半身模型，要求学生结合观察人体模型的肾脏在体内的位置，阅读课本第101页“肾脏”自然段的前三行内容，思考一下肾脏的位置、形态和颜色]

师：请同学们根据肾脏外形简图[用彩色粉笔画出板图]写出图中标号的名称。[要求学生跟着画]哪位同学来说说图中标号的名称？

生：1是肾动脉；2是肾静脉；3是输尿管；4是肾门。

师：请注意，肾门是肾脏内侧缘中央凹陷的部分，是肾动脉、肾静脉和输尿管出入肾脏的地方。

师：肾脏的结构怎样？请同学们结合观察猪肾（或羊肾）实物标本[要同学从抽屉里取出课前教师准备好的肾]，阅读课本第102页第2~4行的内容，思考以下问题：

[幻灯投影]

（1）肾脏由哪几部分组成？

（2）各部分具有什么特征？

[学生动手解剖肾脏，认真观察，并阅读、观察、思考、议论，教师巡视指导]

师：[出示肾解剖图]请同学们观察实物，结合看图。

[用教鞭指着图中的相应部位，提问全班]

师、生（共答）：这是（皮质），这是（髓质），合称（肾实质），这是（肾盂）。

师：皮质、髓质和肾盂各有什么特征？

生：肾的外周颜色较深的部分，叫皮质；皮质之内颜色较浅的部分叫髓质；输尿管上端伸入肾门；扩大成喇叭形的叫肾盂。

师：答得很好，现在请位同学上来概括写出肾脏的结构，其他同学在自己笔记本上写。

[学生板书内容：肾脏—

肾实质—	皮质
	髓质
	肾盂

]

师：[出示肾单位结构图] 如果从肾实质部分切下一角，经过一系列处理制成切片，在显微镜下观察，即可见到肾实质是由许多肾单位构成的。肾单位是肾脏结构和功能的基本单位。每个肾的肾实质约有一百多万个肾单位。

肾单位的结构是怎样的呢？现在就以一个肾单位为例来研究它的结构。[展出肾单位结构放大图] 请同学们结合观察挂图，阅读课本第 102 页倒数第 3 行和第 103 页第 1 行及第 2 段的内容。然后想想图中标号的名称和它们在肾实质中的位置。

[学生看挂图，阅读课文]

师：谁来说说图中各标号的名称以及它们在肾实质中的位置？

[学生回答，略]

师：再请一位同学上来，在黑板上写出肾单位的结构，其他同学写在笔记本上。

[学生板书：肾单位—

肾小体—	肾小球
	肾小囊
	肾小管

]

师：为使同学们对肾小体的结构了解得更清楚，下面将肾小体放大 [展示肾小体结构图]，请同学们结合观察挂图，阅读课本第 103 页第 1 段内容，记住挂图中各标号的名称和特点。

师：肾小体由肾小球和肾小囊组成。肾小球是一个血管球 [出示肾小球模型]，是由入球小动脉分出数十条毛细血管弯曲盘绕而成的。肾小球的另一端汇集成出球小动脉。

肾小囊是肾小管盲端膨大部分凹陷而成的，囊壁分内外两层，均由一层上皮细胞构成，内层细胞紧贴肾小球，外层细胞与肾小管相连；内、外层之间为肾小囊腔，与肾小管相通。

肾单位能形成尿液，是与其结构特点紧密联系的。关于尿的形成与排出过程，将于下节课系统学习，这节课主要要求同学们掌握有关肾单位结构的基础知识，为下一节课学习肾的功能——尿的形成打基础。

（三）教学反馈

师：下面请同学们完成练习，并概括出肾脏的结构。

[幻灯投影]

（1）填空：

① 肾脏是由____和____组成的，肾实质包括____和____两部分，皮质部分颜色较____，是因为其内含有丰富的____。

② 肾脏结构和功能的基本单位是____，它包括____和____两部分，肾小体位于肾实质中的____部分。

③既位于皮质又位于髓质的结构是____，它在皮质的一端与____相通，在髓质的一端与____相通。

(2) 概括肾脏的结构。

六、教师课后评估

本节课学生动脑、动手，视听并举，课堂活跃，师生双方配合协调，特别是解剖肾脏观察中，学生积极性高，纪律好，讨论气氛浓，教师课前备好的板书内容，学生上台基本能按要求完成。实践证明，采用实物观察教学效果很好。所以，教改要深入，备课是基础，课堂是关键。

严以治学，精以育人

自 1956 年以来，先是教了 20 多年的书，后又做了 10 来年的教学研究，如今要整理个人的教学思想，确实是难为了。如果说对教学有些体会，甚至有些想法，倒还能勉强一二，虽然没有多少新的见地，权且写了下去，以作为引玉之砖吧。

一、对教师素质和修养的理解与思考

中学生物学教师是实现教育三项职能（传授知识、培养能力、进行思想教育）的直接执行者，肩负着为社会主义祖国培养人才的任务。任务完成的好坏，将影响我国基础教育的总体水平，影响国家的未来。为此，作为一名中学生物学教师，我想应该具备以下三个方面的素质与修养：

（一）献身于教育事业的精神

有人把教师比做蜡烛，不无道理。一旦涉足于教育事业，那就意味着奉献。没有这点精神，是做不了教师的，起码做不了一个好教师。至于中学生物学教师就更甚一层，除备受清苦之外，还要承受本学科的教学未被广泛理解与重视的困扰。对此，要允许人们有一个认识了解的过程。例如，要较好地解决人口、粮食、环境、能源等问题，没有全民族生物学知识的普及是不可想象的。否则，又会重演四川大水灾这样的悲剧，又会出现偷猎大熊猫这样令人痛心疾首的事。如果这一紧迫感被普遍接受之后，毫无疑问，中学的生物学课会占据它应有的位置。虽然，当前还存在着这样或那样不尽人意的地方，我们还是必须以民族利益为重，为国家前途着想，满腔热情地把书教好，把学生教好，以此作为我们执著追求的目标，任劳任怨，终生无悔。任何怨天尤人都不是一个强者的表现。

另外，我们还应该清醒地看到，当前国际上出现的新技术革命的激烈挑战，实质上是人才的挑战，而提供人才准备的则是教育。其中当然包括我们中学生物学的教育。面对如此重任，别无选择，只能是知难而上。惟其如此，方不愧教师称号。所以说，为社会主义教育事业而献身的精神，是中学生物学教师最基本的素质与修养。没有这一条，

一切都无从谈起。

（二）比较深厚的业务功底

深厚的业务功底（知识基础、动手能力）是教好课的前提条件。教学中的任何错误，都是不可原谅的。因为学生对教师的期望值很高，哪怕是一个小的疏忽都会波及其他。

知识基础是指生物学专业知识和物理、化学等相关学科的知识。最低限度也应该是对所任课程的教材内容具有一定的深度和广度。也就是我们常说的“一杯水、一桶水”的关系。只有如此，才能驾驭教材，才能把知识教活。

诚然，生物学知识领域是广阔的，特别是生物科学技术发展迅速，自本世纪 50 年代以来新的成就层出不穷，而中学所设生物学课程，虽说是基础知识，但却包罗万象，几乎涉及到现代生物学各个分支学科的全部内容，这对中学生物学教师确实是一项有力的挑战。人，不可能是万能的，怎么办，恐怕只有“拼”这一条了，像海绵吸水一样，不间断地去“占有”知识，使自己充实起来，真正做到教到老，学到老，对我们的下一代负责。

生物学是一门实验科学，因而中学的生物学课还有一个对学生实验设计和方法训练的任务。否则，既违背了生物科学本身发展的规律，又影响了学生对基础知识的理解与掌握，也不利于对学生科学素质的培养。既然要通过实验培养学生的科学素质，那么，教师自身的生物学技能（如观察与实验器材的使用、装片和切片的制作、解剖技巧、生理实验的操作、生物绘图、生物标本的采集、培养和制作等）就要规范和熟练。

（三）必需的教育理论

为了提高教与学的质量，以及进一步为完善教与学的理论与方法作出贡献，中学生物学教师还必须懂一点教育学、教育心理学、生物教学方法论等方面的知识。

目前，全国各地开展的教改实验颇多，但许多实验仅停留在教学经验总结的水平上，缺少理论思维的指导。如何把许许多多宝贵的教学经验升华为具有普遍指导意义的教学理论，又如何把具有普遍指导意义的教学理论再运用于教学实践，从而大面积地提高教与学的质量，都是亟待解决的课题。

在教育改革浪潮中，有运用教学理论指导教学而取得显著成绩者，也有不用教学理论仅凭工作热情而使教学效果事倍功半者。例如，有这样一位教师，在初中新生入学前随录取通知书，布置了采集制作几种腊叶标本的作业。开学后的第一堂生物学绪论课即以展示与讲评学生的作业为开端，揭示生物的多样性（学生制作的腊叶标本种类是形形色色的）。在绪论课结束的同时，布置了下节课的学习任务——科学地、规范地采集植物标本与压制腊叶标本的方法；采集与制作标本课后，告诉学生研究植物不仅限于研究它的外部形态，还要研究它的内部结构，于是教给他们徒手切片、使用显微镜；当学生从显微镜的视野中看到物像时，这才引入新课“细胞”。如此安排，决非只是个教学内容顺序的简单颠倒，而是从学生的年龄特征和认识规律出发所作的精心设计。学生在不断的刺激下，学习兴趣异常浓厚，学习成绩相当好。与此相反，有这样一位教师，在讲

“蝗虫外形”课时，电影、幻灯、录像、挂图、模型全用上了，课堂上是忙忙叨叨，一会儿让同学看这个，一会儿让同学看那个，而学生就是死盯着桌上的活蝗虫不肯抬头，你说你的，我看我的；该看的没看，不该看的看个没完。这样的教学效果是可想而知的。能说是教师的教学不努力吗？不是的。只能说是教师忽略了教学理论中的某些基本原则。因而，懂一点教育理论，应该说是中学生物学教师应具备的基本条件之一。

聊以自慰的是，几十年来以上三个方面我是孜孜以求，从未懈怠过。至于做得如何，不敢自诩。可以说是，岂能尽如人意，但求无愧我心。

二、对为什么教和为什么学的理解与思考

为什么教，为了提高全民族的生物学意识，为了培养德、智、体全面发展的合格人才；为什么学，为了适应社会主义现代化建设和现代化生活的需要。教与学的目的是一致的。

教学目的不仅是教师备课与上课，教学评估的依据，同时它也是学生学习的前提与动力。教是为了学，为此，教师没有理由不向学生公开教学目的。

（一）生物学课的教学目的是发展变化的

生物学的教学大纲，对本学科的教学目的都作出了明确规定，我们必须高度重视和深入钻研，特别是每当修订之后更是如此。因为在行文中可能出现不甚明显但却是至关重要的变化。这些变化是随着社会的发展和生物科学的发展而增加着的。仅以1986年修订的《中学生物学教学大纲》与1992年颁布的《义务教育初中生物学教学大纲》相比，即可发现后者较前者有了明显的变动，要求比较合理、适度，文字表述更为明确、具体，更加符合我国国情和更好地体现了义务教育的性质与任务的基本精神。例如，将原来的“要求学生比较系统地掌握基础知识”改为“学习必需的基础知识”；能力培养，从不甚明确的“技能”与“能力”的分别列项，改为强调“通过科学方法训练，培养学生的科学素质”；政治思想教育从单一的辩证唯物主义和爱国主义教育，拓宽到生物学观点、科学态度、热爱与保护大自然、保护环境、人口教育，以及对审美观、品德和情操等的教育。假如对教学大纲不作深入细致的钻研，是不会发现这些变化的，而这些变化恰恰是十分重要的，如“系统的基础知识”是求全，而“必需的基础知识”是求实；“技能与能力的要求”是求标，而“科学素质的培养”是求本；思想教育的内涵是多层次的，不是单一的。这正是我们强调要深入钻研教学大纲的缘故。

（二）不同类型课的教学目的是不同的

由于生物学是一门繁博的自然科学，因而决定了生物学教学内容的多样化。既有形态解剖知识课，又有生理知识课；既有分类知识课，又有生态知识课；既有生物进化知识课，又有生物遗传与变异知识课。除此，各种类型的课中还要穿插不少实验课。课堂类型不同，当然教学目的就不会完全一样了。

形态解剖知识课，应以活体直观教学为主，并把教学重点放到与生理功能有关的内

“使学生掌握有关光合作用的基础知识”，什么“基础知识”？太笼统了。

知识教育的教学目的应在“重点”、“要点”上下工夫。重点，是指那些在教学过程中必须解决的关键内容；要点，是指少而精，不平均使用力量。这节课的教学目的还是以突出光合作用的实质（物质转化、能量转化）和强调光合作用的概念为好。

能力培养，本节课虽有几个实验，但都比较简单易行，如果将教学目的订为实验操作技能的培养是不合适的，还是订为对学生科学素质的培养为好。因为这几个实验恰是反映了前人的科学研究思路与探索的途径，如果通过教学的有意渗透，以此激励学生的学习志趣和初步学会一些科学研究方法，学生将受益终生。所以，能力的培养应该强调“明确”、“具体”。否则易于落空。

思想教育的教学目的应在“深入”、“全面”上下工夫。通过光合作用的教学，不仅可以渗透光合作用的物质性、物质运动发展的属性，而且可以通过实验探索过程培养学生的科学态度。

（四）讨论

1. 教学的目的要求，教学大纲列出了三项，虽然没有指明它们的轻重、主次，但我们却应该清楚，没有知识作为基础，什么能力培养、思想教育，都将成为无源之水。所以，知识教育在教学目的中永远是第一位的。

2. 教学是师生的双边活动，在制订教学目的时，对如何指导学生的学习方法应有所反映。（学法指导见后）

3. 基础教育兼有向高校输送合格新生和向社会输送合格劳动者的双重任务。城乡学校的教育任务不会是等同的，这是不应被忽略的现实，因而在制订我们生物学课的教学目的时，在不违背教学大纲基本精神的前提下，可适当灵活一些，要照顾学生的大多数，要有所侧重。

4. 教学目的不是可有可无的，也不是为了教案的完整而履行的例行公事，要经过深思熟虑而后定。只有有了一个准确而又符合实际（学生的、学校的、社会的）的教学目的，才有可能把教学提高到一个较为理想的水平。

三、对教什么和学什么的理解与思考

教什么和学什么，教学大纲已有明确规定，教材也已编妥，再来谈论它，似乎有些多余了。其实不然，且不说教学大纲和教材的科学性、合理性以及可行性，有进一步研究讨论的必要外，仅就教学大纲对认知层次要求，高度浓缩教材的重点、难点，都有一个如何理解、如何处理的问题。

（一）教学内容的根本

1. 初中生物学

初中生物学是从适应学生今后升学或就业乃至生活的需求出发，所选取的基础知识。因而它囊括了生物学知识的方方面面。义务教育的性质决定了，初中生物学的教学

内容是感性的、浅显的、侧重生命现象的必需的基础知识。

依据教学大纲所编写的几套教材，有分科体系的，也有综合体系的。无论哪种体系，都涉及到了病毒、细菌、真菌、植物、动物、人体、生物的遗传与变异、生物的进化和生态等知识内容。

(1) 有关病毒、细菌、真菌的知识内容：侧重它们的形态结构、营养、生殖；它们在自然界中的作用；它们与人类的关系等几个方面。

(2) 有关植物的知识内容：多是以绿色开花植物为代表，阐述植物体的结构及其生理活动。另外，为了知识的完整，对植物类群（藻类、苔藓、蕨类、裸子和种子植物）逐一进行了简明的介绍。

(3) 有关动物的知识内容：选择了一些常见的、且与人类关系较为密切的动物类群，介绍它们各自的主要特征及其行为。

(4) 有关人体的知识内容：侧重人体各个器官系统的结构与功能；卫生保健；免疫与传染病。

(5) 有关生物的遗传与变异、生物的进化和生态的知识内容：包括生物的遗传现象、遗传的物质基础、人类的遗传病；生命的起源、生物进化的证据和历程、自然选择学说、人类的起源；生物与环境之间的相互关系、生态系统的组成、生态平衡、环境保护等知识。内容多着重于对生命现象的描述。

2. 高中生物学

高中生物学虽然仍属普教范围，内容也不可能过深，但它着重于对生命本质的揭示。这种揭示是通过生物的共性：生物体（病毒、类病毒除外）的基本单位——细胞；生命活动的根本——新陈代谢；生物体体积和重量的增加——生长；生物体对环境变化的主动反应——应激性；生物体的自我复制——生殖；生物体性状的相对稳定——遗传和变异；生物体对环境的影响与适应等知识来实现的。对生命本质内容的揭示如下：

(1) 生命的物质性：世界上除了物质的运动就是运动着的物质；生命活动也不例外。如细胞的分裂、生长与分化，不外是构成细胞物质的规律性运动；生命活动的直接能源（主要是 ATP）是一种高能化合物；生物的遗传和变异，也是决定于遗传物质所包含的内容的表达。总之，任何生命活动不是物质的运动就是运动着的物质，即有酶和 ATP 参加的化学过程和物理过程。

(2) 生命活动的动力来源：新陈代谢的实质是一个能量的获取、转换和消耗的过程，其表现是生物体物质的自我更新。生物体的生殖、生长、发育，对刺激的反应，遗传和变异的表现，对环境的适应与影响等生命活动，无不消耗生物能，而这些生物能则来源于新陈代谢。

(3) 遗传机制：最初，孟德尔所说的遗传因子也好，摩尔根所说的基因也好，还都是个假设的遗传单位，未得到确切的证实。他们对遗传规律的发现，还只停留在杂交实验对性状表现的观察分析之上，对遗传机制还不能作出令人信服的科学解释。此后经过多人的努力，特别是对 DNA 结构的认识之后，现已清楚遗传物质的特性有三：具有相对的稳定性；能够自我复制；能产生可遗传的变异。总之，生物性状的遗传是以生殖细胞作桥梁的，即在配子形成过程中染色体数目减半，当配子形成合子时，又恢复了亲代

