

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中学生物卷

基础教育现代化教学基本功



说明

教师的工作，与其它行业的工作一样，欲使之有显著成效，除需要忠诚的敬业精神外，还须扎实的“教育教学基本功”，这是教师高素质的内容之一。生物学教师当然也不例外。

生物学教师除需有一般教师的“通用”基本功外，还应熟练掌握本学科特色的基本功。有了基本功，在教育教学中就会得心应手，适应客观变化发展的因素，从而提高教育教学效果。

关于基本功方面的论述，曾于1991年出版过《中学生物教师教学基本功讲座》（北京师范学院出版社出版）一书，使用数年，得到不少对它有感兴趣的教师的肯定，有的还提出了宝贵的意见和建议，这些有益的反馈信息，有利于这次的修改。

随着社会的前进，事业的发达，生物学教育教学的不断改革，和对教学基本功水平要求不断提高，和对它的认识不断深刻，我们对这个问题又进行了深入地探索和讨论，深深地感到有必要修订改写，增加近年来生物学教育教学改革中一些新鲜的经验，以及我们认识到的进展的新内容，以使本书更加适应今天的生物学教育教学的需要。

本书与原书相比，主要有下列一些特点：

1. 教学环节与重点专项相结合，便于使用本书的教师根据自己教学需要而检索。

2. 本书对原有专题适当调整，或合并、或分解，共列小专题31个“怎样……”，比原来多了7个，并归纳为7个部分，使相近的内容更集中，更增强了概括性。

3. 加强了生物学教学基本功的可操作性。每个小专题在保留原来的理论知识外，更多的从方法方面去介绍技能技巧，加强“点拨”作用。目的是提高本书的可读性和实用性。

4. 编写方式仍采取了集思广议的办法，由多位作者编写各自特长的专题，最后以整体形式编排。在统编过程中，注意到文章的逻辑性，只在个别处小有修改、理顺思路并作一定的润色，未作过多的改动。有些文章在某个小问题上似有重复，只要仔细审视，即可理解是从不同角度谈论同一个问题。

5. 书末所列“主要参考书目”是从各位作者所列中选编的。其顺序是以出版日期由近至远；每一书目是沿生物学文献一般习惯写法，即：作者、出版日期、书名、出版社而编排的。

参加本书撰写的作者，均是多年从事生物学教育工作的中学高级教师、特级教师或从事这方面工作的专家。本书由杨善禄、刘恕主编，参加编写的有：马震生、王育敏、王润田、刘恕、刘绍波、朱正威、毕小白、杨善禄、孙闾闾、肖尧望、吴修媛、吴友华、李娜、张华鑫、林镜仁、赵学漱、龚正行、郭颖、郭友、渠淑坤、薛英翠。

全书各细节均经主编讨论过。杨善禄同志在整体策划、安排等前期工作的较多；刘恕主要是后期统稿工作。杨善禄同志全面负责。

本书在编写过程中，参阅并引用了有关专家、教授、教师的多种著作和资料，在此表示衷心感谢。

限于水平，不妥之处，恳请读者指正。

编著者

1996年7月

出版前言

首都师范大学是为基础教育培养师资的。

首都师范大学基础教育研究所是研究基础教育的。

首都师范大学出版社是为基础教育服务的。

随着素质教育研究的深入发展，我们感到 91 年版的《中小学教师教学基本功讲座》应该修订了，要在素质教育思想的基点上从新认识教师教学基本功和教学技能。

为此，我们聘请我校基础教育研究所主持《基础教育现代化教学基本功》丛书组织与编写工作，由所长乔际平教授任丛书主编。乔际平教授向国家教委基础教育司副司长金学方同志和我校副校长杨学礼同志汇报了这项工作的想法并听取了他们的意见。

在编委会全体委员们的努力下，调动国内 200 余位专家、学者，中小学特级教师、优秀教师，共同完成了这套 400 余万字，12 卷的《基础教育现代化教学基本功》丛书的编写工作。

五年前出版的《中小学教师教学基本功讲座》曾受到教师们的欢迎，我们也希望《基础教育现代化教学基本功》丛书能为教师队伍的基础建设尽些绵薄之力，能为教师教学提供一些实用的、可操作的具体帮助。

本丛书组编时间很紧，作者众多，缺憾之处在所难免，望读者赐教并在素质教育研究、教学基本功研究上与我们进行合作。

序

金学方

再过四年，我们将进入 21 世纪。面对新世纪的挑战，人们在寻求对策的时候，很自然地把目光投向了教育。许多有识之士都认识到，世界范围的经济竞争，综合国力的竞争，实际上是科学技术的竞争，是民族素质的竞争，是人才的竞争，说到底教育的竞争。从这个意义上讲，谁掌握了面向 21 世纪的教育，谁就能在新世纪发展中处于战略主动地位。

今后 15 年正是我国建立社会主义市场经济体制，实现现代化建设第二步战略目标并向第三步目标迈进的关键时期。提高全民族教育水平和国民素质，有效地开发人才资源，培养大量专门人才，是实施“科教兴国”战略、加快经济建设和社会发展的关键。

过去的五年，我国的中小学教育事业有了很大发展，取得了显著成绩。各地按照《中国教育改革和发展纲要》的要求，认真贯彻落实全国教育工作会议的精神，积极稳步地推进九年义务教育。1995 年，全国小学入学率已达到 98.7%，初中入学率达到 78.4%，比 1990 年分别提高了 0.9 和 11.6 个百分点。1995 年，小学升学率达到 90.8%，比 1990 年提高了 16.2 个百分点。同时在校舍建设、师资队伍建设、课程教材建设等方面也取得了长足的进展。教师学历合格率，小学达到 88.9%，初中达到 69.1%，高中达到 55.2%。国家教委颁布了九年义务教育课程方案，并于 1993 年秋季起在小学和初中起始年级开始实施。这一期间审查通过了 54 家出版社出版的全科和单科教材 1600 余套（册），在统一基本教学要求的前提下初步实现了中小学教材的多样化。1995 年召开的全国普通高中工作会议，明确了新时期普通高中的性质、地位和任务，并提出了普通高中多种办学模式的改革思路。今年制订印发了面向 21 世纪的《普通高中课程计划》，经试验后将于 2000 年秋季在全国实施。

我国中小学教师中蕴藏着极大的教育改革的积极性。转变教育思想、更新教育观念，挣脱应试教育的束缚，实现向素质教育的转变，正在成为广大教育工作者的共识。各地在全面贯彻教育方针，改革教学内容，改革教学方法，提高教育质量等方面做了大量工作，取得了可喜的成绩。尽管教育的改革和发展面临不少困难，任务还很艰巨，但回顾过去应该肯定成绩，增强信心，展望未来我们应该更加坚定改革的决心。面对新世纪，教育工作者肩负着更加光荣和更加艰巨的使命。为此必须加强教师队伍自身的建设，扎扎实实地提高教师的思想政治素质和文化业务素质。只有建设一支高质量、高水平的中小学教师队伍，才能有高质量、高水平的中小学教育。加强教师队伍建设需要做诸多方面的工作，但从教学的实际需要来看，尽快地提高教师教学基本功和教学能力则是一项更为基础的工作。

五年前《中小学教师教学基本功讲座》的出版，受到教师们的欢迎。其后曾几次再版，并被列为中小学图书馆必备书，一些地方还将该书做为对教师进行继续教育的教材。今年，首都师范大学出版社在原书的基础上，以现代教育理论为指导，重新编辑出版了《基础教育现代化教学基本功丛书》。这套丛书根据教育改革和发展的需要，从新时期对教师教学能力的要求出发，阐述了教学基本功的内容，对于教师提高自身思想素质、业务素质 and 教学能力给予了具体的指导和帮助。我相信这套丛书的出版，对促进青年教

师的成长将会做出有益的贡献。

以上是应编者的要求，为这套丛书写了几句话。借此机会，我谨向关心和支持我国基础教育事业的同志们，向在中小学教育园地上辛勤耕耘的教师们表示衷心的感谢和诚挚的谢意。

中学生物卷

中学生物教学中思想教育与非智力因素的开发

怎样在教学中进行德育教育

在中学的德育工作中，除了班主任、思想品德和政治教师、共青团专职干部和少先队辅导员等所组成的专职德育队伍以外，各学科教师也都是德育工作者，是一支不可忽视的德育队伍。这支队伍把德育与各学科教学有机地融合为一体，是对学生进行德育的重要渠道。生物教师作为德育工作者，应对生物教学中的德育内容、重点、原则、方法等，有全面的认识 and 正确的理解，并在教学过程中予以落实，切实担负起教书育人的责任。生物教师怎样在教学中进行德育呢？