体细胞染色体的数目和内容。染色体是DNA的主要载体，基因是有遗传效应的DNA片段。

(4) 生命的起源：尽管对生命的起源目前还不十分清楚，但大体的轮廓已经呈现了出来，生命起源于非生命物质，已成定论。即生命起源的化学进化过程：从无机小分子物质生成有机小分子物质；从有机小分子物质形成有机高分子物质；从有机高分子物质组成多分子体系；从多分子体系演变为原始生命。

(5) 生物的进化：尽管从现代生物学的观点来看，达尔文的自然选择学说有其不足之处，但它仍不失为伟大的、最基本的生物进化理论。它对人们正确解释生物界的自然现象，生物的多样性和适应性是极其重要的。

(二) 教学内容的组织

1. 教材内容与教学内容的关系

教学内容必须反映教材内容，但教材内容不等于教学内容的全部。否则就是照本宣科，是不足为取的。应该依据教材内容进行周密的设计与加工，处理好教学的重点与难点。

一般情况下，教材的重头课文多是教学的重点内容，但也不尽然。有时本来是一般了解的知识，课文却铺天盖地而来（当然，编者自有苦衷，写得多吧，又怕冲淡重点；写得少吧，又怕说不清楚）。例如，初中教材中“茎是由芽发育成的”一节课文，“芽的种类”与“顶芽与侧芽的关系”各占课文的三分之一左右。显然前者不是教学重点，但文字份量却一样。所以说，教学内容不能与教材内容划等号。

2. 对教学重点与教学难点的处理

教学重点比较好处理，只要把那些学生必须掌握的关键性知识，多花费些时间，采用恰当的教学手段，使之在教学中突出出来就行了。难办的是如何处理好教学难点。有些知识难点是带有普遍性的，比如光合作用中的能量转化；有些知识难点则与学生的经历有关。对甲是难点，对乙则不见得是。普遍性的也好，个别的也好，总之，教师首先必须了解自己的学生。没有这样一个前提，本来不应成为学习障碍的教学内容，也会变成学习障碍。

教学重点往往与教学难点一致，就是说某一知识点，往往既是关键内容，又是学生不易接受的内容。遇此情况，通常是将难点分散，以减少难度。例如，教材对光合作用一节课文的编写就是这样考虑的：先是从三个实验入手，在实验事实的基础上，再引申出光合作用的实质及其概念。除将难点分散外，还可以通过恰当的实例作辅助说明，以帮助学生理解。要注意的是，实例的补充不是内容的加深和扩展，而是为突破教学难点服务的。

有时教学的难点与重点关系不大，遇此情况，教师可以一带而过，或者绕开它，尽量不给自己使绊。

(三) 认知层次要求

由于中学生物学的教学内容广泛，教学时间有限，因而教学大纲对各个知识点，都

做了不同层次的认知要求。

1. 了解层次

了解,是指对知识的认记和识别,或者说是要求学生对知识内容的“知其然”。这是低层次的要求。例如,让学生知道一些生物学事实,让学生记住一些名词等。

了解内容,多是记忆内容。不能轻视学习中的记忆,没有记忆就不可能很好地学习,也不会有好的学习效果。也可以说,记忆是学习的背景和基础。记忆全过程包括:知识信息的输入、输入的知识信息在大脑中的贮存与固定、被贮存与固定的知识信息的提取。检验了解层次的教学目的是否达到,可通过考核来加以鉴别。

例如,有关有丝分裂的选择题:在有丝分裂过程中,染色体的复制发生在()。可供选择的答案有:间期;前期;中期;后期。此题即是属于了解层次的考核,因为它只要求学生回答出染色体复制的具体时期,而未涉及其他。

又如,有关DNA分子的填空题:组成DNA分子的基本单位是_____,每个单位又是由一分子_____、一分子_____和一分子_____所组成的。此题也是对DNA分子了解层次的考核,因为只要求学生把DNA分子化学组成的知识信息提取出来,填充上去,也就达到了考核的要求。

在这里应该说明的是,教学大纲所规定的了解层次的知识,不一定全是记忆的知识,也不一定就是非重点的知识。由于种种原因,有些知识也被划入了解层次之内,以下几种情况就是如此处理的:

某些知识虽然是承前启后的纽带知识,但由于难度较大,不适于中学生学习,无奈也就划入了了解层次之中。例如,生命的起源、基因控制蛋白质的合成等等。

有些知识虽有价值,也能被学生接受,但地区局限性过强,不具普遍意义,这类知识也列入了了解层次之中。例如,昆虫激素的调节,对一般地区的学生意义不大,但对养蚕地区的学生,这些知识显然是必需的。鉴于此,我们的教学就应不拘泥于教学大纲的规定,可根据实际需要适当调整认知层次的要求。

2. 理解层次

理解,是指在了解的基础上,对知识的领会、解释和说明。或者说是不仅要求学生对其知识内容的“知其然”,而且要求学生对知识内容要“知其所以然”。它是教学目的中的中等层次要求。例如,能够运用所学知识解释一些生命现象;能领会一些生物图解、图表;能对所学知识做出初步摘要、归纳与分类;能从一种表述形式转换成另一种表述形式;能根据所学知识初步推断出生物学过程的趋势和结果等等。所以,理解层次的特点是,对输入的知识信息在大脑中进行编码与加工。

理解层次的教学目的是否达到,同样可通过对学生的考核来加以鉴别。

例如,有关有丝分裂的选择题:DNA分子的数目开始增加一倍发生在()。可供选择的答案有:间期;前期;中期;后期。乍看此题与前面了解层次要求的题没有多大区别,前面问的是染色体复制的具体时期,此处问的是DNA分子增加一倍的起始时期。只要仔细一考虑,即会发现它们要求的难度有明显的不同。前题只是问到了染色体的复制时期,并未涉及染色体数目的变化,更未与其他问题联系。此题则不然,虽然题面也只是问到了DNA分子数目加倍的具体时期,但由于一条染色体只含一个DNA分

子,只有在弄懂染色体、染色单体以及染色体与 DNA 分子之间的关系以后,才有可能正确回答问题。

又如,同样是有关 DNA 分子的填充题,假若是:DNA 分子一条链的碱基顺序是:—A—T—T—C—G—G—,那么,另一条链的碱基顺序应该是:_____。此题不仅要求学生清楚 DNA 分子的组成单位和组成物质,而且要求学生清楚 DNA 分子的空间结构和碱基互补配对原则。所以,理解层次的要求,不再是单纯的记忆,而是在记忆的基础上,把所学的有关知识融会贯通,相互联系,才是达到了教学目的。

3. 掌握层次

掌握,是指在理解的基础上,对所学知识的初步运用、分析和重新组合。它是教学目的中的高层次要求。例如,将所学知识运用于新情境,解释新问题;对所学知识能使之系统化、整体化;对考核中的综合题的应答能得心应手;对一些存疑且感兴趣的问题,能够提出假设、设计实验,并对实验结果作出初步的分析与判断。掌握层次的目标,主要的还是把知识信息系统化、整体化,使知识信息之间建立起牢固的联系。或者说是能运用旧知识解决新问题,从而获得更新的知识。

检验掌握层次的教学目的是否已经达到,除采用书面测试外,还可以通过特殊的考核手段——学生在实际活动中所表现出来的活动能力予以判断。后者是更为真实、更为理想的考核方法。

如果是书面测试,仍以关于染色体和 DNA 的填充题为例:科学家曾用胰蛋白酶处理蜜蜂的染色体。发现染色体变成细长的纤丝,这细长的纤丝应该是_____。此题就很有意思了。学生学过胰蛋白酶,也学过染色体,但从未学过用胰蛋白酶处理染色体的知识。这样的试题,就是在学生已学知识的范围内所创设的新情境。假如学生真正掌握了胰蛋白酶的专一催化功能和染色体的主要成分,应该说此类题是不难回答的。

反映学生对知识掌握的程度,莫过于学生在课外活动、野外考察等活动中的表现。学生在接触大自然的过程中,对形形色色的生物、各种各样的生命现象,无疑会有寻求答案的兴趣与欲望,势力要提取被贮存与固定的知识信息,予以运用,分析新情境,解释新问题。知识掌握得好,收效就大;反之,收效则微,这是必然的。近些年来,全国中学生生物学的知识竞赛和中学生国际生物学奥林匹克竞赛(IBO),都是有利的证据。

(四) 讨论

1. 对非必需知识的处理

不能说我们无权左右教什么和学什么,起码我们的教学有权、也应该在规定的教学范围内作一些必要的技术调整。无须讳言,我们的教学大纲和教材都不是尽善尽美的。如果忽略这一事实,那就不是认真负责的态度。目前,在教什么与学什么之间确实存在着矛盾。例如,教师所教的内容,学生不愿意学;教师未教的内容,学生却是通过其他媒体看得津津有味。这是为什么?恐怕是对教学大纲中所明确的“学习必需的生物学基础知识”的理解不一致,让学生究竟要学些什么还不十分清楚的结果。以原生动物为例,原生动物在生物进化中的地位,特别是原生动物与人类关系的知识,是学生应该了解的。但在原生动物一章内大讲特讲草履虫的形态结构、生理、应激性、生殖等这么多

内容, 对一个中学生来说, 究竟有多大用处, 值得斟酌。对类似的教材内容, 我们则可从略一些, 把腾出来的教学时间用在那些必需知识的教学上。

2. 理论怎样联系实际

理论联系实际, 是教学的基本原则, 是必须要强调的。但怎样联系, 却是个值得探讨的课题。我们认为中学的生物学课, 既不能是“三大作物(小麦、玉米、棉花)一头猪”式的农业基础课, 也不能是与生产实际、生活实际完全脱节的纯理论课。例如, 光合作用不讲合理密植不对, 但详细介绍某种农作物的适宜行距、株距也是不对的。恰当的做法应该是在学完光合作用之后, 引申出在一定面积土地上, 为了提高农作物的产量, 农作物种植的密度不能过密, 也不能过稀的道理。又如, 在人体与卫生知识的教学, 中, 不结合学生自身实际和对身体素质的要求是不对的, 但过多地介绍医疗保健的具体措施也是不对的。总之, 在理论联系实际的教学, 中, 要掌握好分寸。

3. 对基础知识应有的认识

近几十年来, 生命科学迅速发展, 那么, 中学生物学教材中的基础知识是否可以削减一些内容, 以增补最新成就? 当然可以。关键是看削减什么, 对那些必需的基础知识不仅不能削减, 还有加强的必要。我们发现, 越是尖端的新知识、新技术, 越是更新快的内容, 基础知识越是最根本的。例如, 没有生命基本特征知识作基础, 哪里来的对生命本质的探索? 没有细胞学知识作基础, 哪里来的 DNA 的发现? 或许有人要说, 中学的生物学教育不是培养生物学家。当然不是。但不可否认的是, 中外许多知名生物学家, 大多是在中学阶段, 受到生物学教师的影响而走上生物科学研究道路的。所以, 踏踏实实地把基础知识教好, 是我们教师的职责。

4. 如何处理好教材内容与新成就之间的矛盾

教材多年才重编一次, 它有一个相对稳定的阶段, 因此, 不可避免地要落后于生物学迅速发展的事实。例如, 美国的沃森和英国的克里克于 1953 年提出的 DNA 双螺旋结构模型, 在很长一段时间内被生物学界所公认, 我们的教材也肯定了其正确性。近来经多人研究已经表明, 三链 DNA 有可能在生物体内存在; 又如, 性别决定, 自本世纪 20 年代以来, 一直认为是由性染色体决定的, 以人类为例, XX 是女性, XY 是男性。但近来却发现性别是由睾丸决定因子(TDF)决定的, 并确认为受精卵在发育的第 7 周出现 TDF, 则是男性, 否则, 则是女性。也就是说, XX 不一定是女性, XY 也不一定是男性。这些事实告诫我们, 在教学中不能把话说得过于绝对(教材的编写和课堂的教学, 大家都习惯如此), 对某些内容说得过于肯定就不够科学了。当然我们也不赞同将一些新的科学成就漫无边际地高谈阔论, 给人一种云迷雾罩、甚至是卖弄的感觉, 何况教学时间也不允许这样做。

5. 对待教材的态度

已推荐的各套教材是严格遵循教学大纲的要求编写的, 且经过国家教委审查通过, 因而是教学的根本依据。不可否认的是, 教材中仍有疏漏或欠妥之处。对此, 是否采用区别对待的态度。属于学术上有争议的教学内容, 应尊重教材。例如, 究竟是劳动创造人, 还是自然选择人, 对类似问题应以教材内容为准; 对教材中的知识老化问题, 为了开阔学生的思路, 培养其科学素质, 可以介绍一些新知识, 但仅限于简介, 点到为止,

并要视学生水平而定；对教材中明显的不妥之处，一定要进行纠正。例如，不能将沙眼衣原体写成沙眼病毒；不能将鲫鱼的血液循环示意图，漏画了毛细血管。总之，我们既要尊重教材，又要不囿于教材。

四、对怎样教和怎样学的理解与思考

教无定法，但教要得法。得法的关键是根据教学内容、个人特长、教学设备以及学生水平，选择最佳的教学方法。学也无定法，但学也要得法。得法的关键是根据个人的实际，把握好学习方法，善于自我校正，并能做到合理安排学习时间。

（一）教学方法的选择

教学方法是通过教学内容达到教学目的的手段，是为提高教学质量服务的。古今中外，有关教学方法的主张甚多，各有千秋，都有一定的参考价值。但完美无缺的教学方法是不存在的。因而各家之说都可借鉴，但不要照搬。否则，今天发表了一个什么新的教学方法，呼地一下追过来；明天又发表了一个什么新的教学方法，呼地一下又追过去。追来追去，非把自己的教学追成个“四不像”不可。另外，还应看到，即便在一节课内也不可能只采用一种教学方法，多是几种教学方法的综合运用。如果将某一种教学方法，单打一地在教学中强行实验，教学质量不高是注定无疑的。当然，我们不反接受新鲜事物，但注意发挥个人的优势，取他人之长，补己之短，权衡利弊，慎重选择，收效可能要好得多。

目前，被多数人所接受，且较常用的教学方法有：教师利用讲述、谈话，演示活体、标本、实验的“讲述与演示教学法”；教师指导学生观察活体、标本以及生理实验的“观察与实验教学法”；在教师指导下，让学生自己主动获得新知识、新技术的“发现教学法”；教师将教学内容分解成若干小项，并系统地排列出学习程序的“程序教学法”等。对以上各种教学方法，都可根据需要，选择其中的有用部分，组合于个人的教学方法之中。

1. 注意启发式教学

无论采用什么样的教学方法，注意启发式教学是至关重要的。启发式教学是针对注入式教学而言的。启发式教学是重实质而不是重形式的。不能简单地认为讲述或是讲解的教学是注入式，谈话、讨论、观察、演示、实验等是启发式。实则不然，讲述、讲解如运用得当，同样可以对学生做到启发；反之，谈话、讨论等等，如果运用不当，同样可以是注入式的。

另外，在教学中也不能一律排斥注入式。例如，显微镜放大倍数的计算、细胞周期的分期、DNA 四种碱基的名称等类似知识的教学，注入式还是必要的。

2. 强调培养学习志趣

在启发式教学中，对培养学生学习生物学的志趣应予重视。平时我们常说的兴趣、爱好，实质上是对某些具体事物的情感倾向，因而学习兴趣是提高学习效果的内部动力。但兴趣与志趣是有区别的。兴趣往往是暂时的，在某种愿望得到满足之后终结；志

趣则不然,它能使人有坚持不懈的精神,不论暂时得到满足与否,永远保持积极的态度,甚至把失败也会看成是再努力的契机。鉴于此,单是培养学生的学习兴趣是不够的,应在培养学生的志趣方面多作努力。

(二) 直观形式及其运用

采取直观手段进行教学,是一条非常重要的教学原则。它能使 学生得到深刻的感知,激发学生的学习兴趣,同时,还有利于对学生能力的培养和对知识的理解与掌握。

生物学教学中的直观形式有:直接直观(活体、标本的直观)、间接直观(板书、板图、挂图、模型以及投影、幻灯、电影、录像等的直观)和语言直观。

1. 活体的采集与培养

活体包括植物、动物等生物体。植物种类不同,采集方法各异,但有一些是必须都要注意的,如记录好植物与环境的关系,以作为日后的参考;调查植物的俗名与用途,以充实教学内容。植物的培养更是随种类不同而不同。例如,水绵的培养要注意营养和水质;葫芦藓的培养除注意湿度和温度外,还要注意培养的时间、季节。动物的种类更为庞杂,由于生活习性不同,采集时必须依据它的生活习性,选择适宜的季节、时间和地点。采集时也要做好记录,包括生态、习性、体色等。对一些不认识的动物,切忌徒手捕捉,以免受到伤害。不同动物有不同的培养方法,例如,草履虫的培养要特别注意勤换营养液,否则,由于营养物减少,排泄物增多,虫体会越来越小,数量也越来越少;水螅的培养要保证水质的绝对清洁;蚯蚓(环毛蚓)要注意夜间照明,以免逃逸;果蝇的培养要注意温度的控制等等。

2. 标本的制作

自制标本除弥补市售标本的不全和节约教育经费外,主要还因为它能切合教学的需要。植物标本,无论是腊叶标本、浸制标本,还是透明标本、干制标本;动物标本,无论是浸制标本、干制标本,还是剥制标本、骨骼标本,都有各不相同的制作方法。自制标本,除借鉴他人的制作经验外,还应在制作过程中不断探索与革新,以提高制作水平。例如,腊叶标本,最令人头疼的是标本的干燥速度,干得越快,就越能保持天然颜色;越慢,就越容易褪色,甚至变黑或霉烂。在压制过程中,一般是采用勤换吸水纸的办法来解决。如果勤换纸也不奏效,那就用熨斗烫,甚至把标本夹放在炉台边烘,实践证明效果是理想的。又如,虾、蟹的浸制标本,保存液多是酒精加甘油。为了节约经费,短期保存时,可改用福尔马林加少量的硼酸作为保存液使用。总之,在标本制作过程中要不断创新,以发挥标本应有的教育教学作用。

3. 模型的制作

有些教学内容,如保卫细胞的胀缩与气孔的启闭关系;肋间外肌和膈肌的收缩与舒张、肋骨的上提与下降,跟胸廓的加大(吸气)、胸廓的缩小(呼气)的关系,都可制成简易的模型用于教学。

我们这里提倡自制模型,主要还是从切合教学实用出发的。因为购置的模型,有的实用,有的确实不够实用。例如,市售的平板浮雕式的皮肤结构模型,与挂图没有多大区别,由于体积小,还不如挂图看得清楚,此类模型最好不用。总之,使用任何教具都

要以实用为准，要视其使用效果而定。

4. 挂图的绘制

购置的挂图，有时不甚理想。例如，鲫鱼的血液循环系统图解，教材的插图和购置的挂图，多是如下绘制的（见图 1）。

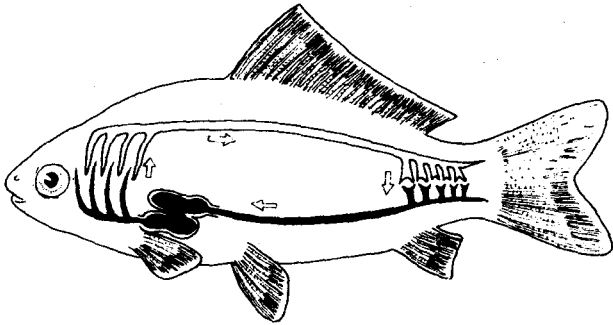


图 1 鲫鱼血液循环系统图解

严格来说图 1 是不科学的，它将动脉与静脉之间应有的毛细血管省略了。如自行绘制，即可减少这方面的错误（见图 2）。

另外，有的教学内容，挂图是不配套的。如有必要，可自行绘制。例如，在讲述鱼类的生殖洄游时，内容虽不是重点，但有挂图配合，教学效果要好得多（见图 3）

为了突出挂图重点，增加真实感，通常把挂图绘制成彩色的。

生物种类不同，色彩各异。彩色挂图必须正确表达生物的固有色相。欲使色相表达准确，应注意以下几点：首先，要在光度适中的自然光下审视生物的颜色；其次，要避免生物体与环境相互反射而引起的色相变化。除此，如果采得的活体不能立即绘图着色，则要将生物体色相做详尽记录备用。因为活体与尸体的色相有很大的差别。

挂图在教学使用时，要注意出示和收取的时间，更要注意其悬挂位置，使之既不遮挡板书、板图，又便于教学。

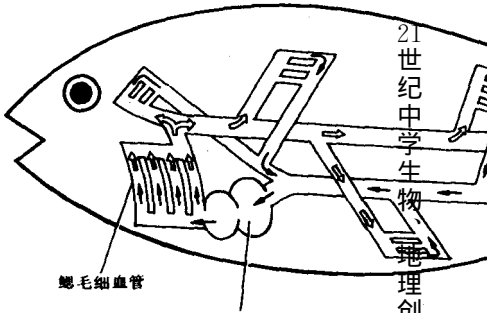


图 2 鲫鱼血液循环系统图解

5. 生物摄影

生物摄影既可制成投影片或幻灯片，又可洗印成照片作为分发给学生们观察的教具。

(1) 生物摄影在教学中的优势

①能反映生物与环境的关系：如果想如实地反映生物与环境的关系，不是几件标本或模型所能解决的，只能求助于绘画或摄影。野外写生，一是绘画器材、颜料携带不方便，再者也太浪费时间。而生物摄影则无此弊端。

②能反映生物体的全貌：例如，一株大型乔木，只能选择一个有代表性的枝条作标本，至于全株的形态、高度、生长特点等都无法表现；又如一头大型动物，特别是珍稀动物，就更不能捕猎来制成标本用于教学。然而生物摄影却能解决此类问题，如磨刀溪

21
3
世纪
中
学
生
物
理
创
新
教
学
实
验
设
计
与
探
索
全
书

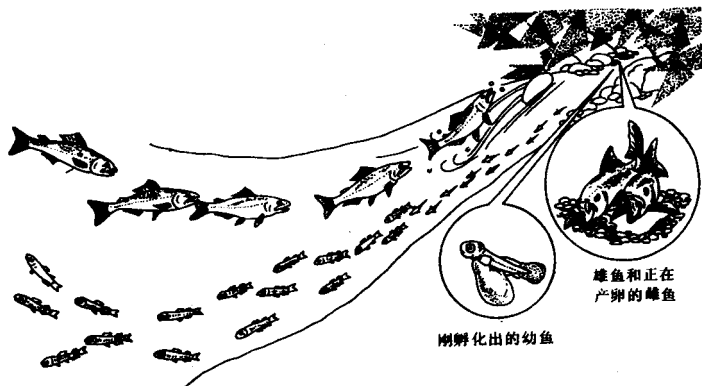


图3 鲑鱼生殖洄游示意图

的水杉、水中游动的白鳍豚等的照片。

③能反映生物体的固有体色：同属不同种的生物体，往往由于体色或某一器官颜色的不同，而作为分类的依据。例如，侧金盏花的花为黄色，春侧金盏花的花为柠檬色，即定为不同种；雉有多种，环颈雉是由于颈部有一白色环纹而得名。将这些拍成彩色照片，能准确反映出它们固有的体色特征。

④能反映生物的生活行为：例如，含羞草受震前后的状态、农作物倒伏后的负向地生长、苍鹰捕捉野兔时各自的表现、雨燕的筑巢育雏等，通过摄影都能真实地记录下来。

⑤不受时空的限制：不同种类的生物，地域分布不同，生长发育的时间也不一样。除电影、录像等外，其他手段很难将其集中反映在一节课内。在不具备电影、录像等的条件时，生物摄影可以弥补这方面的缺陷。

(2) 生物摄影的注意事项

①拍摄体型过大或过小的生物体要有参照物。例如，一株高大的桉树，树旁站立一个人；一片叶状的地衣旁摆一厘米尺；长颈鹿可在它采食时拍摄，以树木衬托来显示它的高度；巢鼠也可在它采食时拍摄，以谷类作物的穗来衬托显示它的身长。

②拍摄植物时，花和叶的正反面要拍全。例如，东方狗脊的孢子囊群沿中肋两侧各一行分布，而金毛狗脊的孢子囊群则生于边缘的侧脉顶端；法国梧桐叶片反面有绒毛，而美国梧桐叶片反面是光滑的。花的正面可以显示雄蕊、雌蕊和花瓣的形态、数目，花的反面则可以显示花梗、花托和花萼的形态、数目。总之，植物照片应有花、叶的正反面。

③拍摄动物时，要注意体色与环境的关系。有需要突出生物体的，如拍绿海葵，拍前要对其周围的绿海藻予以处置，否则一片绿，绿海葵就不明显了。相反，如拍拟态或保护色，要尽量使动物的体色和姿态与环境相一致。例如，枯叶蝶的近处最好有一两片枯叶，蝈蝈最好是在绿色植物上停留。

④注意动物特征的显现。例如，菜粉蝶应抓拍展翅的瞬间，以显示翅脉及黑斑；星天牛要注意表现前胸背板侧面的刺；按蚊要从侧面拍摄它静态时体轴与着落面的角度等

等。

生物摄影应是科学与艺术的结合,第一要求科学,不科学、不能显示生物特征的作品,是没有使用和保存价值的。但这不等于说生物摄影可以不要艺术性,在显示生物特征的基础上,还是应尽可能地做到构图严谨,色调柔和为好。

6. 板书板图设计

板书是文字的直观,板图是形象的直观。对学生来说,板书或板图如果运用得当,都能发挥综合视听效果、捕捉知识信息、启迪思维与激发学习兴趣的作用。板书与板图的形式是随教学内容而定的。形式虽然不同,但基本要求是一致的,都必须符合科学性、教学性和艺术性。

(2) 板书的注意事项

①突出重点,层次分明:由于教学时间有限,黑板有限,板书不能是密密麻麻一大片,也不能是简略到只是几个标题。应该是在板书全部完成之后,学生在一节课里应掌握的重点知识一目了然地、完整地显现在黑板之上。所谓层次分明,是指所披露的知识系统化、条理化。

②通盘计划,合理布局:黑板的利用,不要挤的挤,空的空,也不要前挤后空或前空后挤,要计划好什么位置写什么,占多大地方。要写的内容在制订教案时就要定型,千万不要在课堂上即兴发挥,擦了写,写了擦。

③书写要工整,字体要规范:工整,不等于写字慢条斯理地一笔一划地耽误好多教学时间,也不能为了求快而龙飞凤舞,使学生不认识。规范,是指不要写错别字,如把“第”写成“肺”,把“肺”写成“肺”,更不要写自造字,如把“食”写成“乞”,把“囊”写成“束”等。

(2) 板图的注意事项

①画得立体,注意透视效果:虽然是板图,但也应使其形体轮廓准确,比例适当为是。要想做到这一点,除要熟悉所画内容外,多少要懂一点透视的原理。说穿了,无论是平行透视(见图4),还是成角透视(见图5),都不外是近大远小。例如,脊髓横断面(见图6)即属平行透视,单层扁平上皮(见图7)即属成角透视。

②简单明了,边讲边画:板图的简单明了,是必须遵守的原则。与讲课无关,甚至关系不大的内容,坚决不画。例如,讲血液循环途径,身体外形轮廓、肺的轮廓,甚至心脏的细微结构和血管的分枝,都可省略不画(见图8),只需在讲完体循环时注明“体循环”,讲完肺循环时注明“肺循环”即可。

边讲边画是板图的优势。它既有利于突出重点和突破难点,又有利于学生对所学知识的理解与记忆。仍以血液循环途径为例,讲血液循环的动力的同时,画心脏图(见图8-A);讲体循环时,画出血流的起始部位、流经部位、终止部位并标明流动方向(见图8-B);讲肺循环亦如此(见图8-C);最后完成体循环与肺循环的连接(见图8-D)。

③不拖时间,不衬阴:板图既然要求边讲边画,那就要画得干净利落,不拖泥带水,不占用过多的教学时间。要做到这一步,没有任何捷径可走,只有平时的勤学苦练,方能得心应手。大家习惯于生物实验图和制版图用小黑点衬阴,板图却不能如此。

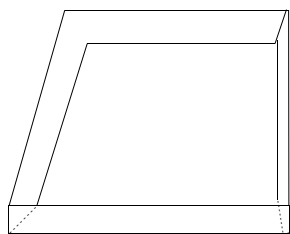


图 4 平行透视

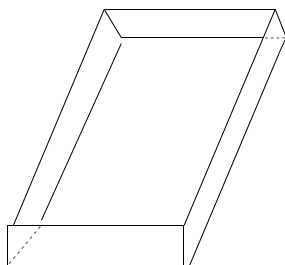


图 5 成角透视

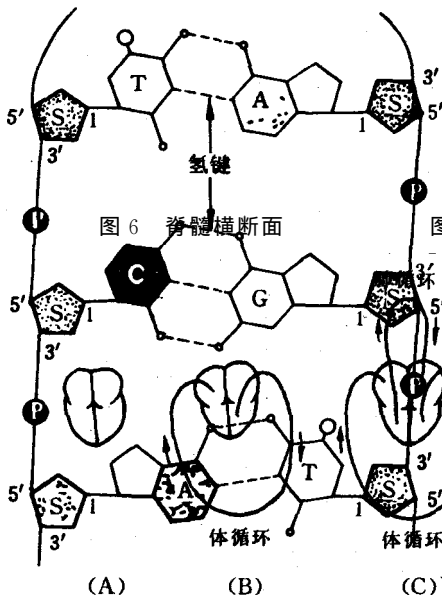


图 6 脊髓横断面

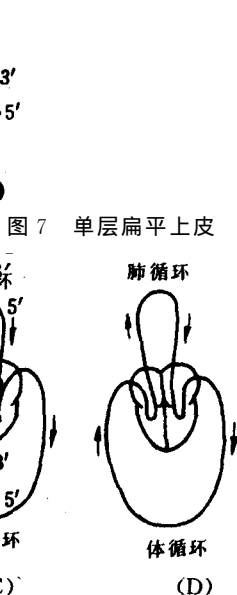


图 7 单层扁平上皮

(A) (B) (C) (D)

图 8 血液循环途径的板图顺序示意图

一是没有必要，二是太浪费时间，另外，在课堂上如果嗒嗒地点声不断，也会影响学生的情绪，从而影响教学效果。

7. 教学语言的运用

向学生传授知识，应该是根据学生的年龄特征，运用确切而生动的语言进行表述。教学语言，既要亲切，又不造作；既有“营养”，又便于学生消化吸收。

(1) 对教学语言的基本要求

①科学性：教学语言的科学性，除了指除语言的组织及其运用的方式方法外，还特别要注意对教学内容表述上的科学。例如，如果说“哺乳动物都是胎生哺乳的”，显然把话说绝对了，不够科学；如果说“哺乳动物在一般情况下都是用肺呼吸的”，该肯定的却又把话说得太留有余地，也是不够科学的。对一些平时习惯性的说法要慎重，不但不能用于教学中而且要着意纠正。例如，我们平时习惯于把桃核、杏核等叫做种子，把皮肤浅层的静脉叫做青筋，这些概念都是错的。

②教学性：教学语言的教学性，是指教学语言既要符合教学内容的需要，又要符合学生的心理。所以，首先要了解学生。学生是不愿听那些已经明白了的教学内容的。恰

(三) 科学方法训练

1. 什么是科学方法训练

对此,在学术界尽管至今还没有一个统一的说法,但已经形成了基本一致的看法。一般认为生物学的教学应该是,不仅要使学生记住书本上已经验证了的生物学事实,还要启发学生会提出假设、设计实验,并能对已得到的结果做出较为正确的分析与判断。如果这一认识在教学中得以实施的话,那肯定会扭转学生长期以来的被动学习的局面。例如,让学生学习生物分类的知识,要求学生记住几个科的特征仅是手段,了解生物分类的依据和初步掌握生物分类的方法才是最终目的;又如,解剖实验、生理实验,也是以掌握实验技术作为手段,以培养学生的实验能力为最终目的的。只有这样,学生才能将学得的知识、技能进行迁移,举一反三,触类旁通,并有所前进,有所作为。有过这样的一件事:北京市第一百七十一中学一位初中学生竺洁松,当学完植物的向光性后,竟独立地设计并完成了“磁对植物生长的影响”的实验。他是这样做的:一是以磁铁棒悬空置于灰灰菜幼苗受光的侧面;一是将磁铁棒插在仙人掌花盆的盆土中,分别观察叶片生长方向和根系分布状况。实验后写出的小论文,发表于《生命》杂志1982年第1期上。尽管实验设计、数据处理、分析判断还都不够成熟,但这种科学素质恰恰是我们所要培养的。所以,通过生物学的教学,使学生了解科学探究的基本过程,了解科学研究的基本方式,这才是科学方法训练的真谛。

2. 科学方法训练的实施

科学方法训练在教学中如何实施,不外强调“过程式教学”与重视“探索性实验”以及“科学方法的考核”等几个基本环节。

(1) 过程式教学:主要是让学生主动地参与获取知识的过程。一般的步骤是:由教师提供有关背景知识和背景材料,提出问题,让学生观察、比较、分析与归纳;组织学生讨论;教师引导得出结论;验证结论。例如,为了让学生了解十字花科的特征,不妨准备白菜、萝卜、二月兰等植物的花和果实,要求学生解剖这些花和果实,并进行比较,最后归纳出十字花科的主要特征。又如,为了让学生了解鲫鱼各种鳍的作用,可准备三条鱼,一条剪去胸鳍和腹鳍;一条剪去尾鳍;一条不剪。要求学生观察它们在水中游动时的表现,进行比较、分析和归纳,从而得出各种鳍的作用。从中不难看出,它的目的是培养学生的探索性思维方法,提高学生的自学与钻研能力。在集中解决某一科学概念或知识体系的过程中,既要学生了解科学事实与结论,又要学生知道得到这一结论的过程和方法,亦即再现科学发现的过程与方法。当然,科学研究过程和方法的介绍,是极其简明扼要的,以达到教学目的为准。

(2) 探索性实验:科学方法训练既然包括理解科学过程和掌握过程技能两个方面,那么,在掌握过程技能中就必须加强实验,尤其是探索性实验。

探索性实验的特点是,学生在不知道结论的情况下,以教师所给的一系列启发学生动手、动脑的问题为指导,进行实验并探求结论。例如,初中生物课的起始实验是认识显微镜的结构和练习显微镜的使用方法。一般的做法是,课上教师先将显微镜的结构名称和用途逐一介绍;与此同时交代它们的使用方法和强调使用时的注意事项;然后是学

生的反复练习。这样的认识与练习是必须的，而且应该牢记。但仅仅满足于此是不够的。在遇到一些实际问题时，会缺少分析与判断及解决问题的能力。例如，视野中出现了脏物而影响了观察时，需要把脏物除掉，你怎样判断这脏物是在目镜上、物镜上，还是在切片上？这就必须知道显微镜结构部件之间的关系，以及对成像原理有个大概的了解，才能通过转动目镜，或升降镜筒，或移动切片来进行判断和处理。

最近依据义务教育教学大纲所编写的各套教材，其中的实验内容，大多符合科学方法训练的要求。例如，种子成分一节，设计的几个实验：“取一些晒干的小麦籽粒，装进干燥的试管里，放在火上烘烤。一会儿，试管的内壁上出现了小水珠。想一想，这些水珠是从哪里来的？”“取几粒已烘干的小麦籽粒，放到火上烧。一会儿，籽粒变黑了，随着就燃烧起来，最后剩下的只是一些灰白色的灰。想一想，这些灰是什么物质？”其他成分的测定也都如此进行。从中可见，探索性实验不仅是停留在使学生获得实验的基本操作技能之上，更为主要的是，学生通过实验得到了科学方法和过程技能^①的培养。