一、德育的导向性

生物教学中进行德育，要遵循导向性原则，至少包含以下几方面的内容：

1. 教学中要坚持社会主义方向，要有明确的德育指导思想和德育意识，这是德育导向性的思想基础。

《中国教育改革和发展纲要》（以下简称《纲要》）中指出：“用马列主义、毛泽东思想和建设有中国特色的社会主义理论教育学生，把坚定正确的政治方向摆在首位，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义新人，是学校德育即思想政治和品德教育的根本任务。要进一步加强和改进德育工作，在实践中不断创造改革开放条件下学校德育工作的新经验，把德育工作提高到一个新水平。”《纲要》对学校德育的内容也作了明确的阐述。

国家教委制订、颁布的《全日制中学生物学教学大纲（修订本）》和《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲（试用）》中都明确指出了中学生物教学中进行德育的目的要求和应注意的问题。

《纲要》和两个《大纲》为在生物教学中进行德育指明了方向，提出了明确的德育任务、内容、方法等，应成为德育工作的指导思想。因此，在生物教学中应认真学习、贯彻落实这些指导性意见，树立起牢固的德育意识。

2. 教学中要对德育因素的内容了如指掌，这是德育导向性的知识基础。

生物教学过程中的德育因素十分丰富，既有教师本人的德育因素，又有教材的德育因素；既有课堂教学的德育因素，又有课外活动的德育因素。下面仅就教材中的德育因素作一粗浅分析。

（1）教材中显含性德育因素的主要内容

A. 以爱国主义教育为核心的国情教育，包括：自然的国情教育内容，主要是以我国丰富的动植物资源为基本素材。历史的国情教育内容，主要是以我国古代的生物科学技术成就为基本素材。现实的国情教育内容，主要是以我国现代的生物科学技术成就为基本素材。

以上三方面主要激发学生的爱国热情和民族自尊心、自豪感。

此外，比较的国情教育内容，主要是以与其他国家生物科学技术成就相比较的内容为基本素材。在其他的国情教育内容上，主要包括人口、生态、法制等方面的教育内容。这两方面主要激发学生立志改变祖国后进面貌的动机、志趣和责任感、紧迫感。

B. 以辩证唯物主义教育为核心的生物科学观点的教育，包括：适应（生物与环境相适应、结构与功能相适应）的观点、进化的观点、自我更新的观

点、整体的观点、生态的观点等。通过这些观点的教育，渗透“生命是物质的；生命物质是运动、发展的；生命物质运动的根本原因在于生命内部的矛盾性；生命物质运动中的量变与质变、内因与外因的辩证关系”等辩证唯物主义的基本观点。

C. 以培养良好的心理品质和卫生保健习惯为核心的养成教育，包括：卫生保健的教育、科学用脑的教育、青春期及性教育、健康心理品质的教育等。所谓“养成教育”，指的是从行为训练入手，综合多种教育方法，全面提高学生的“知、情、意、行”，最终形成良好行为习惯的教育。可见，养成教育注重的是平时点滴的积累，知行的一致和情感、意志的培养。

D. 以基础知识和基本技能教育为核心的科学态度、方法和生物科学价值观的教育，包括实事求是的科学态度和方法的教育、生物科学利于社会生产、生活和改善环境的价值观教育等。

（2）挖掘教材中隐含性的德育因素

生物教材中的德育因素的内容十分丰富，有些内容十分突出、鲜明，如上述的一些国情教育的内容，新陈代谢过程中同化作用与异化作用的关系等，可称之为“显含性德育因素”。有些内容不是明显的，需要在备课时深入钻研教材予以挖掘，如有关人体卫生保健的养成教育的内容，一些生物科学观点的教育内容等，可称之为“隐含性德育因素”。有些教材内容中，知识性强，德育因素较少，则可适量地结合知识内容补充一些德育内容，如补充生物科技新成就等。总之，在生物教学中要突出显含性德育因素，挖掘隐含性德育因素，适时、适量补充有关的德育因素。

3. 教学中要把握好德育的正确导向，避免偏差。

教师在处理教材中的德育因素和在其他方面进行德育时，一般是不会出现什么偏差的，但有时会由于种种主观、客观因素的影响，对德育内容的理解产生片面性，而出现导向上的偏差。例如，在国情教育中，很多自然的、历史的、现实的国情教育内容，都是进行爱国主义教育的好素材，如不注意就会出现狭隘的民族主义倾向；在与其他国家进行国情比较时，如不注意就会出现民族虚无主义倾向。不注意避免这两种倾向，即使有良好的德育意图和丰富的德育素材，也会对学生产生不良影响。再比如，在进行观点教育时，也要注意克服片面性，尤其是具有对立统一关系的知识内容，不能只强调一个方面而忽视另一个方面。

二、德育的渗透性

生物教学中的德育要与基础知识和基本技能的教学有机地结合起来，要渗透于教学过程之中，即寓德育于教学之中，要在“寓”字上下功夫。为此，要明确以下几点：

1. 材料与观点的关系。

任何材料，包括生物教学内容，都是在一定的思想和观点指导下产生的，因此材料必然会反映出一定的思想和观点。教学中，教师也必然会用一定的思想和观点来统帅、驾驭教材，讲解教材，使学生在学教材的过程中，受到思想和观点的熏陶和教育。材料与观点的辩证关系，实际上也反映了“智”与“德”的水乳交融的关系。作为生物教师在教学中就应该有意识地、自觉地理用正确的思想、观点来统帅教材和教学过程，使德育因素与知识内容融为

一体。

2. 把德育内容同化于生物教学之中，不能把生物课异化为政治课。

生物教学中渗透德育，就不能为德育而德育，那种牵强附会的“德育”、贴标签式的“德育”、穿靴戴帽式的“德育”，是应该摒弃的。教学中不能因为德育而削弱生物教学，应该是自然渗透、潜移默化地进行。例如，起始课除了要进行爱国主义和学习目的的思想教育外，顺理成章地要渗透生物科学价值观的教育；在光合作用与呼吸作用的教学中，就要自然地渗透对立统一的哲学观点；在人的生殖发育的教学中，就要自然地向学生进行“母爱”、“爱母”和“尊重女性”的品德教育；在鸟类环境的教学中，就要渗透“合作教育”的内容。

3. 尽量使用生物科学术语来表述德育内容。

例如，生物教学中的辩证唯物主义观点教育，应该用进化、自我更新、适应、统一、生态、整体性等术语来表述。不用或少用哲学用语，这样既渗透了观点教育，又不失生物学科的特点。

三、德育的针对性

生物教师必须对各年级学生的年龄、心理特征和接受、理解能力，以及知识基础等有较全面的了解，才能有针对性地进行德育。

中学的德育工作是个复杂的系统工程，而生物教学中的德育只是此系统工程中的一个子系统。在这个子系统中，又可分为各年级不同学科的再小一点的子系统。那么，各学科在各年级的教学中要完成什么层次的德育任务，就应该根据学生的特点而有较明确的分工。例如，在初中一年级的生物教学中，应以适应、进化、整体、生态等生物科学观点教育为主；到了初中二年级的生物教学中，除了应加强、提高上述的观点教育，还应以“知行一致”的养成教育为主，使学生形成良好的心理品质和行为习惯；在高中生物教学中，则应全面进行观点教育和其他方面的教育，甚至可以把生物科学观点上升为哲学高度加以分析，以奠定他们科学世界观和方法论的基础。总之，注意德育的针对性，不但要求教师要全面了解学生，而且要求教师明确各年级的德育内容和德育任务的分工，并相互衔接好，使德育工作层层渐进，步步深化。

注意德育的针对性，还要把握一个“度”的问题，即各年级的德育到什么程度是合适的，需要在教学过程中认真加以研究。例如，前面提到的“适应”的观点教育，在初中可要求学生明确生物体是与环境相适应的，生物体结构是与其功能相适应的，并能用这一适应的观点去认识、观察、分析生物体，做到举一反三、触类旁通。如能达到这种程度，就说明这个“度”是把握好了。在高中，由于学生在政治课中已经初步学习了一些哲学知识，再进行适应等观点教育时，则可以上升到哲学高度来说明生物体与环境、生物体结构与功能的辩证关系，以提高学生的认识程度。初中的“度”与高中的“度”是不一样的，如果初中就讲什么“辩证关系”、“对立统一关系”，则是不合适的，其针对性也就不复存在了。

四、德育的示范性

生物教师既然是德育工作者，就应有意识地提高自身各方面的修养，注意自己的一言一行、一举一动，以自己的身教来影响、教育学生。作为教师应充分认识自身示范性的重要，这主要是因为：

1. 学生对教师有一种崇敬心理。

在学生的眼里，教师是知识的化身，是学习的榜样，是他们的师长。学生在学校要靠教师的传授、指导来获取知识，提高觉悟，形成能力。因此，学生特别是初中学生对教师言听计从，十分崇敬。

2. 教师总处于学生严密地注视之下。

这里仅引用加里宁的一段话便可说明教师示范性的重要。

“教师的世界观、他的品行、他的生活、他对每一现象的态度，都这样或那样地影响着全体学生。这点往往是察觉不出的。但还不止如此。可以大胆地说，如果教师很有威信，那么这个教师的影响就会在某些学生身上永远留下痕迹。正因为这样，所以一个教师也必须好好检点自己，他应该感觉到，他的一举一动都处在最严格的监督之下，世界任何人也没有受着这样严格的监督。孩子们几十双眼睛盯着他，须知天地间再没有什么东西，能比孩子的眼睛更加精细、更加敏捷、对于人生心理上各种微末变化更富于敏感的了，再没有任何人象孩子的眼睛那样能捕捉一切最细微的事物。这点是应当记住的。”（加里宁：《论共产主义教育和教学》人民教育出版社 1958 年版）

3. 师生间良好关系具有积极的效应。

教师与学生之间的关系，不仅有以知识传递为主的信息交流，而且还有以心理之间微妙碰撞为特征的情感交流。师生间有健康、良好的关系，这两种交流就得以顺利进行，从而对学生产生积极的德育效应。在这两种交流中，都需要教师有良好的示范作用，教师的示范作用可以进一步加强德育效应，反过来，德育效应的加强，又会进一步促进两种交流的顺利进行，形成一种良性循环。

通过上述分析，说明了德育示范性的重要，因此，作为生物教师就应该不断提高、充实自己，不但积累知识的“一桶水”，还要积累德育的“一桶水”。例如，生物教学中要对学生进行爱国主义的思想教育，教师就要随时注意积累、整理有关的资料和信息，适时、适量地补充到教学中，同时在教学过程中教师应以自己热爱祖国的炽热情感和语言去感染学生。再如，生物教学中要对学生进行生物科学观点的教育，教师就应从哲学的高度上弄懂、弄通生物学中的众多观点和原理。再如，生物教学中要对学生进行养成教育，教师自己就应该形成良好的、科学的思维、语言、方法、卫生等方面的习惯。总之，要求教师能够不断提高自己的思想、理论、知识和教学水平，既重视言教，又重视身教，给学生做出示范和榜样。

五、德育的趣味性

生物教学中进行德育要力求生动和形象化、富有趣味性和吸引力，这样才能收到良好的效果。因为学生的年龄、心理特征决定了他们愿意听那些趣味性强的事和知识，这是进行德育的良好心理基础。

在生物教学中，要使学生对学习生物学知识产生浓厚的兴趣而爱学，使教学内容让学生听来觉得“有趣”，以此为基础进一步激发学生学习生物学知识的“乐趣”、“情趣”，以至达到“志趣”的水平，这样才能有利于将

德育内容渗透于知识教学之中，使学生在良好的心态下受到潜移默化的教育。

例如，生物学的起始课，如能带学生到大自然中去观察周围的生物，或者带学生到校园中去观察周围的生物，则可以激发学生的学习兴趣，这就为教学中进行爱祖国、爱家乡、爱学校的教育创造了良好的条件和时机。再如，在“免疫”这部分的教学中，补充我国从宋代开始采用的“人痘接种法”，以此法来预防天花病，并简要介绍人痘接种的几种具体方法，极大地激发了学生的兴趣，使学生认识到我国的人痘接种法的发明对预防医学作出了巨大贡献，成为现代免疫学的先驱，不知不觉地受到了爱国主义的思想教育。这方面的教学实例很多，不一一列举。

总之，教学的趣味性为德育创造了有利的时机、条件和氛围，这是教师应予以高度重视的，也是教师在备课中应认真考虑和设法实施的重要一环。一般地说，思想性越强、德育内容越丰富的教学内容，越应具有趣味性，寓庄于谐可以收到极佳的教育效果。

六、德育的随机性

生物教学中要注意德育的经常性，也要注意德育的随机性。所谓随机性指的是抓住一些新出现的或突发的事件，随时对学生进行教育。在生物教学中注意德育的随机性，主要表现在以下两个方面：

1. 结合教学内容，随时把我国在生物科学技术上的新成就补充到教学之中，以加强和突出爱国主义的思想教育。

例如，在“鸟类的起源和进化”部分的教学中，讲述的主要证据是始祖鸟的化石。但是我国于1988年在辽宁省朝阳市胜利乡的山沟里发现了世界上最早会飞的鸟的化石，由于出土地点的朝阳别称“三塔”，所以把此鸟命名为“三塔中国鸟”。此发现引起了国际地质界、古生物学界以及其他各界的轰动（此消息于1992年4月27日在《光明日报》上报导并附有照片）。把这一内容补充到教学之中，正是进行爱国主义思想教育的极好素材。再如，在高中生物教学中，讲到蛋白质分子结构时，可补充我国深圳大学生命科学实验室的一项工作成就，研究人员在原生动物体内发现了神经肽，证实了动物进化路线和神经系统的进化关系。其中的神经肽就是由为数不多的氨基酸缩合而成的肽链。这一内容的补充既使学生进一步理解了蛋白质分子的构成情况，也进行了爱国主义的思想教育。

要做到随机补充一些科技成就，就需要教师在平时注意收集、积累、整理有关的资料，备课时加以选择使用。对于资料可采用剪报、摘记、制作卡片等方法来收集、整理。

2. 结合教学过程中发生的一些特殊问题或突发的、事先未预料到的情况，以及对这些问题和情况的恰当处理，随时对学生进行教育。

例如，生物实验教学中，经常会遇到一些学生不小心损坏仪器的现象。此时，对于那些无意损坏仪器而又勇于承认的学生，可不必过多地批评，而是先表扬其诚实的态度，对损坏仪器之事可在表扬态度后适当予以批评。这种方式不但对当事人是教育，对全体学生也是极好的教育。这就是一种随机教育，抓住机会，处理得当，会收到很好的教育效果。

要做到随时抓住机会对学生进行教育，就需要教师有正确的“学生观”，

有正确的指导思想，有以表扬为主的正确方法，有驾驭整个教学过程的能力。这样才能对教学过程中发生的各种意想不到的问题和情况，能用正确的指导思想和原则，去审时度势、因势利导、随机应变，变消极因素为积极因素，使经常性教育和随机性教育结合起来，把德育落到实处。

七、德育的适应性

随着时代的发展，德育的具体内容也会随之有所变化和发展、充实。生物教学中的德育应适应这种变化和发展，不断充实德育的内容。这里有几个问题需要加以研究。

1. 德育工作如何适应当前改革开放的形势，如何适应市场经济的大潮，如何适应“一个中心，两个基本点”的方针。

这是一个很大的，也是一个很值得研究的课题。例如，适应当前形势，在生物教学中如何进行“合作与竞争意识”的教育，如何进行好“生物科学价值观”的教育，如何在生物教学中进行“学习目的、人生价值取向”的教育等等。对于这些问题，需要我们所有的生物教师进行深入的学习和在教学实践中认真地探讨，并取得经验和研究的成果。

2. 德育工作如何适应 90 年代学生的特点。

进入 90 年代的中学生，他们的思维特点主要是“求新”、“求异”，用老一套的教育、教学方法已不能适应。应该看到，学生们处于 90 年代的“信息时代”，他们可以从多种渠道获得大量的信息，甚至很多教师都不如学生获得的信息多。因此，教师必须研究符合学生求新、求异特点的德育途径和方法。为此，教师应该：