(3) 对科学方法的考核：就中学生物课来说，科学方法考核分为平时考核（提问、实验、作业等）和阶段考核（考试等）。两种考核都应给以足够的重视。我们过去考核的弊病在于主观命题多，客观命题少；知识、技能考得多，科学方法考得少。结果是不能完全反映出学生对所学知识的理解与应用水平。答对的问题，不是理解了的问题，是背出来的，此类现象是不难发现的。

近些年来，一些有识之士在科学方法考核上做了一些探索，例如，1987 年的高考试卷中有过这样一道考题：通过两种伞藻之间的嫁接，分析嫁接之后的性状表现。从题面上看，高中生物课本中没有提到过伞藻，似乎超越了大纲和课本，不符合高考的原则。如果我们冷静地想一想，学生应该不应该知道生物的性状是由什么决定的？应该不应该知道生物遗传物质的主要载体是什么？学生如果真正理解并能应用这些知识，此题应该说是难度不算大的。那么，为什么高考后的很长一段时间里，教师之间还是议论纷纷？究其原因，不外乎大家对知识应用能力的考核不习惯、不适应罢了。

1993 年举办的有 15 个国家共 60 名选手参加的第 4 届中学生国际生物学奥林匹克竞赛，我国的 4 名选手获得了 1 枚金牌、3 枚银牌的好成绩。欣喜之余，应看到我们的不足，4 名选手都是：记忆性知识成绩好，推理性知识成绩次，实验能力最差。这表明，在教学中的科学方法训练，是个急待解决的课题。

（四）学法指导

对学生来说，中学生物课是一个认识大自然的过程。学生是认识的主体，教师则是通过学生这个主体发挥其主导作用的。教师的主导作用也体现在对学生学习方法的指导上。学生一旦掌握了适合个人特点的学习方法之后，学习成绩的提高是肯定无疑的。是否指导学生的学习方法，恰是给学生“鱼”，还是教学生“渔”的两种截然不同的教学思想的表现，不能等闲视之。

^① 过程技能与基本技能即有联系，又有区别。过程技能强调的是将一些具体的基本技能，有意识地使之系统化、整体化，从而使它转化为解决问题的能力。

1. 学法指导的主要内容

(1) 运用科学观点进行学习

①哲学的观点：哲学，是关于世界观的学说，是对自然科学知识和社会科学知识的高度概括与总结。例如，生命科学知识中的生物体的化学成分——生命的物质性；新陈代谢——生命物质的运动性；同化作用与异化作用——生命物质运动的矛盾性；细胞的分裂、分化——生命物质运动中的量变与质变等等，都属于辩证唯物主义观点的范畴。

②认识论的观点：认识产生于实践，又反过来服务于实践，并在实践中得到检验、修正、补充与提高。中学生所学的生物学知识，是前人实践的结果，因而对学生来说，是间接知识。我们的教学不可能，也没有必要全部重复前人的实践过程。但要重视认识过程的两个阶段——感性认识与理性认识之间的关系。因而要教育学生多观察，观察大自然，观察课堂上的各种感性材料，并引导学生学会从感性认识上升到理论的方法。

③系统论的观点：世界上的事物都自成系统，大至宇宙，小至原子，无一例外。生物本身当然也是一个系统，因而，生物学知识也就成为系统知识。仅以生命物质结构的层次来看，即可分为分子水平的（生物小分子、生物大分子）、细胞水平的（细胞显微结构、细胞亚显微结构）、个体水平的（细胞、组织、器官、系统、个体）和群体水平的（生物种群、生物群落、生态系统、生物圈）等不同层次上的知识系统。

(2) 确立正确的思维方法

①掌握与运用概念、判断和推理的思维方式：概念，是反映事物本质特征的，是在对众多事物的认识过程中，概括其共同点的结果。例如，酶是一种概念，这一概念的形成，首先是发现在生物体内有许多多种特殊的蛋白质，继而发现它们都是活细胞产生的，并在新陈代谢过程中起催化作用。当研究了多种多样的酶的特性之后，概括出：“酶是活细胞产生的、具有催化能力的一种特殊蛋白质”的概念。

判断，是断定某种事物是否存在或有没有某种属性的思维过程。判断是在概念的基础上进行的，没有明确的概念，不可能有正确的判断。例如，连什么是自养生物，什么是异养生物都不知道，怎样去判断硝化细菌是自养，还是异养？乳酸菌是自养，还是异养？

推理，是由一个或几个已知的判断作为前提，推出结论的过程。前提与结论之间存在着必然联系，推理就是找出这种联系，从而学到新知识，解决新问题。推理要防止“想当然”等心理因素的干扰，必须是在掌握正确概念的基础上进行。例如，问一只白色公羊与一只白色母羊交配，生下一只黑色小羊（白色基因 B 对黑色基因 b 是显性），那么，白色公羊和白色母羊的基因型是 BB 和 bb；bb 和 bb；Bb 和 Bb；BB 和 Bb 中的哪一种？此题即是由已知的、看得见的亲代表现型和子代表现型，来推出未知的、看不见的亲代基因型。这就要根据已有的判断来进行推理。凡是具有隐性性状个体的基因型，肯定是纯合的 bb，且系一个基因来自父方，一个基因来自母方；凡具有显性性状个体的基因型，至少含有一个显性基因，其基因型可能是 Bb，也可能是 BB。既然小黑羊是 bb 基因型，那么，父方和母方必然都带有隐性 b 基因，否则小羊就不会出现黑色；而父方和母方的表现型又全是白色，也必定都带有显性 B 基因。如此推理的结果，无疑父方和母方的基因型是 Bb 和 Bb。

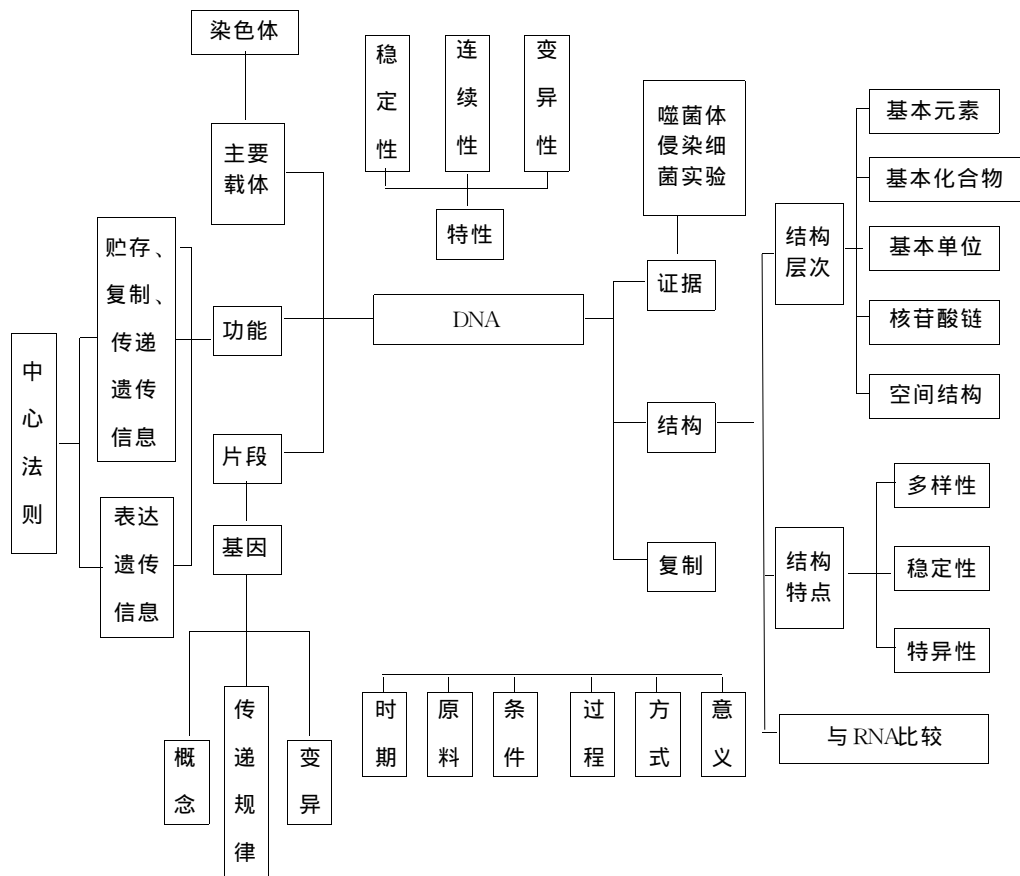
(3) 养成良好的学习习惯

①加强学习中的主动性：预习，除课前看书和做好笔记外，还应根据学习内容进行观察、采集、实验等实践活动。例如，预习植物的水分代谢时，自己不妨先取两个萝卜条，分别放在清水和盐水中，观察一下它们的变化，以加深感性认识。

听讲，一是听思路，二是听联系。一般来说，先讲的内容多是后讲内容的基础，后讲的内容多是先讲内容的发展。只有把思路和联系听清楚，才能使所学的知识系统化、整体化。

复习与作业，一是要及时，二是要有所侧重。及时地进行复习和独立完成作业（书面的、实习实验的）是对所学知识加强记忆、防止遗忘的必要措施，也是将知识应用于实践的有效途径。复习与作业都要有所侧重，删去一些次要的细节，抓住一些本质的、重点的内容，这是提高学习质量所必需的，书应该“越念越薄”。

总结，是指在学完一个单元或一个章节之后的整理加工。要善于将庞杂的内容整理加工成纲要式的、眉目清晰的知识网络。如此整理，即可为日后总复习节约时间、提高效率，又可使知识一目了然，提高总复习质量。例如，高中生物学教材中的遗传与变异一章，就可以 DNA 为中心，将有关知识发散式地串联起来。



②科学分配学习时间：根据个人的条件与习惯，制订一个课外学习时间分配表，它是减少忙乱，提高效率的好办法。学习时间分配表可在使用中，根据实际进行调整。

2. 学法指导的方法

同样，对学生学习方法的指导也没有固定的模式。虽然没有固定模式，但有些共性的内容却是可以参考的。

(1) 了解学生

了解学生是指导学习的前提。例如，对学生的学习态度、课堂表现、笔记能力、思维方式、应变能力、气质、毅力、健康状况、学习环境等，要通过观察、谈话、家访，以及作业检查、成绩考核等，有个初步印象，以便针对问题进行指导。

(2) 制订计划

依据对学生的了解，选择、确定指导方式。

(3) 指导实施

个别问题个别辅导，集体问题集体辅导。日常教学中可在传授知识和技能的同时，传授学习方法。因而要重视教师授课中的示范作用。

(4) 反馈控制

依据指导后的效果与计划指标相对照，修正计划，进行再指导；另外，还可通过学生之间的学习经验交流、专题讨论会、板报等形式，使学生进行自我校正。

(五) 讨论

1. 对传统教学方法的态度

借助于国内外教学研究的新成就来改革我们的教学是十分应该的，也是必需的。但传统教学方法中一些行之有效的内容也不能丢。传统不等于陈旧，不等于落后。例如，在传统教学方法中有“引起动机”一个教学环节，这就没什么不好。学习动机是学习行为的动力，它能激起学生的求知欲，所以，不仅不能丢，还应提倡。总之，传统也罢，新说也罢，只要对教学有益，都不妨拿来为我们所用，以取长补短。

2. 教法与学法的相互适应与协调

学生的学法受教师教法的制约。教法得当，学生就是主动的、创造性的接受者；教法不当，学生则成为被动的、反应性的接受性。同样，教师的教法也受学生的影响。学法得当，教师的教法可以高水平地正常发挥；否则，也会由于学生的学习态度、学习能力和心理倾向，而使教法受到一定的影响。为此，教法与学法之间要相互协调，尽快找到结合点，以提高教与学的质量。

3. 教法与指导学法的科研

我们应该尊重并借鉴他人对教法与指导学法的科研成果，但不迷信。任何理论都是人研究出来的，一般来说教法与指导学法的研究，谁也比不上我们第一线的任课教师。但通过科学研究课题的确定、实验的设计与实施、对实验数据的处理，以及对实验结果的分析 and 论文的撰写，均对教学水平的提高大有裨益。

高中《生物》绪论

一、教材分析

绪论包括了生物基本特征（细胞、新陈代谢、生殖和发育、生命活动的调节、遗传和变异、生命的起源和生物的进化、生物与环境）的概述；生物学的研究对象和发展方向；学习生物学的意义三部分教学内容。从中可以看出，它既是对初中生物学的扼要总结，又是对高中生物学各章内容提纲挈领的展现。

高中生物学的学习内容不同于初中，初中侧重于对生命现象的描述，而高中则侧重于对生命本质的揭示。这是符合从现象到本质的认识规律的。既然如此，作为全书引言的绪论，不可能不对生命本质的学习内容予以概括。实际也是如此，绪论里涉及到了细胞水平、个体水平和生态水平三个层次的内容，虽然简要，但却触及到了现代生物学的方方面面，这就为激发学生的学习兴趣以及实现人才培养目标提供了条件与可能。为此，绪论课必须加强，不容忽视。

二、教学目的

1. 应使学生明确学习高中生物学的目的要求。
2. 使学生了解本门课程的主要内容。
3. 激发学生的学习兴趣。

三、教学重点

生物的基本特征。

四、课时安排

1 课时。

五、教学方法

教师讲述与课堂分组讨论相结合。

六、教学过程

师：生物学知识对人是至关重要的。大至人口、粮食、生态、环境、资源，小至我们日常的生活起居，无不与之息息相关。

从同学们所知道的动物、植物、微生物来看，生物种类繁多，形态各异，生理活动都不一样。乍看起来这变化无穷、杂乱无章的生物界，实际上是有一些基本的、共

同的特征的。研究这些特征，恰是揭示生命本质所必需的。根据同学们初中所学过的生物学知识，试分析与归纳一下，生物体究竟都有哪些特征？现给大家 10 分钟时间，可以前后左右，自由组合成小组，分头讨论，然后推出代表参加全班讨论。

[板书：生物的基本特征]

[学生自行结合，分组讨论]

生：我们认为，生物体的基本特征可归纳出以下几点：第一，生物体都有新陈代谢作用。因为不论是植物、动物、微生物还是人，都能呼吸，都能吸收营养、利用营养和排出废物。所以，新陈代谢作用是生物体最基本的特征；第二，生物体都能产生后代，并且后代还都能发育长大；第三，生物体都需要一定的生活环境。例如，鲫鱼是需要生活在水里的，离开水它就活不了。

生：新陈代谢作为生物的基本特征，我们也是这样认为的。但刚才那位同学所说的理由，我们认为说得不够全，绿色植物怎样吸收营养？怎样排出废物？所以，应该说是“吸收营养或制造营养”，至于“排出废物”，怎样概括，还没想好。

生：绿色植物吸收水和无机盐，不就是吸收营养吗？呼吸作用放出 CO_2 ，不就是排出废物吗？

生：水和无机盐是光合作用的原料，除此，还需要 CO_2 呢！原料等不等于营养？

生：我们认为，从动物和人来说，把食物看作是原料也可以，看作是营养也可以，那么，为什么不可以把绿色植物吸收来的水和无机盐以及 CO_2 也看作是营养呢？

生：这样一来，又出现了一个问题， CO_2 究竟是营养，还是废物？

师：从同学们的讨论中可以得出，新陈代谢作用是生物体的基本特征之一，这是一致的。

[板书：生物体都有新陈代谢作用]

师：但对新陈代谢作用的解释，意思不太一致，由此还产生了一些疑问。是不是围绕以下几个问题，我们再来共同探讨一下它的内涵与外延？

什么是营养？什么是呼吸？什么是新陈代谢？

[在教师引导下，集中讨论与新陈代谢有关的问题，最后要得出如下结论]

师：1. 营养：是指那些能转变成生物体自身物质的物质。

2. 呼吸：是指气体交换。包括生物体与外界环境之间的气体交换和生物体内的气体交换。

3. 新陈代谢：是指生物体与外界环境之间物质和能量的交换，以及生物体内物质和能量的转变。

师：同学们在讨论中提出了一个很有意思的问题， CO_2 对绿色植物来说，是营养，还是废物？问题提得好，学习就要多问几个为什么。植物细胞在光照下，一方面进行光合作用，吸收 CO_2 ，放出 O_2 ；一方面吸收 O_2 ，放出 CO_2 ，进行呼吸作用。这结论，只是光合作用与呼吸作用基本过程的一个概况，至于具体的某些环节，目前我们并不十分清楚。任何科学的结论，都不能凭主观臆测，它只能是来自于科学实验的结果。不止是光合作用与呼吸作用的机制，在生命科学领域内，尚存有许许多多未解之谜。这一任务，或许由你们当中的有志者来完成，也未可知。我们再回过头

来分析一下 CO_2 ，对植物来说究竟是营养还是废物？在呼吸过程中所产生的 CO_2 ，说它是废物，大家不会有异议，因为初中生物学中早已经明确过， CO_2 长时间的、大量的在体内积累，会引起生物体的中毒。在光合作用中所需的 CO_2 ，算不算营养？如果从营养的涵义来说，只要是生物体从外界环境中摄取的、能转变成自身组成物质的物质，都应该看成是生物体的营养。由于 CO_2 参与了葡萄糖的形成，而葡萄糖既是生物体的能源物质，又是生物体的组成成分，所以，这里的 CO_2 应该属于营养。总之， CO_2 在生物体内到底是什么，需要根据它是在什么场所、参与什么生命活动而定。

师：生物学是研究生命活动规律的科学。现代生物学的研究，基本上是向宏观（生态学）和微观（分子生物学）两个方向发展。其发展总的趋势是，一方面由于数学、物理学、化学和工程技术学对生物科学领域的渗透与应用，生物学将日益成为精密科学；另一方面由于生产、生活和科学实验的需要，对生物体不同层次、不同水平的研究将会越来越多，越分越细，生物学也将日益成为分析综合科学。除此之外，还应该注意的，在自然科学与社会人文科学之间，生物学的某些分支学科已起到了桥梁作用，处于中介地位。因此说，21 世纪将是生物学的世纪，这种看法并不是毫无根据的。

[板书：生物学的发展方向]

师：高中生物学的内容虽然不可能涉及太深，但它是侧重于生物的共性和生命本质的基础知识，对我们将来进一步学习、工作乃至生活都是极其有用的。

那么，怎样学习生物学？

[板书：生物学的学习方法]

师：在谈学习方法前，我想先讲这样一件事：北京市第八十中学初二年级一位叫吴晓华的同学，在辽宁兴城进行的一次生物夏令营活动中，发现距离海滩较近的盐碱地上生长的凤毛菊，它的网状叶脉比生长在山坡地上的同一种凤毛菊叶的网状脉要密得多。从而联想到，因不同生活条件引起的叶脉变异的这种适应，会不会也影响叶片结构的相关变异？于是吴晓华把它们都采了回来，对两种叶片做了大量的切片观察。两相比较发现，盐碱地上生长的凤毛菊，气孔有些下陷；栅栏细胞壁较厚，且排列紧密；栅栏组织由三层细胞组成。而山坡地上生长的凤毛菊，除气孔不下陷、栅栏细胞壁较薄外，栅栏组织是由一层细胞组成的。从中可以看出这位同学的科学态度和科学素质。即：观察仔细，思考周密，验证方法运用得当，总结正确。这位同学据此写出了小论文，这篇小论文，后被中国植物学会在青少年科技小论文评选中评为一等奖（1986 年）。看来，多观察、多思考、多动手，是我们学好生物学的必由之路。也就是说，不只要记住书本上已经验证了的科学事实，而且要把这些知识转换成解决问题的能力，才是我们学好生物学的标志。所以，在学习中，必须十分重视培养我们的科学态度、科学素质。在观察、思考、动手的过程中，必须遵循以下原则：

第一，学习过程中要注意运用科学观点。高中生物学的绝大部分内容是阐述生物共性、生命本质的知识。那么，这些生命现象和生物关系是唯心的，还是唯物的？是

科学的，还是迷信的？前者会把我们领入科学的殿堂，后者会使我们堕入伪科学的深渊。只要我们尊重科学事实，高中生物学的内容原本就是唯物的、辩证的。如生命的物质性；生命物质的运动性；生命物质运动的矛盾性；生命物质运动中的量变与质变等。因此，在学习过程中，要始终坚持辩证唯物主义的观点。

认识论也是科学观点的内容。认识论指出，人的认识是从实践中来，又转过来为实践服务，并在实践中得到检验的。我们高中生物学所学的多是已经验证了的间接知识，我们应该注意把这些间接的理性知识与实践尽可能地结合，以增加感性知识，更好地理解与掌握理性知识。如前人对光合作用研究的所有实验，我们没有必要，也没有条件全部重复一遍，但在可能的范围内，重复某些关键性的实验则是应该的，例如光合作用的条件、原料、产物等实验，亲自做一遍之后，对加深光合作用的理解大有好处，它符合从感性认识上升为理性认识的客观规律，因而是学好生物学的关键之一。

第二，要确立和运用正确的思维方法。我们的学习是个认识过程。在认识过程中，掌握概念的内涵（本质属性）与外延（范围）；在概念基础上的正确判断；在判断基础上的正确推理，这一思维过程是获得更多知识的学习方法。例如，反射，是一个概念。它的内涵是，指动物（包括人）通过神经系统，对外界或内部各种刺激发生的有规律的反应；它的外延是，包括生来就有的、形形色色的先天性反射活动（非条件反射）和出生后在生活过程中习得的、形形色色的后天性反射活动（条件反射）。在此概念基础上，即可对某些具体的反射活动作出正确的判断和进一步的推理。例如，人在看到酸梅，或谈论酸梅，或读到有关酸梅的文字时，都会有分泌唾液的现象发生。它们分别归属哪一类反射活动，这需要判断；在判断基础上才能推论出：人类除了有因具体刺激（酸梅实物）而引起的条件反射（吃过酸梅后，再看到酸梅时所引起的唾液分泌）外，还有另一类人类所特有的、更高一级的条件反射（对语言、文字的反射）。对此进行正确的分析、解释，恐怕就不会有太大困难了。因而，我们在学习中，确立与运用正确的思维方法，是学好生物学所必需的。总之，在养成良好的学习习惯的基础上，注意生物学学习中对实验、观察等的特殊要求，再有一个适于个人的、比较科学的学习方法，是能够学好这门课程的。预祝同学们学习成功。

减数分裂与有性生殖细胞的形成

一、教材分析

在“生物的生殖和发育”一章中，“减数分裂和有性细胞的成熟”占据了重要的位置，它既是本章的重点内容，又是后面“遗传和变异”一章必不可少的基础知识。卵式生殖是有性生殖的一种方式，也是生物界最普遍的一种生殖方式。因此，教材通过动物精子和卵细胞的形成过程，比较详细地讲述了减数分裂的基本过程。

本节教材中，名词概念较多，减数分裂过程较为复杂，因而，对教材的处理，教案的编制，教学的进行，都要格外留意，特别要注意以下几个方面：

1. 对配子生殖的几种方式（同配生殖、异配生殖、卵式生殖）要给以区分，否则，学生易误解配子生殖就只是卵式生殖。
2. 在联会时，一个染色体上的一个染色单体，有可能与其相对应的同源染色体上的一个染色单体发生交叉互换，这一点不能疏漏，是为后面的基因的连锁和互换规律奠定基础的。
3. 维持生物前后代染色体数目的恒定，不仅仅是减数分裂的结果，而是通过减数分裂与受精作用共同作用的结果。
4. 高等植物的减数分裂并不发生在性细胞的成熟过程中。

二、教学目的

1. 使学生理解减数分裂的概念和意义，并掌握精子的形成过程和卵细胞的形成过程。
2. 使学生能比较精子和卵细胞形成过程的异同，减数分裂与有丝分裂的异同。
3. 通过减数分裂和受精作用，使学生理解物种的相对稳定和不断发展的意义，从而培养其对立统一和发展变化的观点。

三、教学重点

减数分裂的概念和精子、卵细胞的形成过程。

四、教学过程

[板图：两对同源染色体。开始不注字，上面的数字与下面的字母均待后补]

师：这幅简图是示意在光学显微镜下所看到的物像，想一想，细胞在什么时期才是这种

样子的？

生：细胞分裂期的前期或是中期。

师：对，不能肯定。假设着丝点的两侧没有纺锤丝附着，应该是哪一期？

生：分裂期的前期。

师：为什么不说它是分裂间期或其他时期？

[经讨论、订正后，完善答案]

生：分裂间期，光学显微镜下是看不到染色体的；分裂中期，着丝点的两侧有纺锤丝附着；分裂后期，着丝点已经分裂，两个染色单体已经分离；分裂末期，染色体又复原成为染色质。

师：在我们学习有丝分裂时，前期的染色体，并不是像我画的这样——两个形状、大小相同的染色体两两配对。这两个配对的染色体，原来是一个来自父方，一个来自母方，我们把它们叫做同源染色体。配对的行为，叫做联会。联会是减数分裂所特有的。

[板书：减数分裂与有性生殖细胞的成熟]

师：在我们讨论减数分裂前，有必要先明确几个问题。图中有几个染色体？

生：4个。

[在板图染色体的上面，分别注1、2、3、4字]

师：图中有几个染色单体？

生：8个。

[在板图染色体的下面，分别注a、a'、b、b'、c、c'、d、d'字]

师：就图而言，哪些是同源染色体？

生：1与2；3与4。

师：哪些是非同源染色体？

生：1与3；2与4；2与3；1与4。

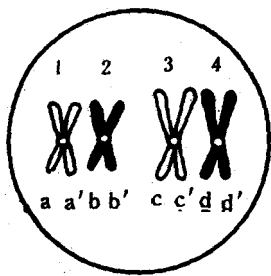
师：确实有这样4种组合的可能。但我们要清楚的是，一个染色体与另一个染色体的组合，在实际的减数分裂过程中只有一次机会。所以，两对同源染色体，只有两种组合形式，即：不是1与3和2与4的组合，就是2与3和1与4的组合。

同源染色体联会后，两条染色体的4个染色单体排列在了一起，我们叫它为四分体。因而有人把联会时期，也叫做四分体时期。

在同源染色体中，一个染色体上的两个染色单体，彼此成为姐妹染色体，例如，1与2同源染色体中的a与a'、b与b'；而a与b，a与b'，a'与b，a'与b'，则都是非姐妹染色体。那么，3与4同源染色体中，哪些是姐妹染色体？哪些是非姐妹染色体？

生：c与c'和d与d'是姐妹染色单体；c与d，c与d'，c'与d，c'与d'是非姐妹染色单体。

师：不能轻视上述的名词概念，它们是学好本章生物的生殖和发育所必需的基础知识。有性生殖，是经过两性生殖细胞的结合，形成新个体的生殖方式。因此，具备精子



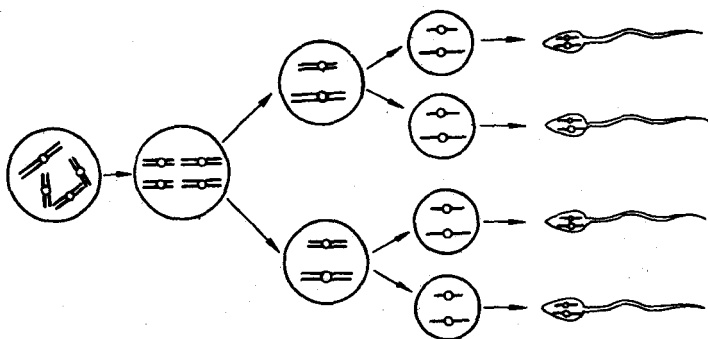
与卵细胞的有关知识，是必不可少的。下面我们就来先讨论精子的形成过程。

[板书：精子的形成过程]

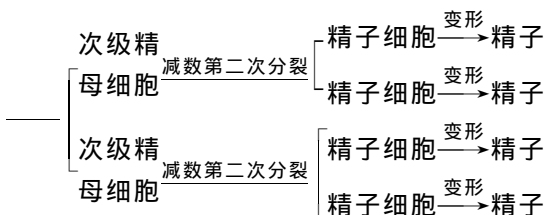
师：精子产生在什么地方？

生：精巢。

师：精巢里有许许多多的精原细胞。这些精原细胞同体细胞一样，含有相同数目的染色体（ $2n$ ），一部分精原细胞体积略有增大时，它的染色体已经进行了复制。已经复制了染色体的细胞，叫做初级精母细胞。

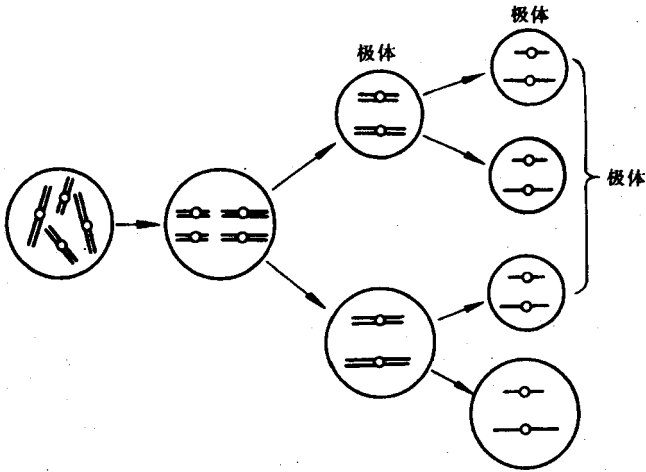
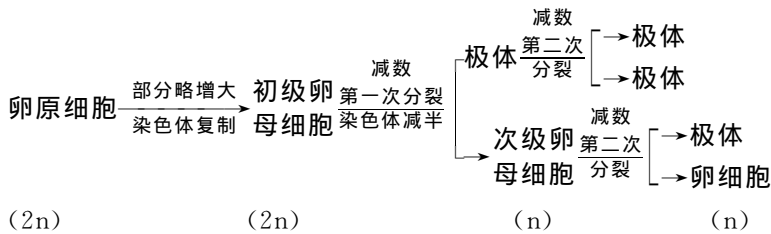


[自此开始，精子的形成过程采用边提问、边讨论、边讲解、边板书、边板图、边归纳的方式进行教学。教学过程从略，最后完成的板书、板图如下]



师：不知同学们注意到没有，在精子的形成过程中，染色体具有以下几方面的特性：染色体不仅具有一定的独立性，而且具有一定的随机性；不仅具有一定的稳定性，而且具有一定的可变性。独立性表现在同源染色体不受干扰，在精子形成过程中必定分离；随机性表现在分离后的同源染色体不受约束，向下传递时，可能是1与3和2与4的组合，也可能是1与4和2与3的组合；稳定性表现在染色体向下传递时，具有一定的形态结构和信息内容；可变性表现在精子形成过程中，非姐妹色单体往往发生相互交叉，进行部分交换（互换）。以上是精子的形成过程，下面我们再来介绍卵细胞的形成过程。

[板书：卵细胞的形成过程。教学过程从略，最后完成的板书、板图如下]



师：精子形成过程与卵细胞形成过程基本相同，但也有区别，我们现在来完成下面的比较表。

表 1 精子形成过程与卵细胞形成过程比较表

性细胞比较		精 子	卵 细 胞
不同点	形成部位	精 巢	卵 巢
	形成特点	均等分裂；有变形期	不均等分裂；无变形期
	形成的性细胞数	一个初级精母细胞形成四个精子	一个初级卵母细胞形成一个卵细胞
相同点	分裂方式	减数分裂	减数分裂
	分裂结果	染色体数目是体细胞染色体的一半	染色体数目是体细胞染色体的一半

[已填内容，是期望答案]

师：至此，我们是不是可以概括出什么是“减数分裂”了？结论：减数分裂是，从初级精母细胞或初级卵母细胞发展到精子细胞或卵细胞的过程中，细胞连续分裂两次，染色体只复制一次的细胞分裂方式。减数分裂的结果是，性细胞中的染色体数目比

体细胞同源染色体的数目减少了一半。

[板书：减数分裂的概念]

师：要理解的是，减数分裂是从初级精母细胞或初级卵母细胞的第一次分裂开始，到第二次分裂，成为精子细胞或卵细胞为止。如果把精原细胞或卵原细胞作为减数分裂的起点是不对的，把精子细胞变形为精子作为减数分裂的终点也是错误的。因为精原细胞或卵原细胞的分裂属于正常的有丝分裂；精子细胞变形形成精子属于精子成型范畴，均与减数分裂无关。

由于有有性生殖细胞形成过程中的减数分裂，才能维持有性生殖生物后代体细胞中染色体数目的恒定，以保证生物种群的存在与稳定。另外，由于减数分裂过程中染色体行为复杂，如同源染色体的分离，非同源染色体的自由组合，非姐妹染色体之间的交叉互换，势必造成配子（精子和卵细胞）类型的多样化，通过受精作用，也必然使后代产生更多的变异。这有利于生物个体活力的提高和适应力的增强，也有利于生物的遗传变异和进化。

[板书：减数分裂的意义]

[答疑：略]

[小结：略]

[布置作业：见下表]

表 2 有丝分裂与减数分裂比较表

比较项目	有丝分裂	减数分裂
母细胞分裂的重要特征		
同源染色体的来源		
联 会		
非姐妹染色体的交叉互换		
分裂过程中同源染色体的分离		
子细胞数		
子细胞染色体数		

生物的新陈代谢（复习课）

一、教材分析

新陈代谢是生物生长、发育、生殖、遗传、进化等生命活动的基础，可以说，没有生物的新陈代谢，就不可能有生物的存活。所以，新陈代谢是生物最基本的特征。

“生物的新陈代谢”一章教材的结构，是以新陈代谢概念引路，然后较为详尽地介绍了绿色植物的新陈代谢过程和动物的新陈代谢过程，最后以新陈代谢类型作为全章的小结。

生物的种类不同，代谢类型也不会一样，但在不同类型的代谢过程中，都要涉及许许多多物理知识和化学知识，这就给本来就庞杂的代谢知识又增添了一定难度。为此，很有必要专门安排一节全章的复习课，用来系统地巩固、加深与扩展本章的重点知识。

二、教学目的

1. 使全章分散的重点知识条理化、整体化。
2. 弥补学生课堂学习上的疏漏。
3. 提高学生的学习能力。
4. 增强与提高学生理论联系实际的意识与能力。

三、教学过程

师：生物的生长、发育、生殖、遗传、进化等生命活动，都是在新陈代谢的基础上完成的，可以说，新陈代谢一旦结束，生命也就不复存在。各类生物不同新陈代谢方式的知识，我们已经全部学完。为了使知识系统化、整体化，我们来复习一下这一章的所学内容。首先，我们共同来回忆一下以下几个概念。

[利用投影出示题目，要求逐项回答]

- 师：1. 什么是同化作用？
2. 什么是异化作用？
3. 什么是物质代谢？
4. 什么是能量代谢？

生：生物体把从外界环境中摄取来的营养物质转变成自身的组成物质，并储存能量，这叫做同化作用。

师：回答正确。还要明确它是一个代谢过程，在此过程中，通过物质的合成，实现了能量的转换。

生：生物体把组成自身的一部分物质进行分解，释放出能量，并把代谢的终产物排出体外，这一过程叫做异化作用。异化作用过程中，通过物质的分解，也完成了能量的转换。

师：回答正确。下面谁来概括一下新陈代谢过程中的同化作用与异化作用之间的关系？

生：在新陈代谢过程中，同化作用与异化作用是同时进行的、对立统一的、不可分割的两个侧面。它们既相互矛盾，又相互联系。同化作用储存的能量，是异化作用释放能量的基础；异化作用释放的能量，是同化作用所需能量的来源。

[学生回答不全，启发引导其补全；如不严谨，予以纠正]