(1) 更多地了解学生，利用他们信息灵、信息多的特点，将学生获取的信息融于教学之中，来达到德育的目的。例如，学生对于青春期、性等问题，从各种渠道获得了多种信息，这需要教师了解学生知道些什么，不知道什么；哪些是不正确、不科学的，哪些是正确的、科学的。这样才能在教学中加以引导，使学生获得科学的知识，并进行卫生保健的养成教育和性心理教育。再如，学生现时有大量的有关恐龙的信息可以获得，在教学中可以让学生将他们的知识在课堂上发表或采取其他方式反映出来。教师可以对其中不科学的部分加以剔除，并补充我国在研究恐龙方面的成就，这样既调动了学生参与教学过程的积极性，也进行了爱国主义的思想教育。

(2) 更多地向学生学习，以充实教师的“一桶水”。由于学生人数多，获得信息渠道多，所以教师完全有条件从学生那里学到许多东西，这要求教师有“不耻下问”的精神。例如，有的学生家里种植一些奇花异草，养殖一些小动物，他们就可以很生动地描绘出自己经常观察到的动、植物的许多新奇知识。这些新奇的东西不但能补充教师的知识，而且还能用于教学之中，以满足更多学生求新、求异的欲望。教师向学生学习，不但不会降低教师的身份，反而会提高教师的威信，增进师生的感情，有利于教学相长，也给德育创造了良好条件。

(3) 更多地教给学生一些生物科学观点、方法，以适应他们走向社会后所面临的复杂、竞争的大市场。例如，在生物教学中应该结合有关内容，让学生明确当今科学技术的发展，既有合作，又有竞争，而作为学生将来在社会上（包括国内和国际）就会面临合作与竞争的考验，无论是合作，还是竞

争，都必须有正确的方向、目标和坚实的知识、能力、方法等方面的基础。这正是适应当前形势的重要德育内容。

(4)更多地采用生动活泼、形式多样的教育、教学方法，以适应学生年龄、心理特点。有关这方面的内容前面趣味性的内容已有提及，下面的一些论述也将提及。但从另一个方面看，适应学生特点，绝不能一味地迎合学生，而应使方式方法的生动活泼、多种多样为教育的总目标服务。

八、德育的实践性

生物教学中的德育要有趣味性，要适应学生的特点，因此就需要多让学生参加实践活动，在活动中受到教育。例如，起始课可采用参观校园、动物园、植物园、博物馆等方式来进行；组织学生参加植树、护树、爱鸟的实际活动和宣传活动，结合教学内容组织学生参观、调查、实习、访问；要求学生饲养小动物、栽培植物，进行课外实验等；组织学生采集、制作标本，写观察日记、小论文、调查报告等；教给学生收集、整理资料、制作卡片、编辑生物小报等的方法；组织学生召开生物科技新成就的新闻发布会等。在这些众多的实践活动中，德育内容渗透其中，是进行德育的极好时机和途径。特别是外出的实践活动中，祖国大好河山的熏陶、各种知识信息的获得，都会潜移默化地对学生产生积极的德育效应。

九、德育的一致性

前面曾提到，生物教学中的德育只是整个德育系统工程中的一个小的子系统。整个德育系统工程首先包括了社会、家庭、学校这三方面的教育，学校教育应是德育的主渠道，但必须有社会教育良好的外部环境条件和家庭教育作为德育的基础。在学校教育方面，又包括了专职德育队伍的教育、学科教学的教育、管理育人和服务育人等多个方面。而在学科教学教育方面，又可包括文科、理科、体育、艺术等多学科的教育。在生物学科的教育中，又包括了通过不同年级的不同学习内容来进行教育。

通过上述分析说明，各个德育的子系统之间有着密切的联系，应该相互配合，保持一致性，这样才能实现德育的整体功能。因为在一个系统中，整体的功能是由各组成部分的功能加上各部分彼此联系而产生的功能所形成的。

十、德育的实效性

生物教学中的德育要讲究实效，而不能搞形式主义那一套。但是德育的实效又是一个非常难以测量的“德育评价问题”，德育的实效不如知识教学那样有较具体的测量标准、手段和方法。虽然如此，德育的实效仍然可以从学生的考试试卷、听课情况、反映出的意见、平时的行为表现等方面予以考察，来了解德育的效果。另外，也可以从师生关系上来考察德育的实效，一般情况下，师生关系的好坏与德育实效的大小是成正比的。师生关系好，学生信任教师、尊重教师，教师关心学生、爱护学生，则德育容易产生良好效果。

德育实效性的研究是个比较难的课题，第一线的教师应该把它当成一项

教育科研任务，很好地与教学研究、考试研究结合起来，真正使德育工作落到实处，收到预期的实际效果。

综上所述，生物教学中的德育工作，对教师提出了更高的要求，总的说可有以下几项：

1.有意。即有德育意识，要把德育与知识、能力放在同一个目标水平上来进行，把德育当成教学的三大任务之一，不能忽视。“有意”可以说是进行德育的前提。

2.有机。即把德育内容与教学内容有机地结合起来，或者说是把知识作为德育的载体，把德育渗透、贯穿于整个教学过程之中。教学中要有“寓”的意识，讲究“寓”的艺术。“有机”可以说是进行德育的关键。

3.有序。即德育内容要有层次，要紧紧围绕教学大纲，依学科和年级的不同，形成德育的序列。“有序”可以说是德育的基础。

4.有效。即德育要讲实效，德育的实效既是目标，又是检验标准，最终要使德育目标落实。“有效”可以说是德育的核心。

为实现这几项要求，重要的是加强教师的自身修养，不断地优化自己的知识结构、思维模式、思想觉悟、人格特征（包括性格、信仰、品德等）等方面，以适应当前德育工作的要求。

怎样在教学中进行科学态度教育

在《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲（试用）》的引言中明确指出：“通过生物课的学习，使学生获得生物学基础知识，形成基本的生物学观点，培养学习生物学的能力和兴趣，初步具有科学态度，掌握一些科学方法，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。”*在《大纲》关于“教学中应该注意的几个问题”中也提出：“生物学是一门实验科学，观察和实验是生物科学基本的研究方法。通过观察、实验、参观、讨论、实习等教学活动，可以培养学生的学习兴趣，启发他们学习的主动性，形成客观的、实事求是的科学态度。”

《大纲》的这两点表述，实际是对教学中进行科学态度教育的内容和途径提出了明确的要求，也反映出进行科学态度教育是十分重要的。

要在生物教学中进行科学态度的教育，离不开具体的生物和生物学知识，离不开实验、观察等基本技能，也离不开教师对学生的指导及平时教育的积累。因此，教师首先就应该具有科学态度，应该明确科学态度教育的重要性、科学态度教育的性质和如何进行科学态度的教育。

一、科学态度及科学态度教育的重要性

1.什么是科学态度？

科学态度应该是指一个人对各种事物（包括我们身边的各种生物和所要学习的生物学知识）的看法和对这些事物所采取的行动或行为，是符合事物发展的客观规律的，是实事求是的。

众所周知，科学是人们关于自然、社会和思维的知识体系，这一知识体系是人类在长期的生活、生产的实践过程中，逐渐认识、积累起来的，一切

*引文中的着重点，系本文作者所标示——编者注（下同）。

真知都来源于实践。因此，科学态度的核心问题是实事求是，科学态度教育的核心问题也是教育学生要具有实事求是的科学态度。

2. 科学态度教育是素质教育的重要内容。

一般认为人的素质包括身体素质、文化素质、道德素质、心理素质四个方面。科学态度的教育，对于提高人的文化、道德、心理素质都有重要作用，特别是对提高人的心理素质的作用更为突出。

人的心理素质组成因素如表 1 所示

表 1 心理素质组成因素表

从智力因素的角度看，科学态度教育就是要教会学生在观察、实验、实习等实践活动中和在获得感性认识的过程中，来学习、获取知识和获得理性认识，这无疑对提高学生的观察力、注意力和思维力等智力因素有重要作用。

从非智力因素的角度看，科学态度教育不但有激发学生学习兴趣的作用，而且对于培养学生良好的意志品质和性格特征，也具有重要的促进作用。

由于非智力因素对智力因素的发展起着动力、定向、引导、维持、调节、强化等作用，所以非智力因素的发展必然促进智力因素的发展。反之，智力因素发展顺利、不断提高，又会促进动机、兴趣、情感、意志、性格等非智力因素的加强。因此，科学态度教育可以促进这一良性循环的运行。

从上述分析可知，科学态度教育如果属于心理素质的内容的话，其性质既可包含于智力因素的范围之内，也可包含于非智力因素的范围之内。如果是前者，说明科学态度是培养观察力、注意力、思维力必不可少的内容。如果是后者，说明科学态度是激发动机、兴趣，培养情感、意志、性格必不可少的动力。有了实事求是的科学态度，必将提高人的各方面素质。