生：包括摄取外界营养物质，在体内转变成自身物质，以及自身物质的分解和代谢终产物排出的全部生理过程，叫做物质代谢。

师：回答正确。

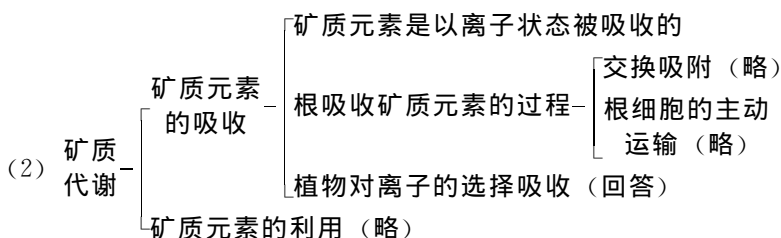
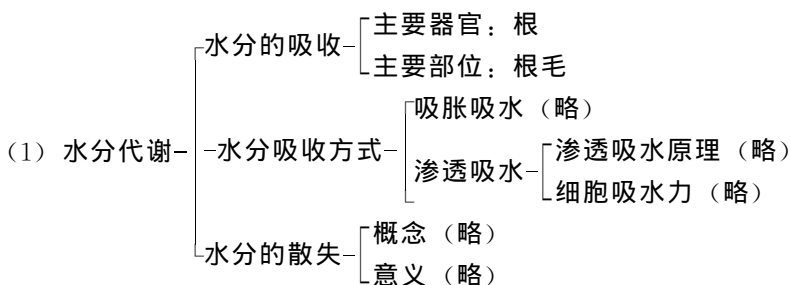
生：在物质的合成、分解过程中，能量的储存、释放、转移和利用的全部生理过程，叫做能量代谢。

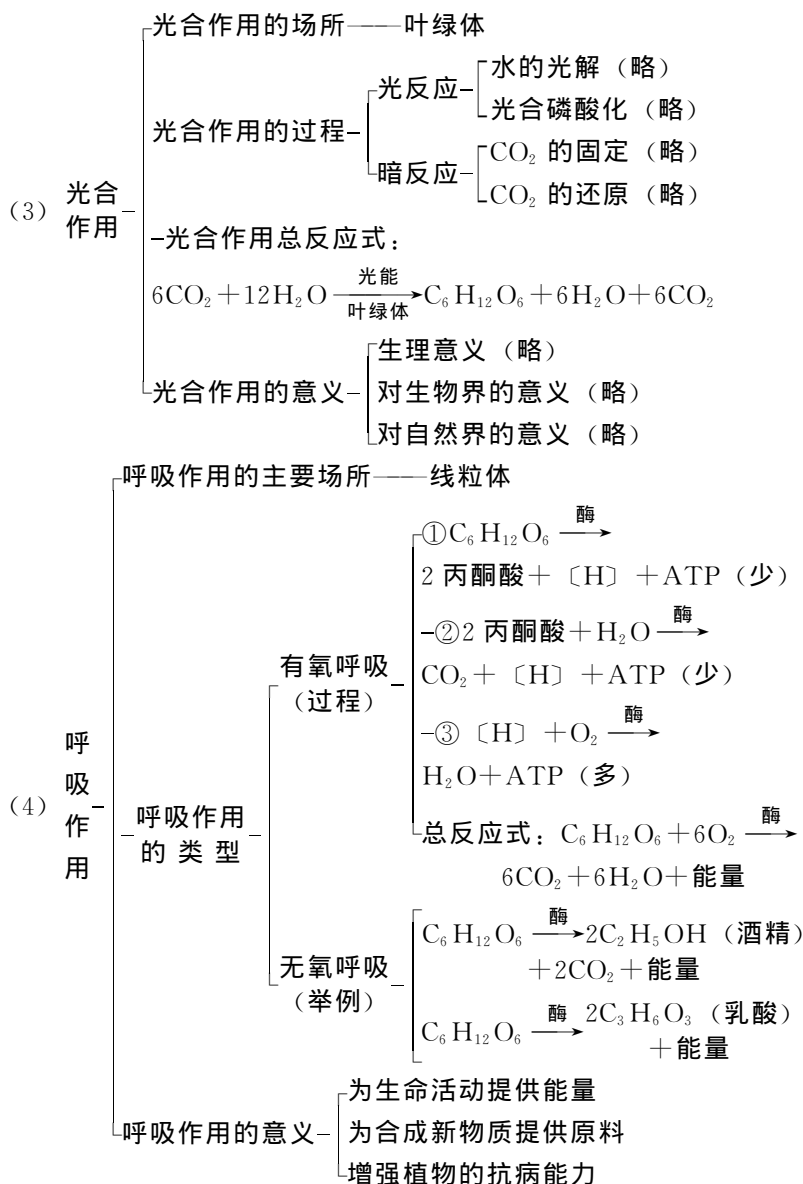
师：回答正确。那么，谁再来概括一下新陈代谢过程中，物质代谢与能量代谢之间的关系？

生：物质代谢是能量代谢的载体；能量代谢为物质代谢提供能源。二者是同时进行、相互依存的代谢过程中的两项内容。

[学生回答不全，启发引导学生答全；如不严谨，予以纠正]

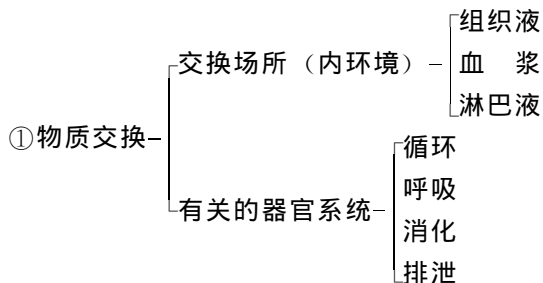
[以下复习方法同上，从略；复习内容制成投影片备用]

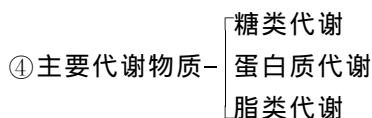
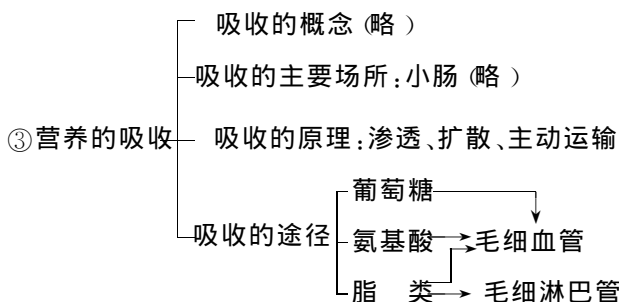
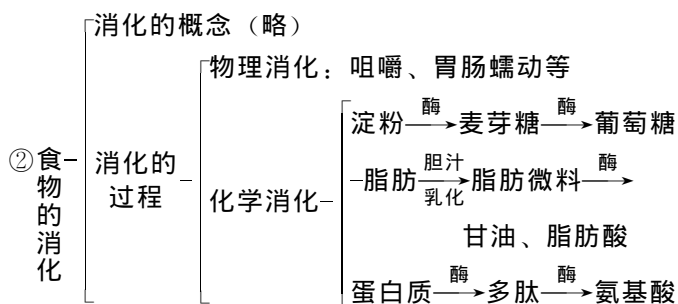




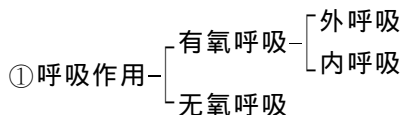
2. 高等动物的新陈代谢

(1) 物质代谢



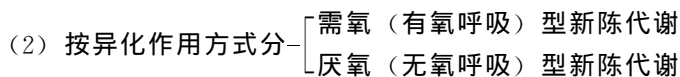
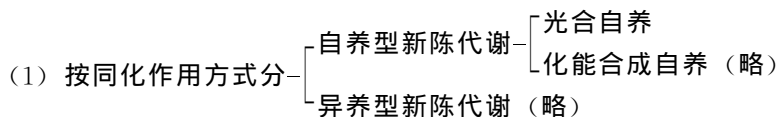


(2) 能量代谢



② 能量的释放、转移和利用 (略)

3. 新陈代谢的基本类型



4. 绿色植物新陈代谢与高等动物新陈代谢的关系

(1) 从代谢类型的角度看: 绿色植物的新陈代谢属于自养型, 它能将从外界摄取来的水、二氧化碳等无机物在有光的条件下, 通过叶绿体转变成自身的组成物质, 并贮存能量; 高等动物的新陈代谢属于异养型, 不能利用无机物制造有机物, 只能把从外界摄取的现成有机物, 经过消化吸收, 转变成自身的组成物质, 并贮存能量。可见, 高等动物必须直接或间接以绿色植物为食。另外, 高等动物新陈代谢从异化作用看属于需氧型, 氧气的来源要靠绿色植物光合作用供给; 高等动物的代谢终产物, 又为绿色植物的光合作用提供了原料。

(2) 从进化的角度看：地球早期是没有游离氧的，最初出现的原始生物，属厌氧的异养型，经过漫长岁月的演化才出现了绿色植物，能利用光能把无机物合成有机物，并放出氧气，这为需氧的异养生物的出现和发展创造了条件。可见，绿色植物的新陈代谢是高等动物进化的基础。

(3) 从生态系统的角度看：绿色植物是生态系统中的生产者，它们是生态系统的基础；高等动物是生态系统中的消费者。消费者的生存发展依赖生产者提供物质和能量，同时又影响和制约着生产者的生存和发展。可见，在生态系统中，绿色植物新陈代谢和高等动物新陈代谢是通过食物链和食物网紧密联系在一起的。

苔藓植物

一、教学目的

在学生观察葫芦藓的形态结构的基础上，进一步了解葫芦藓的生活习性及其生活史，使学生初步认识苔藓植物的主要特征，及其与原始绿藻的亲缘关系，从而明确苔藓植物是高等植物中最简单的类群。

二、教学重点

葫芦藓的生活史。

三、教具

新鲜的葫芦藓；立碗藓；小羽藓；银叶真藓；地钱；葫芦藓生活史剪贴图；显微镜；载玻片等。

四、教学方法

在课外组织学生采集和培养苔藓植物的基础上，要求学生带着为什么苔藓植物只适于生活在阴湿的环境里这样一个问题，在显微镜下观察葫芦藓的结构，了解其生活史。启发学生自己归纳总结苔藓植物的主要特征及其在整个类群中的地位。

五、课时安排

1 课时。

六、课堂教学过程

师：在植物的类群部分，我们已经学习了藻类植物、菌类植物和地衣植物。由于这三类植物的结构都比较简单，没有根、茎、叶等器官的分化，还没有出现真正的雌性生殖细胞和雄性生殖细胞，所以都属于低等植物。从今天开始我们将要了解一些较复杂、较高等的植物类群。这节课我们将向大家介绍一类生长在阴湿的环境里，好像绿色绒毯似的植物 [出示苔藓植物盆景]，兴趣小组的同学已到师大校园里采来了，现在就放在你们的桌子上，你们认识这些植物是属于哪一类群吗？

生（齐）：苔藓植物。

师：对。人们常喜欢把苔藓植物布置在盆景里或花盆中 [指着台上的盆景]。它除了有点缀作用外，还有什么作用呢？

生：可以保持土壤中的水分。

师：说得对。可见，丛生在树林里的苔藓植物对树木是很有好处的，可保持水土。

另外,据调查,人民公园里的苔藓植物比长风公园里的少,在炼钢厂附近一般找不到苔藓植物,这是什么原因呢?

生:因为人民公园在市区,空气不如长风公园新鲜,炼钢厂周围的空气被污染,苔藓植物不易活。

师:这说明苔藓植物对有毒气体特别是二氧化硫具有明显的敏感性,所以人们可以把苔藓植物当作监测空气污染程度的一类指示植物。

苔藓植物有2万多种,师大校园里有几种呢?下面由课代表向大家介绍一下师大范园里苔藓植物的种类和分布情况。

课代表:这次我们到师大一共采到了五种苔藓植物,有葫芦藓、立碗藓、小羽藓、银叶真藓和地钱,这些苔藓植物是在师大五个地点找到的,第一个点是在师大图书馆书库北面一片高大的水杉林下,这里十分阴暗潮湿,长了许多苔藓植物。第二个点是在图书馆前,这里有一间简易木板房,在房前的一片香樟树下也有许多苔藓植物。第三个点是外语系教室东面的花坛中。第四个点是师大办公楼西楼,这幢楼房呈马蹄形,在楼房向里凹陷的地方,由于很阴湿,也长了很多苔藓植物。第五个点是在生物馆前车棚附近,在这里我们找到了地钱。这次,我们只是初步找了一下,师大的苔藓植物肯定不止这五种。通过这次活动,我们得出一个结论,苔藓植物只能生长在阴湿的地方。

师:讲得很好。今天我们将以葫芦藓为例[出示丛生的葫芦藓挂图],来了解为什么叫它葫芦藓。这是因为在它的生活史中有一个阶段长出一个形如葫芦的小结构[指着孢蒴]。立碗藓的这种结构像个碗。除此,还可以根据叶的不同加以区别。如果你们想知道怎样识别这五种苔藓植物,课后可向兴趣小组的同学。

下面,我们来看黑板上这三个问题。

[出示板书]

[板书:一、葫芦藓的形态结构和生活习性]

1. 为什么它适于生活在阴湿的环境里?
2. 它的器官分化怎样?各器官有何作用?
3. 为什么它长得很矮小?

师:先用肉眼,后用低倍显微镜仔细观察葫芦藓的形态结构[出示带雌、雄枝的成长葫芦藓剪贴图]。

[学生观察,教师巡视]

师:都看到了吗?

生(齐):看到了。

师:我们先来讨论第一题。为什么它适于生活在阴湿的环境里?

生:葫芦藓长得很小,只有2~3厘米高,吸水和保水能力都很弱。

师:为什么它的吸水力保水力弱呢?联系第二个问题思考一下。

生:因为它的根是丝状假根,只起固定作用。

生:它的茎很柔弱,叶子只有一层细胞组成,靠叶吸收水和无机盐,并进行光合作用。

师:为什么它长不高呢?

生：因为它的茎、叶里没有输导组织和机械组织。

师：现在我再简要地归纳一下：葫芦藓没有真正的根，只有假根；虽有茎叶的分化却没有输导和机械组织，所以它只能生活在阴湿的环境中。

每到春季，气候转暖是葫芦藓开始生殖的良好季节。它是怎样进行生殖的呢？这我们必须了解它的生活史。苔藓植物的生活史是比较复杂的，也是非常有趣的。[教师指着成长的葫芦藓作讲解] 这是一株成长的葫芦藓，我们可以清楚地看到它的分枝有两种。这分枝的顶端像一个紧包的小芽，如果制成纵切面切片，在显微镜下观察 [出示颈卵器图片]，就可以清楚地观察到有好几个像长颈瓶子一样的结构，里面有一个不能活动的卵细胞，我们把这种结构叫什么呢？

生（齐）：颈卵器。

师：这是雌性生殖器官，所以这个分枝就叫雌枝。另一个枝端展开的好像一朵小花，如果制成纵切面切片在显微镜下观察，可以看到许多棒状的结构 [出示精子器图片] 里面有许多精子，这就是雄性生殖器，叫什么呢？

生（齐）：精子器。

师：所以这一分枝就叫雄枝。可见葫芦藓是雌雄同株的。当精子和卵细胞成熟后，精子是怎样从精子器里出来到达颈卵器里与卵细胞融合完成受精作用的呢？

生：精子靠两条鞭毛的摆动，在水中游到颈卵器里与卵细胞融合来完成受精作用。

师：对。所以在葫芦藓的生殖季节里，每逢下雨，矮小的葫芦藓被水浸没时，也就是它最活跃的时候。受精作用完成后，受精的卵（或叫合子）就在颈卵器里先发育成胚，即幼小的植株，进而抽出一根细长的柄，[出示蒴柄孢蒴图片] 叫什么？

生（齐）：蒴柄。

师：这上面长着一个葫芦状的结构叫什么？

生（齐）：孢蒴。

师：这“宝葫芦”里究竟有什么奥秘？还是让我们把里面的东西取出来放在显微镜下看看吧。

[此时学生们的脸上显出非常高兴的神态，教师巡视，学生观察]

师：大家都看清了吗？

生（齐）：看清了。

师：好，现在请一位同学介绍一下看到的情况。

生：我看到了许多圆形的小颗粒。

师：你知道这是什么吗？

生：孢子。

师：对。你们知道这小小的孢蒴里有多少粒孢子吗？大约有 50 万粒哪！[学生惊奇地叫了起来] 而且孢子的寿命也很长，一般能活 7 年甚至更长。[指着孢蒴图继续讲解] 最初孢蒴是绿色的，成熟时就渐渐地转为黄色，接着是什么部分脱落下来呢？

生（齐）：蒴帽。

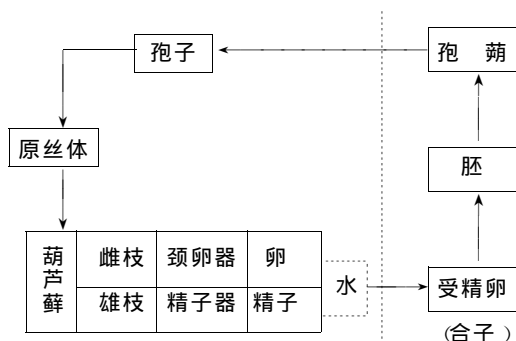
师：接着里面的蒴盖也掉落下来，成熟的孢子就散发出来。落在湿润的土壤里又怎样呢？[出示孢子萌发图。]

生：孢子开始萌发。

师：对。先长出丝状结构，内有叶绿体，很像绿藻中的水绵。再继续发育，丝状体更发达，产生假根，上面还有芽，这时期叫什么？

生（齐）：原丝体。

师：对。这个芽继续发育就成为成长的葫芦藓。这就是葫芦藓的整个生活史。当孢蒴成熟后，葫芦藓的植株就枯萎死亡了，这就完成了一代的生长发育。在生活史中必须强调指出的是受精离不开水 [在剪贴图上添上水和箭头]，从这点更加证明葫芦藓必须生活在阴湿的环境里。下面要求同学根据这张生活史图解和课本第 184 页上的图，把葫芦藓的生活史填在笔记本上，要写主要部分，像孢蒴等可以不必写出。



[板书：二、葫芦藓的生殖]

葫芦藓的生活史（见上图）]

师：我现在请一位同学到黑板这儿来把图中各空格填写出来。

[上图除葫芦藓一格先写好外，其他均由学生填写]

[学生填图，葫芦藓的生活史，其中只有水未填写]

师：大家看看，他填的内容对吗？

生（齐）：对。

师：再仔细看看，我刚才强调什么？

生（齐）：受精过程必须有水。

师：对，要不然它的生活史就会中断。谁来把它添上。

[一同学填上“水”]

师：现在我们可以把虚线连起来。就这样，葫芦藓完成了它的一生发育。

对上述生活史图表填写全对的同学请举手。

师：请放下。只有一处不对的请举手。

师：请放下。刚才我检查了一下，个别同学是在填写到胚时乱了套。我还发现有的同学把孢蒴的“蒴”字写错了，因为这个字平时不大接触，注意应该这样写 [指着生活史图表]。有错误的地方希望立即订正。

师：从葫芦藓的生活史中可以看出些什么呢？

第一，整个生活史是由两个相互交替的阶段组成的，即从孢子到受精前和受精卵到孢子形成前这样两个阶段 [用粉笔在生活史图上加一条线]。

第二，在生活史中以成长的葫芦藓时期最为发达，[指图并用纸遮住孢蒴和蒴柄]。所谓最发达就是最大，而孢蒴不能独立生活，要靠蒴柄附在雌枝上。这两点，待高中学习生物学时还会进一步了解。

有人认为，苔藓植物是由古代绿藻进化而来的，你们能从它的生活史中找出依据吗？

生：因为原丝体与丝状绿藻很相似。

师：对。有人认为苔藓植物还没有真正上陆，这又是什么原因呢？

生：因为它的受精作用离不开水。

师：可见苔藓植物只能生活在阴湿的环境里。前面我们对葫芦藓的形态结构、生活习性以及它的生殖已有了一个了解，下面让我们一起来总结一下它究竟有哪些主要特征。

生：苔藓植物有茎、叶和假根。茎和叶里没有输导组织和机械组织，吸水和保水能力很弱，适于在阴湿环境里生活。

生：它的受精离不开水。

生：它在生活史中出现了胚，胚的发育受到了母体的保护。

师：通过这三位同学的回答，完整地说出了苔藓植物的主要特征。由于苔藓植物出现了胚，这一点很重要，所以苔藓植物已属于高等植物了。请大家把课本翻到第183页。把苔藓植物的主要特征齐声朗读一遍。

[学生齐声朗读]

[教师出示黑板上的填充题，要求每个同学在自己的笔记本上认真填写好]

[板书：三、苔藓植物的主要特征]

1. 在生殖过程中出现了胚，它受到了母体的保护
2. 有茎和叶的分化
3. 细胞内含有叶绿体，能独立生活
4. 吸水和保水能力很弱，受精离不开水，适于生活在阴湿的环境里]

师：填好的同学请举手。好！我请一位同学上来写。

[请一学生填写上表]

师：他填的内容对吗？

生（齐）：对。

师：这说明，通过今天这节课我们已经对苔藓植物有了初步的认识。请大家课后在复习的基础上思考第185页上的第1、2题，并填好第3题。

[下课铃响]

《动物学》绪论教案

一、教学目的

1. 认识动物的多样性及其适应性。
2. 了解动物与人类的密切关系。
3. 明确学好动物学的意义和方法。

二、教学重点

学习动物学的目的和方法。

三、教具

白熊、企鹅、河马剪贴图；穿山甲、柳珊瑚、蛇、啄木鸟、鼯鼠、飞鱼、昆虫、扬子鳄、猫头鹰、河蚌、蛔虫、蚯蚓等标本；盛有池水的烧杯（内含有低等动植物）；原鸡和家鸡优良品种挂图；鼯鼠生态图；骆驼生态图等。

四、教学方法

启发式谈话。

五、课时安排

1 课时。

六、板书设计

教师在课前先在黑板上写好板书内容，而后用纸条遮住，讲到有关内容时，就逐步揭去纸条，使板书逐步出现。板书内容如下：

绪 论

一、丰富多采的动物界

种类多、分布广、形态结构复杂、生活环境多样

二、人类离不开动物

1. 人类的生活、生产与动物密切相关
2. 动物与保护自然环境的关系

三、动物学学习和研究的内容

四、学习动物学的目的和方法

1. 学习目的：①利用和改造动物

②控制和消灭有害动物

2. 学习方法：①要理解记忆

②要理论联系实际

七、课堂教学过程

师：同学们，我们已经愉快地度过了暑假，以充沛的精力迎来了新的学年。现在，大家已经升入了初中二年级，因此，不论在课堂内或课外，都应该为初一小同学作出榜样，这是我校的校风，也是我在新学年里向大家提出的要求。在这一学年里，我们将要学习《动物学》。〔出示课本〕有不少同学告诉我，他们对动物很感兴趣，说看蚂蚁搬食物，要看上一、二小时；看蜘蛛结网也很有趣！确实，动物要比植物更加有趣。有谁饲养过一些小动物吗？

〔学生争着发言〕

生：我养过蚕宝宝。

生：我养过金鱼，有水泡眼和老虎头等好品种。

生：我家饲养过小鸡和小猫。

生：我家饲养过一对相思鸟和一只金钱龟。

〔学生笑〕

师：噢，大家对动物还是挺熟悉的，有不少同学曾不止一次地去过动物园。每去一次，都增添了你们对动物的形态和习性的了解。你们还参观过自然博物馆吗？

生（齐）：去过。

师：那儿的动物标本非常丰富齐全，分门别类很清楚，对我们全面了解动物界的进化是很有帮助的。此外，精彩的电视节目《动物世界》，更扩大了我们的眼界。今天的绪论课，我们将要了解《动物学》的学习内容，并明确学习目的和方法。

〔板书：绪论〕

师：大家还记得吗？整个植物界，已经被人们发现的植物共有多少种？

生（齐）：四十多万种。

师：那么，动物有多少种呢？

生（齐）：一百五十多万种。

师：对，动物的种类要比植物多得多。这一百五十多万种动物是形形色色、多种多样的。所以，动物界是极其丰富多彩的。

〔板书：一、丰富多彩的动物界〕

师：从哪些方面体现出动物界是丰富多彩的呢？首先是种类多。

〔板书：种类多〕

师：再看看它们的分布情况怎样？

〔出示白熊剪贴图〕

师：这个动物你们认识吗？

生（齐）：白熊。

师：对。那么，它生活在哪里呢？

生：冰天雪地的北极。

师：是的。所以它又叫北极熊。

[出示企鹅剪贴图]

师：这是什么动物？它们生活在哪里？

生：企鹅。生活在南极。

[出示河马剪贴图]

师：这又是什么动物？大家在动物园里见过的。

生（齐）：河马。

师：对。在动物园里，大家也很爱看大象表演。那么，河马和大象都生活在哪里呢？

生（齐）：热带。

[出示盛池水的烧杯]

师：这是从池塘里取来的水。如果取一小滴水，制成装片，放在显微镜下仔细观察，除了可以看到一些低等植物外还可以找到一些极微小的单细胞动物，如草履虫等。

[出示穿山甲标本]

师：这叫什么动物？

生：穿山甲。

师：对。它的爪坚硬锐利，用来掘洞穴居。产于我国南部。你们知道它喜欢吃什么吗？

生：白蚁。

师：对。也吃其他蚁类。它的鳞片可作药。

[出示柳珊瑚浸制标本]

师：这是什么？

生（齐）：这是珊瑚。

师：这叫柳珊瑚，多么美丽啊！可作装饰用，它生活在海底。

[出示蛇类浸制标本]

师：在山上还生活着各种各样的动物，例如蛇等。由此可见，从寒带到热带，从池塘到陆地，从海洋到高山，都有动物分布。所以，从分布广这点上，也证实了动物的丰富多彩。

[板书：分布广]

师：而且，这些动物类群，在形态结构上，都不相同。

[板书：形态结构复杂]

师：关于这一点，等我们学了以后的内容就了解了。在各种各样的环境里，有形形色色的动物栖息着。

[出示啄木鸟剥制标本]

师：这种鸟，大家都认识的吧。

生（齐）：啄木鸟。

师：对。为什么人们都叫它树木的“外科医生”呢？

生：因为它可以捕食隐藏在树皮里的害虫。

师：谁能讲讲，它是怎样捕食害虫的？

生：它的嘴又长又尖，能把被害的树皮凿开，然后伸出带钩的长舌，把虫子钩出来吃掉。

师：对。所以树林中有了啄木鸟，就可以使许许多多树木从病危中得到再生。

[出示鼯鼠剥制标本]

师：这种动物，大家认识吗？

生（部分）：鼯鼠。

师：它生活在哪里呢？

生：地下。

师：你们看，它的体色很像泥土，是吗？

[出示鼯鼠穴居的生态图]

师：你们看，这就是鼯鼠在地下筑起的地道。真是四通八达。所以，它是一个挖洞能手呢！[指定某学生要他仔细地观察标本后回答]它的前肢有什么特点？

生：它的前肢的掌部向两侧翻转，好像铲子似的。

师：对。[用手作铲土姿势]它就是这样扒开土的。由于它在地下生活，所以眼睛已基本退化，视觉很差，只能辨别明暗。但嗅觉和触觉倒很发达，可以帮助它在黑暗里觅食小虫。

[出示飞鱼标本]

师：这叫什么？

生：飞鱼。

师：对。这条飞鱼是我们年级一名同学送来的。他爸爸在远洋轮上工作，在一次出海时捕到的，并制成了标本。大家看，它的胸鳍很发达，展开像翅，能在海面上作短距离的滑翔。

[出示各种昆虫标本]

师：这是一盒昆虫标本。各种昆虫生活在自然界各种各样的环境里。昆虫在动物界中约占三分之二。昆虫有多少种，你们能说出它的大概数字吗？

生（部分）：大约有一百多万种。

师：对。所以，昆虫是动物界中数量最多的一类。从上面列举的动物中可以看出，动物的生活环境也极其多样。

[板书：生活环境多样]

师：甚至有些动物寄生在人和动物的体内。

[出示蛔虫浸制标本]

师：这是什么？

[学生举手]

生：蛔虫。

师：对。它生活在哪里呢？

生：它寄生在人的肚子里。

师：应该讲寄生在人的小肠里。我们在座的有些同学，由于平时不注意饮食卫生，所以常被蛔虫感染，从而影响健康。还有一种原生动物叫疟原虫，它的身体极微小，寄生在人体红细胞里，使人患疟疾；它是由按蚊传播的。

以上从种类多、分布广、形态结构复杂、生活环境多样等四个方面，足以说明动物界确实是丰富多采的。由于我国幅员辽阔、地形复杂、气候多样，因此动物资源极其丰富，其中还有一些是我国特有的珍贵动物，你们叫得出它们的名称吗？首先，大家可以看看课本封面上的彩图。

[学生按老师的要求，看课本封面上的熊猫彩图]

生（齐）：这是大熊猫。

师：对。它就是猫熊。通常人们叫它熊猫。它只产在我国，而在世界各地早已绝种，所以有“活化石”的称号。熊猫深受世界各国人民的喜爱。我国曾先后把熊猫送给日本和美国等国家。熊猫“康康”到日本后生病死了，日本小朋友非常悲痛，为它举行了隆重的葬礼。后来，我们又赠送一头“欢欢”给日本人民。我国还有什么珍稀动物闻名于世呢？

生：金丝猴。

师：对。请看彩图七金丝猴，上海动物园里也有。讲台上这个剥制的大标本，你们认识吗？

[手指讲台上放着的扬子鳄剥制标本]

生（齐）：是鳄鱼。

师：对。它产于长江，叫扬子鳄，是我国特有的。彩图八哺乳动物白鳍豚，也是我国特有的。动物的种类这样多，那么它跟人类的关系又怎样呢？

生：我们每天吃荤菜，像肉类、禽蛋和牛奶，都是动物提供的。

师：对。动物为人们提供了丰富的营养物质——糖类、脂肪和蛋白质等。除了吃的方面，还有哪些方面跟人类有关系呢？

生：我们穿着的绒线衫、羊毛衫、驼毛棉袄，都是动物的毛加工后制成的。

生：蚕吐的丝可以织成丝绸。动物的皮还可以做皮鞋、皮包等。

生：驴皮可以制成补药——阿胶。蛇皮可以制乐器——胡琴等。

生：蛇肉可以吃，蛇的毒液可以制药。

师：由于时间关系，不一一列举了。可以说，动物的全身都是宝。至于它们的粪，不仅是农家的好肥料，像骆驼、蚕的粪还可以做药呢！由此可见，人类的生活离不开动物。另外，在农业生产上，虽然有些地区已用“铁牛”耕地了，但还有相当一部分地区，是靠耕牛耕地。你们去过北方吗？

[学生摇头表示没有]

师：在那里，我们还经常看到小毛驴拉车呢！

[出示骆驼挂图]

师：你们知道骆驼生活在什么样的环境里吗？

生（齐）：沙漠里。

师：对。它是沙漠里的重要运输工具，因此它有“沙漠之舟”的称号。它能长距离

的行走，既能耐饥，又能耐渴。这是什么原因呢？

生：因为它的驼峰能藏水。

师：他讲得对吗？[学生们面露兴奋的神色] 确实，骆驼的身体里是有特殊的藏水结构的，但不在驼峰里，而是在它的胃壁上有许多小口袋，可以储水。驼峰里则藏着提供能量的脂肪。这幅挂图上的两只骆驼，它们在形态上有什么不同吗？

[指挂图上的两只骆驼]

生：左面一只只有一个驼峰，右面一只有两个驼峰。

师：对。这是两种不同种的骆驼。骆驼有单峰的，也有双峰的。人类的生产和运输也跟动物密切相关。

[板书：二、人类离不开动物]

1. 人类的生活、生产与动物密切相关

[出示猫头鹰剥制标本]

师：这是什么动物？

生（齐）：猫头鹰。

师：自古以来，猫头鹰在人们心目中被认为是不祥之物。你们知道它究竟是益鸟还是害鸟呢？

生：它是益鸟。因为它能捕捉许多田鼠。

师：对。它还是一名出色的捕鼠能手呢。一只猫头鹰在一个夏季里，大约可以捕捉五百只田鼠。如果一只田鼠糟塌两斤粮食，你们可以算一下，一只猫头鹰在一个夏季里，可保护多少粮食呢？

生：一千斤。

[学生发出感叹之声]

师：从益鸟对农业、林业的保护上，可进一步了解，动物在保护自然环境方面的重要作用。

[板书：2. 动物与保护环境的关系]

师：既然动物跟人类的关系，是这样的密切，对提高人民生活水平，加速四化建设都有重要作用，我们就要好好地研究它。下面，我们来了解动物学的学习和研究的内容。

[板书：三、动物学的学习和研究的内容]

师：动物学是研究动物的一门科学。地球上动物的种类这样繁多，动物学家按照动物的简繁和从低等到高等的进化顺序，把它们作了分类。它的分类单位，也和植物分类单位一样，你们还讲得出来吗？

生（齐）：门、纲、目、科、属、种。

师：不错，大家都记得很牢。我们的课本，就是按照这样的顺序编排的。请同学们把课本翻到目录部分第4而，就是“《动物学》授课时数的大致分配”。让我们一起来看看，这一学年里将要学习的内容。下面由我报出章的次序，你们讲出这门动物的名称。然后，我再提一下这门动物中的代表动物。这使大家心中有数。

[师生按动物学课本目录，逐章朗读。略]

师：在学习中，我们将重点了解什么内容呢？请同学们把课本翻到绪论部分第4页，看最后一行。大家一起朗读一遍，到第5页第1段结束。并用笔把这段内容划下来。

生（齐）：〔朗读〕“我们在动物学这门课程中，将要学习关于这些动物类群的知识，主要包括各个动物类群的生活习性、形态结构、生理功能和分类，动物的进化历程和进化规律，我国动物的地理分布，我国的动物资源和保护等内容。这些内容生动有趣，同时也非常有用，我们应该认真学好。”

师：大家朗读得很整齐。现在，学习内容知道了，那么，学习目的是什么？怎样才能学好呢？

〔板书：四、学习动物学的目的和方法〕

师：为什么要学习？请你们先谈谈。

生：我们要利用和改造动物。

师：对。我们要更好地利用和改造动物为人类服务。

〔板书：1. 学习目的〕

①利用和改造动物〕

师：在这方面，我们的祖先已经为我们作出了贡献。我国是世界上养蚕最早的国家，也是家猪驯化最早的国家，不少杰出的科学家都有这方面的专著。在教科书的第4页上，已经作了介绍。这也是作为一个中国人所应该了解和自豪的。在这里我就不多讲了，要求大家在课后好好阅读这段内容。另外，我想向大家介绍一些人类在利用和改造动物方面的成就。

〔出示原鸡和家鸡的优良品种挂图〕

师：你们知道这些优良品种的家鸡的祖先是什么吗？

生（齐）：原鸡。

师：对。原鸡是家鸡的祖先。原鸡的身体很小，体重不过1公斤，每年产卵8到12个。经过我们祖先的辛勤培育，才获得了肉用和卵肉兼用等优良品种的家鸡〔指着挂图作介绍〕。另外，像我们学校里的生活污水，都是由地下管道通到曹杨污水处理厂去处理的。你们知道用什么方法净化的吗？上学期，生物兴趣小组的同学，曾去污水处理厂参观过。我们请其中的一位同学介绍一下，好吗？

生：先用物理方法使污水中的杂质沉淀，然后再利用一些纤毛虫，让它吃掉大量的污水中的有机物。为了使纤毛虫更好地生活和繁殖，因此需不停地把氧气打入水池里，这样，水就渐渐地净化了。