3. 生物教学中科学态度教育的主要内容至少应包括下述内容：

(1) 教育学生学会全面地看待自然界、生物界和生物学知识，克服认识上的片面性。

(2) 教育学生学会用变化发展的观点来看待生物的生命活动过程，避免孤立、静止地去看生命活动。

(3) 教育学生学会对生物和生物学知识能够具体问题具体分析，学会相对地看问题，克服认识上的绝对化。

(4) 教育学生学会通过观察、实验、实习、参观、采集制作标本、收集整理资料等实践活动来发现和认识事物和学习生物学知识，避免单纯地接受知识、背记知识的倾向。

(5) 教育学生学会运用所学知识去解释生活、生产实践中提出的各种具体问题，避免理论与实际的脱节。

(6) 教育学生学会把获得的有关生物和生物学知识的感性认识上升为理性认识，避免认识仅停留在低级阶段。

(7) 教育学生学会在各种实践活动中，特别是在观察、实验、实习等实践活动中，积累、记录有关资料，有序地进行操作，善始善终地完成全过程，克服实践活动中行动或行为的随意性。

(8) 教育学生学会正确使用生物科学术语，运用科学的思维方法和学习方法来掌握生物科学的概念、规律、原理、观点等，避免学习行为的无序状态。

4. 科学态度教育的重要意义。

从上述科学态度教育的主要内容看，可知其意义是十分重要的。

首先，科学态度教育不仅使学生从尽可能多的实践活动中获取知识，而且能使他们对生物和生物学知识有正确的看法和行动，进而为他们将来走向社会后，对自然、社会、人的思维的发展，也有正确的看法和行动，为他们形成科学的世界观和方法论奠定良好的基础。

例如，学生在学习过程中，通过完成一系列有关光合作用的实验后，他们在教师的指导下获得了有关光合作用的原料、条件、产物、实质、意义等众多知识，并且能够运用这些知识去解释农业生产中的一些实际问题。这在他们幼小的心灵中，必然会形成“实践出真知”的初步印象，加上教师有意识地进行教育，会使学生对知识的来源有正确的认识，也会使他们更加看重实践活动，对他们将来形成实事求是的科学态度无疑起着重要的作用。

第二，科学态度教育不仅能使学生形成科学的思维方法和学习方法，而且对于他们形成较强的观察能力、实验操作能力、思维能力和自学能力有重要的推动作用。

例如，学生在实际观察生物或标本时，就要有明确的观察目的，会使用观察工具，了解观察的方法和步骤，会按一定顺序（如由上到下、由表及里、由宏观到微观、由形态到结构等等）进行观察，会写出观察记录和对观察到的现象进行分析并得出一定的结论。在教师的指导和教育下，学生能按上述要求进行实际观察，这实际上就是科学态度的教育和训练，其中也包含了对学生思维方法、学习方法的指导和各种能力培养的内容。

第三，科学态度教育不仅能使学生获得发现和探索知识的方法，而且对于他们形成认真、严谨、勤奋的良好意志品质和性格特征有重要的促进作用。

例如，学生在解剖了蝗虫的口器后，发现那一对呈深棕色十分坚硬的上颚，与咀嚼食物具有适应关系。在教师的指导下，学生通过自己的探索而发现了他们自己过去不知道的知识，这一探索、发现知识的方法和过程，正是科学态度教育的重要方面。有时在学生探索、发现知识的过程中，一次、两次不能成功，则需要认真、耐心地多次重复直至成功。在教师的指导和帮助下，一旦学生的探索、发现获得成功，教师要加以赞扬、鼓励，这对于学生形成良好的意志品质和性格特征是十分重要的。

总之，科学态度教育无论是对学生的思想品德教育，还是对学生的科学文化知识教育和心理品质的培养，都有重要的意义。可以说，科学态度教育是培养跨世纪人才的重要内容，学生具有科学态度，才能适应 21 世纪社会发展的需要。

二、如何进行科学态度教育

1. 按《大纲》的要求，组织好观察、实验、参观、讨论、实习等教学活动。

（1）对于学生亲身参与的、实践性强的教学活动，要有目的、有次序、有要求、有结果。

A. 观察：包括课内观察和课外观察，课内观察又包括观察实物、标本、模型、插图、图表等；课外观察主要包括观察实物。无论是观察什么，除前面提到的要求外，重要的是要教会学生观察的顺序和观察的记录。

例如，观察叶芽的结构时，要求学生用刀片纵切开杨树叶芽后，按由外

到内、由上到下的顺序进行观察，然后照实物画出叶芽纵剖面示意图（这就是观察的记录），再与书中的图对照辨认各部分的结构和记录名称。这一过程既观察了实物，又观察了插图，使学生不仅获得了知识，而且使他们获得了方法，又使他们获得实事求是的科学态度的教育。

再如，观察青蛙的外部形态时，要求学生测量青蛙前、后肢的长度和头、躯干部的长度，并做好数据的记录。然后要求学生计算前、后肢长度与头、躯干部长度的比例，并做好数据的记录。如有条件还可以用同样方法来测量蟾蜍的上述数据。当学生对自己测得的数据加以比较时，就会很容易地发现青蛙的后肢发达是与善于跳跃的运动方式相适应。而与蟾蜍的后肢相比较，会发现蟾蜍的后肢不如青蛙发达，进而得出它不善于跳跃而善于爬行的特点。这一过程把定性观察变为定量观察，使观察的结果更为准确，更能说明事物的本质特征，更加符合实际情况，也使科学态度教育更加深刻。

再如，观察人体的形态结构时，要求学生按从上到下、由表及里的顺序观察自己的身体和模型或插图。观察后学生会发现人体的形态结构可按观察顺序分成“四部”（即头、颈、躯干、四肢）、“三层”（即皮肤、肌肉、骨骼）、“两腔”（即颅腔、体腔，体腔又包括胸腔、腹腔）、“一管”（即椎管）。在教师指导下，学生获得了“四、三、二、一”的观察结果，使他们对人体形态结构有了一个整体的、有序的认识，在此认识过程中也包含了科学态度的教育和学习方法的指导。

B. 实验：实验包括学生分组实验、教师演示实验、学生课外小实验等。在实验教学中进行科学态度教育，就要使学生明确每一个实验的目的；了解实验仪器和装置的使用方法，以及实验材料的培养和选择；了解实验的方法、步骤和注意事项；能够解释实验的原理和实验的结果；学会绘制生物图和填写实验报告；练习或学会设计一些简单的实验；注意实验完毕对实验用具的整理和清洁，养成善始善终的习惯。

例如，植物细胞的吸水和失水的演示实验，完全可以让学生在课下进行，然后在课上让学生分析、讨论实验的结果和应得出的结论。进而可以要求学生按实验原理来设计一些不同的实验方法。在这个过程中，要特别强调实验中的“等量”问题，只有实验中用的材料和一些液体是等量的，才有可比性，才能得出符合实际的正确的结论，否则是不科学的。这是进行科学态度教育的关键所在。

再如，高中《生物》中“观察根对矿物质元素离子的交换吸附现象”的实验过程，有两个“等量”问题，一是把染色的根分成两等份；一是蒸馏水和 CaCl_2 溶液要等量。这两个等量问题解决好了，结论就容易获得了。另外，实验中还要强调将染色的根浸于蒸馏水中的目的是起对照实验的作用，这也是科学态度教育的重要内容。

再如，高中《生物》中“叶绿体中色素的提取和分离”的实验过程是较复杂的，要进行科学态度教育，就要实事求是地对整个实验过程进行详细地分析，让学生在实验前后和实验当中明确以下众多问题：

研磨叶片为什么要加入少许 SiO_2 和 CaCO_3 ？

研磨叶片为什么要加入 2ml 的丙酮？

研磨叶片时为什么要迅速而充分？

将研磨液过滤后的滤液收集到小试管中，为什么要用棉塞将试管口塞紧？

制备滤纸条时为什么要将纸条的一端剪去两角？
划滤液细线时为什么线条越细越好？
为什么不能让层析液没及滤纸条上的滤液细线？
为什么要用培养皿盖盖在层析液的烧杯上？
实验结果显示滤纸条上的色素带自下而上依次是什么色素？
色素为什么能在滤纸条上分离？
各种色素中，扩散速度最快的是哪一种色素？具有什么颜色？
各种色素中，扩散速度最慢的是哪一种色素？具有什么颜色？
各种色素带中，最宽的是哪一种色素？具有什么颜色？
各种色素带中，最窄的是哪一种色素？具有什么颜色？
为什么各种色素带的宽窄有差异？
实验后的滤纸条经干燥后，为什么要避光保存？
实验结束后为什么要用肥皂将手洗干净？
整个实验采用的是什么方法？
通过整个实验和对实验结果的分析，说明了什么问题？