师：讲得很好。这里提到的纤毛虫，就属于原生动物。

〔出示河蚌〕

师：这是什么动物？

生（齐）：蚌。

师：它属于软体动物。除蚌肉鲜美可食用外，还有珠蚌，利用它来培育珍珠，我曾亲眼见过。关于珍珠是怎样在珠蚌体内形成的，等我们学到软体动物时，再作介绍。珍珠是珍贵的装饰品，可以大量出口换取外汇。此外，珍珠经加工磨成的珍珠粉，是一种

贵重的中药材。

[出示蚯蚓]

师：蚯蚓和人类的关系怎样呢？

生：蚯蚓可以使土壤肥沃，土质疏松，对农业有好处。

师：蚯蚓还可以改良酸性土壤。此外，还可以怎样利用呢？

[学生摇头表示不知道]

师：目前，在日本、美国等国家，蚯蚓养殖已经工厂化了。它的重要目的是用于处理城市垃圾。同时，又把繁殖的大量蚯蚓，出售给农户，这是一兴两得的事。他们所饲养的蚯蚓，是用人工杂交的方法培育的大种蚯蚓。据分析，它的体内含有丰富的蛋白质，因此，蚯蚓已开始进入了食品市场。如蚯蚓罐头、蚯蚓肉饼干等。

[有的学生轻声地说“太恶心了，谁要吃啊！”]

师：当然，我们没有吃过。但我想，经过食品加工后，味道可能是很好的。像蜗牛还是“红房子西菜社”的名菜呢！

人们对动物的利用和改造的事例，是不胜枚举的，而且将随着人们对动物探索研究的深入，应用于各个领域。例如，公安人员有时用狗来帮助侦破案件。目前，国际上随身携带既轻便又灵敏的现代化侦破工具——电子鼻，也是受到狗的特殊嗅觉的启发而制造出来的。又如，用电子计算机精细的显微电路做成的“蝇眼照相机”，它的镜头由1329块小的透镜组合而成，一次可拍摄1329张照片。再如，根据昆虫平衡棒的作用，科学家研制出一种新的导航仪器，已经用在高速飞行的火箭和飞机上。

科学家对动物的某种器官进行专门研究后，仿照它的结构，设计制成各种现代化的仪器，这门科学叫什么呢？

生：仿生学。

师：对。还有许多新课题，等待着你们将来去研究。因此，你们现在必须把中学里的各门学科学好，打下扎实的基础。

[学生们点头赞同]

师：以上我们主要介绍的是对动物的利用和改造方面。对一些有害动物，也必须加以研究，掌握它们的生活规律，以便更有效地控制和消灭它们。

[板书：②控制和消灭有害动物]

师：我们要消灭那些使人致病的动物，例如，蚊子、苍蝇、血吸虫、疟原虫等。同时，还可以用生物防治方法来消灭农林害虫。人们常饲养一些寄生蜂和瓢虫等来消灭害虫。

最后，我们来谈谈怎样学好动物学的问题。

[板书：2. 学习方法]

师：你们在初一已经学习过植物学。很多同学已基本掌握了学好生物学的一些方法，并且积累了一些经验。所以还是先请大家来谈谈吧！

生：做动物实验时，不能害怕和怕脏，观察要仔细。

生：要认真做好预习和复习，听课时就心中有数了。

生：不能死记硬背，碰到难懂的问题一定要彻底弄懂，这样也就记住了。

生：我们要把书本上学到的知识，经常跟生活中遇到的事联系起来。

师：大家谈得很好，也很全面，概括起来可以归纳成两点。

[板书：①要理解记忆

②要理论联系实际]

师：这两点很重要，也是科学的学习方法。只有真正理解了，掌握的知识才牢固，甚至终身难忘。

我国有不少留学生在外国学习时，他们的刻苦钻研精神得到了外国专家的赞扬，但有的人动手能力不够。这一点，也反映了我们在教学上跟发达国家还存在着一些差距。所以我希望在自己所教的学生中不再出现这种情况。因为动手能力差，这是个很大的缺陷。这样培养出来的人才，将直接影响我国四化建设的速度。经过几年来的教改实践，证实了用讲课和实验相结合的方式上课，学生的观察能力、思维能力和动手能力都能得到锻炼。因此，在动物学的教学中，我要对你们加强这一方面的培养。

[学生流露出高兴的神色]

师：我还希望大家积极配合，共同搞好教学改革。

[学生点头示意]

师：最后，请同学们在下节课上课前，预习好第一章原生动物门和实验一的内容。这一章的三节课，都将在生物实验室上。

[下课铃响]

节肢动物——蝗虫

一、教学目的

1. 通过对蝗虫外形的观察，认识节肢动物适于陆地生活的特征。
2. 了解昆虫纲的主要特征。

二、教学重点

蝗虫的结构和生理功能。

三、教具

节肢动物标本；蝗虫形态模型；蝗虫头部活动口器模型；蝗虫形态和口器图；镊子；放大镜；浆糊；牙签。

四、课前准备

上课前，在每张实验桌上分别放了蜜蜂、竹节虫、柞蚕、寄居蟹、蜈蚣、蜻蜓、粘虫、小地老虎等标本。学生进入实验室后，兴致勃勃地观察放在桌上的各种节肢动物标本。

五、教学方法

通过实验观察、讨论，得出结论。

六、课时安排

1 课时。

七、课堂教学过程

师：刚才大家都观察了桌上的各种动物标本，你们知道它们属于哪一门动物？

生（齐）：节肢动物门。

师：对。它们都属于节肢动物门。[板书：节肢动物门] 课后，我们把这些标本陈列到“生物之窗”里，大家可以再仔细去观察。你们能不能再举出一些日常所熟悉的节肢动物？

生：苍蝇、蚊子、马陆、蛐蛐、蟋蟀、蜈蚣、螃蟹。

生：蜘蛛、对虾、蜜蜂、虾、蜻蜓。

生：蟑螂、金龟子。

师：大家讲出了不少。我想每个同学至少都能讲出几十种吧！节肢动物是动物界数

量最多的一门。它在整个动物界里面大约占五分之四。节肢动物门主要分为四个纲。

[出示小黑板]

昆虫纲			甲壳纲	蛛形纲	多足纲
蝗虫	蚊	蜻蜓	虾	蜘蛛	蜈蚣
蟋蟀	蝇	蝗螂	蟹	蝎	马陆
蝼蛄	蝉	赤眼蜂	水蚤		
椿象	跳蚤	叩头虫			
天牛	臭虫	金龟子			
蚜虫	虱子	萤火虫			
蝉螂	螟蛾	瓢虫			
蜜蜂	白蚁	蚕			

师：我们一起来说一遍。

[分别指着小黑板上的四个纲]

生（齐）：昆虫纲，甲壳纲，蛛形纲，多足纲。

师：在这里，我也列举了一些大家比较熟悉的节肢动物。它们和人类的关系也极其密切。那里面有有益的，也有有害的。例如，蝼蛄俗名叫“土狗子”。椿象俗名叫“放屁虫”，或者叫“臭大姐”。

[学生笑声]

师：因为从它胸部的一对小孔里能放出臭气。它就是用这种方式进行自卫的。蜈蚣俗名“百脚”。

这四纲动物中，哪个纲最多呢？

生（齐）：昆虫纲。

师：对。到现在人们已经发现的昆虫，大约在一百万种以上。它占整个动物界的三分之二。但是近几年来，据昆虫学家估计，世界上存在的昆虫，远远不止这些。这么丰富多采的昆虫世界，正等待着你们去探索！

[不少学生流露出很兴奋的神色]

师：我相信，我们在座的同学中，将来会有人成为昆虫学家的。

[学生们都向课外兴趣小组的几位同学注视着]

师：今天，我们以蝗虫为例，来了解昆虫纲的特征。蝗虫在世界上共有一万多种，我国约有三百种。危害了我国几千年的，是一种东亚飞蝗。

[板书：东亚飞蝗]

师：远在公元前 707 年，就有了蝗虫为害的文字记载。从那时起的 2600 多年间，重大的蝗灾，就有八百多起，差不多每 3~5 年就发生一次。明朝诗人郭敦写过一首诗，题目叫：“飞蝗”。从这首诗中，可以了解蝗虫危害人民，造成灾难深重的情景。

[出示板书]

《飞蝗》

飞蝗蔽空日无色，

野老田中泪垂血。

师：谁能解释？

生：非常多的蝗虫飞来时，把太阳都遮盖住了。

师：野老是指谁啊？

生：野老是指农夫，意思是农夫在田头哭得眼泪中都有血了。

师：解释得很好。从前面的一句诗中，可以知道蝗虫有什么习性呢？

生（齐）：成群生活。

师：对，蝗虫有群居性。同时也可以知道蝗虫的飞翔力很强。这后一句诗，说明了农夫痛哭的时间长了，眼泪里带有血了。那么，农夫为什么如此悲伤呢？因为蝗虫主要危害禾本科植物，也就是粮食作物。蝗虫用它那锐利的口器，连植物的茎秆都吃光。有一位安徽的老大爷曾经告诉过我，解放前他家乡所遇到的一次严重蝗灾的情景。在蝗灾发生的时候，连镇上的小店都无法开门营业，甚至铁路交通也被阻塞了。

在颗粒无收的情况下，当时的地主、剥削者们还逼着农民——

生（部分）：〔接话〕交租。

师：对。所以那时穷人不是活活地饿死，就是外出逃荒或者参加斗争。当我像你们这样年龄的时候，经常看到来自黄淮等灾区的灾民，流落在上海街头，无家可归。解放后，党和人民政府一经发现有飞蝗为害，就立即派出飞机进行洒药灭蝗。同时又根治河害，兴修水利，消灭蝗虫孳生地，并且派出科技人员深入蝗灾灾区，摸清蝗虫的生活史，从而控制了蝗灾的继续发生。所以“飞蝗蔽空”的日子，已经——

生（齐）：〔接话〕一去不复返了。

师：今天，我们实验用的蝗虫，是想方设法到外地极个别的地方去搜集来的，用福尔马林溶液浸泡备用。因此，蝗虫的身体，有些已经有点残缺，不很完整了，尤其是它的触角和足，很容易掉落。这节课的任务主要是观察蝗虫的外形。下面，我交代一下进行的步骤，大家认真听好！

第一，预习。等一会我将发给每个小组一份实验报告，（两人一小组）基本内容是做填充，要求你们边看书边完成填充。〔出示实验报告和蝗虫外形图〕大约用8分钟时间。

第二，观察。按照实验报告的顺序用放大镜进行观察。

第三，粘贴。取下翅和口器作好粘贴，贴在规定的位罝上，要注意科学性和艺术性。浆糊用量要适当，涂在纸上。

第四，总结。根据实验报告上的两道思考题进行回答，完成得快的小组，可以书面回答。在实验中，还要注意以下几点：〔出示《实验须知》〕

1. 观察要仔细。

不是走马观花似的看。特别是蝗虫的三个单眼和气门，只有仔细看才能看清楚。〔指出蝗虫形态模型上的单眼和气门〕

2. 解剖要心细。

要求先用镊子取下翅，并且比较一下两对翅有什么差异，后翅有点像褶扇，须展开后再粘贴。口器要一层层地取，取时要抓住蝗虫的头。〔在自制的蝗虫头部活动口器模

型上,用镊子作取口器的示范操作]先取下一片上唇,再取下一对上颚,并用手摸一下,有什么感觉,是软的?还是硬的?前面我们讲过,蝗虫危害粮食作物时,连茎秆都吃光,这跟它的口器结构有密切关系。取舌时要特别小心。最后再取下一对下颚和一片下唇,取的时候不要损坏两侧的触须。

3. 时间要抓紧。

观察和解剖,要求在15分钟内完成。

4. 协作要齐心。

希望两人密切协作,共同商量,一起动手,很好地完成实验要求。让我们来比一比,哪些小组完成得又好又快?谁得优胜,就请谁上黑板来填写。但是不能把实验报告带上来抄。另外,可以优先回答思考题。

还有什么地方不明确的吗?[学生摇头示意]现在就开始预习,并把实验报告纸发给你们。[发实验报告]

[在观察过程中,学生们积极地轻声议论,也有争论,反映了他们的探索热情。教师巡视,并把蝗虫头部模型轮流拿到各组,介绍单眼着生的位置,便于学生寻找。在巡视中表扬做得好的小组]

师:已完成的小组请举手。

[学生先后举手]

师:请放下。我们现在请第一个举手的同学上来填写蝗虫头部,第二个举手的同学填写口器名称,第三个举手的同学填写胸部,第四个举手的同学填写腹部。

[四位学生上黑板填写]

师:好,时间大家都抓紧了。下面让我们一起进行总结。先检查同学们在黑板上填写的内容,大家看看填写得是不是正确?

生(齐):都对。

[学生填写复眼的作用是感光及辨认物体的形状和大小]

师:复眼的作用写得太啰嗦了,是否能把语句精炼些?

生:写感光 and 视觉作用就可以。

师:对。请你上来写。有多少同学是这样填的?请举手。[十几个学生举手]好,请放下。口器是哪一部分最发达呢?

[再次演示口器模型]

生(齐):一对上颚。

师:大家用手摸过吗?有什么感觉?

生:很硬。

师:我们把这种类型的口器叫做什么?

生:咀嚼式口器。

师:刚才我看了,大家都取得很完整。我们再来比较一下,两对翅有什么区别?想一下,它的结构和功能有什么关系?

生:前翅是保护后翅的,较狭长,较厚,革质;后翅是飞翔用的,较宽大,较薄,膜质。

师：回答得很好。可见，结构是跟它的功能相适应的。请注意：口器和翅，特别是翅上的一条条翅脉，是进行昆虫分类的重要依据之一。

下面我们再把三对足比较一下。你们都捕捉过蚱蜢、蟋蟀吧？

当你们轻轻地扑上去的时候——〔作捕捉姿势〕

生（齐）：〔接话〕它就跳掉了。

师：可见，这三对足的功能是不同的。谁知道？

生：前足、中足不发达，用来爬行，而后足特别发达，能跳跃。

师：对不对？

生（齐）：对。

师：对。最后，我们来讨论一下思考题。第一题，通过对蝗虫外形的观察，你认为节肢动物具有哪些特征适应于陆生生活？请刚才第五个举手的学生回答。

生：蝗虫的体表有外骨骼保护，能防止体内水分的蒸发。

师：嗯。正因为它有外骨骼，所以在它的生长发育中，有蜕皮现象。还有什么补充吗？

生：有一对具嗅觉功能的触角，有一对听觉器官，有一对具视觉功能的复眼。

师：有两对翅和三对足，后翅能飞翔，后足适于跳跃。

师：对。所以蝗虫的活动范围很广。

第二题，昆虫纲的主要特征是什么？由刚才第六个举手的学生来回答。

生：身体分为头、胸、腹三部；头部有触角一对，复眼一对，口器一个，胸部有三对足，还生有两对翅。

〔在学生回答时，教师用教棒指点蝗虫形态和口器图的相应部分〕

师：回答得很好，很完整，希望大家今后经常到自然界去观察，提高我们的识别力。最后，请大家把教科书第67页上的蝗虫身体各部分的名称填好。如果实验报告还没有完成的。可继续完成。

〔学生按要求填写〕

〔下课铃响〕

师：今天这节课，大家都很积极、认真、仔细，并能遵守纪律，所以我们比较圆满地完成了任务。现在下课。

八、蝗虫实验报告

第七章 节肢动物门

第一节 昆虫纲

班级_____姓名_____

（一）蝗虫

形态观察：

1. 外骨骼：包被在体表，具有____、____内部柔软器官和防止体内____的作用。
2. 头部：是____和____的中心。
 - （1）触角____对，有____和____作用。
 - （2）复眼____对，有____作用。

(3) 单眼____个，有____作用。

(4) 口器____式，由下列各部分组成。

上唇____片

下唇____片（触须一对，有____和____作用）

舌____个

上颚____对

下颚____对（触须一对，有____和____作用）

3. 胸部：是____中心，由三个体节构成。

(1) 前胸：前足____，适于____。

(2) 中胸：有____对前翅，具____作用。中足____，适于____。

(3) 后胸：有____对后翅，具____作用。后足____，适于____。

4. 腹部：由十一个体节构成。

(1) 腹部第一节两侧有一对____器官。

(2) 从中胸到腹部第八节，每节两侧有一对____，是蝗虫呼吸时____的门户。

(3) 雌蝗的腹部末端有____。

思考题：

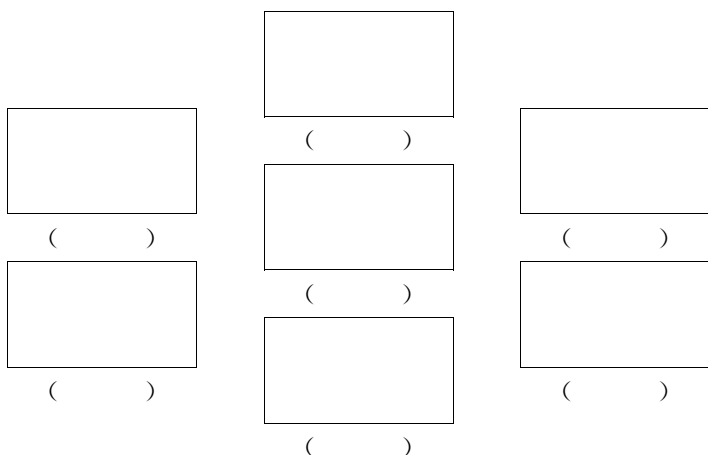
1. 通过蝗虫外形的观察，你认为节肢动物具有哪些特征是适应于陆生生活的？

2. 昆虫纲的主要特征是什么？

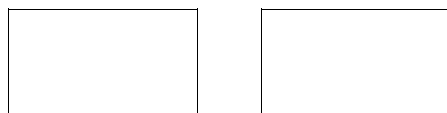
粘贴：

取下蝗虫的口器和翅，粘贴在下列空格内，并注明口器各部分的名称。

蝗虫的咀嚼式口器



蝗虫的翅



(前翅)

(后翅)