通过对上述问题的解决，使学生从实验的实践活动中获得了知识和方法，必然也对他们形成科学态度有重要帮助。

C. 讨论：讨论是进行科学态度教育的一种很好的形式，一般包括全班性讨论和分组讨论。讨论的过程要自始至终处于教师的控制之中，一方面使讨论顺利进行，一方面使教师进行科学态度教育的意图得以贯彻、落实。

例如，在“植物体是一个整体”的教学中，可组织学生讨论这样的问题：
植物体的结构层次是怎样的？
植物体的每个细胞之间在结构上有什么关系？
植物体各器官的主要功能是什么？
举例说明植物体各器官的功能之间有什么联系？
植物体的营养生长和生殖生长有什么关系？
通过上述讨论能得出什么结论？

这些问题的讨论，限于初中一年级学生年龄、知识、能力水平不高，可由教师组织全班性讨论，一个问题一个问题加以解决，最后由学生得出“植物体是一个整体”的结论。结论的获得是学生参与的结果，参与的过程中有知识的归纳、总结和上升为理性认识的过程，教师在最后的总结中就可以顺理成章地进行科学态度的教育。

再如，在“新陈代谢”的教学中，按初中二年级学生的水平，可由教师组织学生进行分组讨论，每组重点研讨一个问题，并指定小组长将本组讨论情况在全班汇报。最后由教师归纳、总结出新陈代谢的过程、图解、概念和意义。

再如，在平时的课堂教学中，经常会遇到学生回答某些问题时的答案不同，教师应抓住这个机会让学生充分发表意见，进行讨论，引导学生得出正确的结论。教学中，让两种或多种意见进行正面交锋，经过争论、辩论、讨论，获得正确的结论，这正是值得发扬的一种科学态度。

D. 实习、参观、调查：这几种教学实践活动应事先有个计划，订出目的、方法、提纲和注意事项，切实做好组织工作。其中特别重要的是提纲这一项，有了提纲可使学生在实践活动中有章可循，知道干什么、怎么干，这样才能有效果而达到预期目标（实例不一列举）。在上述实践活动中一定要求学

生实事求是地按提纲进行，把观察和调查来的实际情况进行分析和研究，从中获得知识和对一些问题的看法，从而达到对学生进行科学态度教育的目的。

2. 在讲授教学中，按科学态度教育的内容处理好教学内容。

生物学教学内容中，有许多是进行科学态度教育的极好素材，应予以高度的重视。这些内容主要有以下几方面：

(1) 教学内容中提到的一些生物科学史，自然现象、事实，统计数据，图表等，要充分加以利用，对学生进行科学态度教育。

例如，“李时珍的故事”、“光合作用是怎样发现的”、“一个著名的科学实验”、“青霉素的来历”、“达尔文和他的进化思想”等；高中《生物》中的“细胞的发现和细胞学说的建立”、“燕麦胚芽鞘的实验”、“孟德尔的植物杂交实验”、“米勒的实验”……等等内容，都需要教师认真地从中挖掘科学态度教育的因素。特别是科学家们严密的逻辑思维过程和实验设计，契而不舍为科学献身的精神等，都是对学生进行科学态度教育的重要内容。

再如，教学内容中的一些图解、图表是从科学事实或实践中高度抽象出来的信号形式，可以非常概括而直观地反映事物的本质。教师对这些内容要帮助学生完成从具体到抽象的认识过程，从而对学生进行科学态度的教育。

(2) 教学内容中的概念、规律、定理、公式、原则等，在教学中要尽量使学生参与到获取这些知识的过程之中，从而使他们受到科学态度的教育。

例如，在“神经系统”的教学中，会遇到大量的基本概念，如“反射”的概念，应该在列举很多反射的实例后，引导学生分析这些具体的实例有什么共同的特点，然后把共同特点中最本质的内容抽出来，即形成了“反射”这个概念的内涵。接着，应该让学生把“反射”的概念与“应激性”的概念加以比较，找出不同的特点，使学生明确反射的概念只适用于具有神经系统的动物，这就形成了“反射”这个概念的外延。至此，学生参与了“反射”概念形成的全过程，使他们明确了概念是从许多具体的同类事物中抽象出来的，这本身就是对事物认识的一种科学的态度。

再如，初中“光合作用”的教学中，让学生亲自动手进行了一系列实验后，得出了光合作用原料、条件、产物的结论，再让学生把结论中的三个内容用公式的形式表述出来。要求学生把原料写在左侧，产物写在右侧，条件写在中间，在这样的指导下，学生一般都能较好地写出光合作用的公式。至此，学生参与了光合作用公式的形成全过程，科学态度教育也就融于其中了。

(3) 处理好教学内容中一般与特殊、主要与次要、现象与本质的关系，使学生受到科学态度的教育。

例如，在“种子的结构”的教学内容中，双子叶植物种子多用豆科植物的种子为例，它们具有两片肥厚的子叶，而且没有胚乳。这两个特点只是一般双子叶植物种子的特点，而不能看成是所有双子叶植物种子的特点，因为有些双子叶植物种子中也有胚乳的结构，如蓖麻的种子就有胚乳。在教学中处理这部分教学内容时就要注意这种一般和特殊的关系。

再如，高中《生物》有关“伴性遗传”的教学内容中，明确提到色盲遗传的特点之一是：“一般地说，色盲这种病是由男性通过他的女儿遗传给他的外孙的”。这一特点仅是一般情况，因而教学中要注意到特殊情况，引导学生从图解中发现特殊情况是：色盲病也可以由女性通过她的女儿遗传给她

的外孙，这样就能较全面地反映色盲病的遗传特点。

再如，高中《生物》“水分代谢”的教学内容中提到：“植物细胞在形成液泡以后，主要靠渗透作用来吸收水分。”就是说，植物细胞在形成液泡以后仍然有膨胀吸水，只不过不是主要的吸水方式。注意到主要与次要的关系可全面地理解和处理教学内容。

再如，在“心率”的教学内容中，测得的心率仅仅是现象，教学中应注意透过现象分析本质问题。应引导学生分析心率与心输出量的关系，进而认识与心肌发达与否的关系。这样就可以使学生透过现象看到事物的本质。

从上述几例说明，教学中处理好几个关系，可以使学生会全面地、相对地、深入地看问题，避免片面、绝对、表面地看问题。

(4) 教学过程中，教育、引导学生使用生物学术语来描述生物和生命活动现象、表述生物学知识内容。

例如，学生经常使用生活用语来描述人体的一些结构，像脖子（颈）、脑袋（头）、排骨（肋骨）、腰子（肾）、尿脬（su p o，膀胱）……等等。在描述植物时，也常使用葵瓜子（向日葵瘦果）、谎花（雄花）、须子（叶卷须、茎卷须）、花芯（花蕊）等生活用语。在描述动物时，也常使用须子（昆虫触角）、大夯（昆虫的后足）、金刚（昆虫的蛹）、鳄鱼和鲸鱼（鳄和鲸）等生活用语。教学当中，学生在表述生物知识时也不会使用生物学术语。学生在回答呼吸作用的意义时，经常说：不呼吸就憋死了，或说不呼吸就没气了。

教学中教师本身要注意语言的规范，语言的科学、准确，还要在提问学生时和批阅作业、试卷时，以及在课外与学生交谈和接触中，注意纠正学生不使用科学术语的问题，这本身就是一项科学态度教育的重要内容。

3. 在各种类型的教学活动中，切实突出各类知识之间客观存在着的联系。

生物学各门学科之间存在着密切的知识联系，每一门生物学科内各部分知识之间也存在着密切的联系，生物学与其他学科如数学、物理、化学、地学，乃至哲学等其他社会科学也有着内在的联系。这些联系是客观存在的，生物教学中应该真实地反映这些联系，让学生能够掌握具有联系的知识，而不是孤立的知识，将对他们形成实事求是的科学态度和科学的思维方法、学习方法具有重要的作用。

关于知识之间的各种联系，教师应该在钻研教学大纲和分析教材的过程中进行挖掘，这在后面的文章中还有专门的论述，此处不多赘述。仅强调一点，在钻研教材和备课中，教师应该具有进行科学态度教育的意识，真正在教学实践中使科学态度教育落实到学生身上。

三、进行科学态度教育应注意的几个问题

首先，教师应确立科学的世界观，自己对自然、社会和人的思维有正确的、科学的看法和行动，即具有科学的态度，才能引导和教育学生正确、科学地去认识自然、社会和人的思维活动，才能透过事物的现象去认识本质，才能掌握事物发展的规律，才能逐步形成和确立科学的世界观和方法论，以及实事求是的科学态度。

第二，教师应不断丰富自己的专业知识和其他方面的科学文化知识，不

断调整自己的知识结构，以自身热爱科学、追求真理、治学严谨、勇于探索的科学态度、兴趣、情感、意志、性格等去影响、教育学生。

第三，教师应尽可能地创造条件，给学生以发现、探索知识的机会和氛围，给学生更多的实践的机会。处理好学生接受学习和发现学习的关系，处理好教师进行讲授教学和探索教学的关系。完全否定接受学习和讲授教学，完全肯定发现学习和探索教学，都是不全面、不合逻辑的。在传统教学中重接受和讲授、轻发现和探索的倾向，影响了学生科学态度的形成和能力的培养，因此，应该在教学改革中注重发现学习和探索教学，将会改变过去重知识轻能力的倾向，也会有助于科学态度的教育。

第四，科学态度教育是个渐进的过程，不是短时间内能完成的，因此教师不能操之过急，急于求成，更不能在急躁之余代替学生的思维和对事物的认识以及所采取的行动。有的教师在学生的实践活动中一时得不出结论时，代替学生得出结论，是不足取的。

第五，教师应加强自身教学基本功的训练，除深入钻研大纲、教材，备好每一节课外，特别要使自己的教学语言、板书、板图和教具的使用、教学多媒体的使用，更加科学、准确、严谨、直观；要使组织教学更加连贯、系统，富于逻辑性，这样才能使每一节课都能对学生科学态度的形成具有潜移默化的教育作用。

怎样激发学生的学习兴趣和培养良好的学习习惯

一、怎样激发学生的学习兴趣和

心理学家指出，兴趣是人对事物的特殊认识倾向，这一特殊认识倾向是说，人在认识事物的过程中所带有的相对稳定的指向、趋向，能够维持较长的时间。无论是对客观事物的兴趣还是对自身主体的兴趣，总是伴随着快乐、欣喜、满意等肯定的情感体验。

学生的学习兴趣，是学生的一种求知的欲望，是他们力求认识事物、渴望获得文化科学知识和不断探求真理，而带有情绪色彩的一种意向活动。学习兴趣是学习动机中最现实、最活跃的成分，对于学生从事认识、学习、实践，获取知识、形成和发展能力，是一种强大的动力，对于学生智力的发展起着定向、维持和强化的作用。

在教学中，激发学生的学习动机和兴趣是十分重要的，学生有了学习的动机和兴趣，就会在教师的引导下主动地去探求、发现知识，并在此过程中逐步形成能力和发展智力，使教与学的过程更加顺利而收到事半功倍的效果。做为一个生物教师，不但应该具有激发动机和兴趣的理论认识和明确的意识，而且还应该了解激发动机和兴趣的途径，掌握激发动机和兴趣的方式方法。

1. 激发学生学习的动机和兴趣的途径和方法。

(1) 重视并上好起始课

学生对生物学知识的学习能否产生浓厚的兴趣，很重要的一环是起始课上能否调动起学生的学习积极性。精心研究和设计起始课的教学安排，是每一个生物教师都必须认真考虑的内容，也是教学基本功的一项重要内容。

有的教师在初一新生入学通知书发放的同时，随信寄去一项要求，要求

新生在暑假期间或采集制作一份动物标本，或采集制作一份植物标本，或写出一篇观察动、植物生长发育的记录，或写出一篇参观、考察的日记，或收集、整理、制作3~5张生物科技信息卡片等等。教师在学生报到注册时将作品收上来，进行分班、分类整理，并选出其中的优秀作品。在起始课上，教师充分利用学生的作品进行教学，讲述、展示、评价、表扬，还可以对优秀作品进行全校范围内的展览，对那些比较标准、规范的标本要留作教具……。课上，学生的积极性被调动了起来，他们学习生物学知识的兴趣被激发出来了。因为学生在假期中通过自己亲自动手制作了标本或写出文章，亲自观察了生物或收集了资料，在这一过程中，他们探索、发现了许多新奇的知识；课上又体验到了自己的劳动成果派上了用场的成就感，这两方面正是学生的兴趣产生的源泉。

有的教师在起始课时，就把学生带到了校园里去观察，使学生认识到平时那些平淡无奇的、视而不见的生物中，却有着令人惊奇的奥秘，从而激发起他们探索这些奥秘的动机和兴趣。这种做法符合了学生的年龄、心理特点，使他们在接触实际、接触大自然中、在兴奋、欢愉的气氛中感受到了探求知识的必要和重要。也有的教师更进一步，带学生到校外去参观植物园、动物园、博物馆，或带学生到野外去上课，都是很值得提倡的方法，但要做好思想、物质、组织等方面的准备工作，有目的、有计划地去实施。

还有的教师在实验室里上起始课，首先学会使用放大镜、显微镜等观察工具，并实际观察一些标本。让学生开始就观察微观的生物世界，在此基础上，再引导学生来认识生物学学习的目的方法。这种方法所以能激发学生的学习动机和兴趣，是因为他们平时观察都是用眼直接观察生命的宏观世界，而微观的生命世界对他们来说是新奇的、神秘的，也是他们急于想知道的，因而注意力很快集中到显微镜上，动机和兴趣被激发出来了。

起始课的设计和教法还可有多种形式，教师应结合本地区、本校和学生的情况，创造出更适合的方法来激发起学生的学习动机和兴趣。

(2) 通过课堂教学激发动机和兴趣

课堂教学是激发学习动机和兴趣的主要途径，每一个教学环节都可采取一定的方法来影响和调动学生，下面分几个方面来说明：

A. 教学中结合生物科学价值观的教育，对学生进行学习目的的教育。

学习生物学知识不仅是学生个人发展的需要，更重要的是社会发展的需要，对于后者学生一般是不理解的，这要通过社会、家庭、学校各个方面的影响和教育，才能使學生逐步认识到。只有当学生认识到学习对人类社会发展有重要意义，并与个人发展统一起来时，才能形成学习动机和兴趣。因此，教师应深入钻研教材，将生物科学技术的社会意义挖掘出来，并在教学过程中把生物学知识与国家的发展远景结合起来，使学生的求知欲望与为四比建设贡献力量的理想结合起来，从而使学生形成良好的、持久的学习动机和兴趣。学习目的的教育应贯穿于教学的全过程中。

B. 精心设计好每节课的引言。

有的教师在“光合作用”的教学中，一开始先讲了科学家海尔蒙特进行柳树实验的小故事，然后提出“柳树长大时，建造自身的原料是从哪儿来的？”这一引言很快把学生探求光合作用奥秘的动机和兴趣激发了起来。

有的教师在“昆虫的发育”的教学中，先问谁养过家蚕？然后让养过蚕的同学讲述家蚕生殖发育的全过程。学生讲述自己亲身经历过的事情，兴趣

极高，其他同学也因能听到自己的同学讲述知识，也感到十分亲切、有趣。这种类型的引言也能有效地激发学生的兴趣。

有的教师在“血管和心脏”的教学中，先让学生观察自身体表的血管并测量脉搏，从而引出血管的种类和心脏的功能结构等问题。这种引言使学生以自身为观察对象，从中认识到自身有许多许多知识可以去探求，因而是极有兴趣的。

有的教师以演示实验做为引言的内容，有的教师直接以要解决的生物学问题为引言，有的教师联系生产、生活实际做为引言的内容……。无论哪一种类型的引言，都要抓住这一极好时机激发出学生的学习动机和兴趣。

C. 以生物科学知识本身固有的魅力吸引学生，激发他们的兴趣。

自然界的生物种类繁多，千奇百怪、趣味无穷，生物科学知识的发展日新月异，新成就、新发现层出不穷。但生物科学研究中又有许多疑难课题至今未果，生物界的许多自然之谜也令众多科学家迷惑不解。生物界和生物科学发展的这种“新、奇、疑、趣”的特点正是吸引学生的魅力所在。教师在教学中就要充分利用这些特点来吸引学生。

此外，生物科学知识的实践魅力、辩证魅力、逻辑魅力等也是固有的。为什么绝大多数学生爱上生物课，爱上实验课，爱去观察、采集、制作标本，爱与生物教师交谈，这正是生物科学实践的魅力。为什么很多学生愿意研究新陈代谢中同化作用与异化作用的关系，对种子萌发内在条件和外界条件的关系感兴趣，对生物与环境、结构与功能的关系感兴趣，这正是生物科学知识的辩证魅力之所在。为什么高中学生对“遗传和变异”一章极有兴趣，除了知识本身的实践性和辩证性的魅力外，重要的还有知识本身的逻辑魅力在吸引学生。特别是孟德尔的豌豆杂交实验中，他所创造的“测交”的方法可以说是逻辑推理的极好典范。通过实验可以由看得见的性状表现，来推测看不见的遗传因子（基因）确实存在，这一推理过程正是吸引学生的逻辑魅力所在。

在教材的钻研中，教师应该深刻体会和挖掘知识本身所固有的魅力，揭示出隐藏在知识内部的奥秘，然后展现在学生面前，使之成为学生兴趣的重要源泉。

D. 加强教学的直观性。

学生认识事物、学习知识是从感性认识开始，能够以直观的、感性的刺激作用于学生的感官，则会激发起他们的兴趣。作为生物教师应善于在教学中引导学生去感知教师所提供的各种生动、形象、具体的材料，激发起他们的兴趣。在此基础上，再引导学生从表象到概念、从具体到抽象、从特殊到一般、从感性到理性地去理解和掌握知识。可见加强教学的直观性是符合学生年龄、心理特点和认识规律的。

教学中加强直观性，就要运用好生物体的实物、标本、模型、挂图、图解等教具；安排好各种演示实验、动手实验、参观、实习、考察、调查等实践活动；运用好投影、录像、电影等多种媒体的教学手段。此外，还要加强语言、板书、手势、形体等方面的直观，加强与生产、生活实际相联系等等。教学中加强直观性不能是走马灯式地一一展现各种教具，不能杂乱无章地使用各种直观手段，而应使教学的直观性服务于激发学生的学习兴趣，服务于教学目的。因此，教学的直观性是教师应该认真加以研究和精心加以设计的重要备课内容。关于直观性问题后文中有专题论述，在此不多赘述。

E. 创设矛盾、新情境、悬念，激发兴趣，启发思维。

教学中教师要善于造成学生心理上“知”与“不知”的不平衡，促使学生产生一种恢复平衡的动机和兴趣。在学生面前创设出新的矛盾、新的情境和各种悬念后，学生感到用已学过的知识已无法解决面临的新问题，必须用新的、更高深的知识去解决，因而产生求知欲。

例如，在“蒸腾作用”的教学中，教师通过演示实验并联系水分的吸收，使学生了解了根吸收的水分绝大部分又都从叶片蒸散到大气中了，然后提出问题：根吸水、叶散水，这是不是一种浪费？这样把根、叶的两种矛盾的生理功能摆在了学生面前。学生面对矛盾产生了解决这一矛盾的兴趣和积极的思维活动。此时，教师再进行下一步教学就有了基础。

再如，有的教师在讲完光合作用和呼吸作用以后，提出了“新疆地区的西瓜为什么特别甜”的问题，并提示新疆地区气候特点是昼夜温差较大，然后让学生讨论。这实际上是给学生创设了一个新的情境，他们会很有兴趣地去讨论，各抒己见，最后得出正确的解释，获得新的、更深的知识。

再如，有的教师在讲完花的结构以后，提出“为什么有的花开放后结果，有的却不结果？”的问题。学生正欲思考这个问题或希望教师给予解答时，教师却说：且听下节课分解。把这一悬念留给学生，这自然会激发学生想探究这个问题的兴趣，使一些学生主动去自学，也为下一节课的教学奠定了良好的心理基础。

F. 采用适合学生年龄、心理特点的、多样化的教学方法，突出学生的主体地位。

生物教学过程不能只有一种单一的、呆板的教学模式，应对诸如实验、形态结构内容、生理内容、分类内容、生态内容、进化内容的课，有不同的教法。就是同一类型内容的课，也应有不同的教法。根据学生的特点也应有不同的教法。

从学生的角度看，他们是认识事物、学习知识的主体，他们的年龄、心理特点决定了他们的兴趣往往产生于课堂上新的知识内容、新颖的教学形式；产生于课堂上他们动手、动脑、动口的条件和机会，产生于他们对各种问题争论、发表自己见解并获得成绩的机会。

作为教师就应该根据教学大纲和教学内容的要求，结合学生的特点，不断改进教学方法，使教学方法多样化，让学生经常处于一种新的期待之中，喜欢上生物课，盼着上生物课。在教学内容方面，教师应该经常把生产、生活中的实际问题或生物科技新的信息和成就，结合到教学内容之中，使之有更多的新意来吸引学生。教师还应善于组织教学，创造更多的学生活动的条件和机会，克服教师的“一言堂”和“满堂灌”，创造出生动活泼、充满生气的课堂教学气氛。

G. 进行学习方法的指导，让学生学有所得，获得成功的情绪体验。

生物教学中，教师不但要使学生爱学、学会生物学知识，而且还要使学生学会学、会用生物学知识。当学生爱学、学会、会学、会用生物学知识时，他们就会有心理上的满足，有一种“成就感”，这是一种成功的情绪体验。这种积极的情绪体验使学生感受到了学习的乐趣，又会进一步激发他们的学习动机和兴趣。要达到这一境界，需要教师在教学中使知识、技能的教学与学习方法的指导同步进行，让学生在获得知识和技能的同时获得学习的方法和技能。关于学法指导的具体措施将在下面的培养良好的学习习惯的内容中

予以论述。

以上仅就课堂教学过程中如何激发动机和兴趣，提出七个方面的问题，实际绝不止这些方面。如教学中通过美育来激发学生的兴趣；利用学生争强好胜的心理，通过竞赛、竞争来激发学生的兴趣；通过教学“反馈—矫正”的过程来激发学生的兴趣等等。每一位生物教师都应在课堂教学过程中着意去研究、创造更多更好的方法、措施来激发学生的学习动机和兴趣。

（3）改革考试方法

以往的生物教学形成了一个“讲科学知识、背科学知识、考科学知识”的模式。这种模式把学生禁锢在死记硬背的框框之中，使学生逐渐对学习产生厌烦情绪而又无可奈何，挫伤了他们学习的积极性，大大抑制了他们的学习兴趣。为了保护、激发学生的学习兴趣，不但要转变传统的一些教育思想，改变一些教学方法，而且还要改革考试的方法，通过改革考试方法来激发学生的学习兴趣。

传统的考试方法一般在期末由教师把一学期的教学内容进行一次总复习，然后学生进行答卷，教师阅卷后评出学期成绩。这种评价学生学习的方法不能真正地考查出学生的知识、能力和思想品德的水平，也不能真正促进学生知识的掌握和能力的提高。因此，改革考试方法势在必行。

很多学校的实践证明，用“积分法”来考查学生的学习状况是可行的、有效的，也受到了学生普遍的欢迎。“积分法”一般是在开学的起始课上对学生宣布，具体方法是把100分分解为各个项目的分数，项目的确定可根据学校条件、学生水平和教师素质等方面来加以研究。如动手实验分、采集制作标本分、参观（或调查、实习等）分、作业分、制作卡片分、测验分、期末考试分等等，这些项目可按一定比例分配一定的分数。到期末时，将各项得分加起来即是学期总成绩。有的教师还对那些积极参与课堂教学过程，踊跃发言提出新见解的学生，或在生物课学习中有突出表现的学生，给予附加分鼓励。

这种“积分法”，不但有利于知识、技能教学，有利于德育和能力培养，而且极大地调动了学生的学习积极性，激发了他们学习生物课的兴趣，同时也确实减轻了他们的课业负担，出现了学生生动活泼、主动地学习生物学的局面。

（4）通过开展生物课外活动来激发学习动机和兴趣

课堂教学是课外活动的基础，课外活动是课堂教学的延伸，二者互为补充、互相影响、互相促进，成为教学过程的两条重要的育人渠道。因而课外活动与课堂教学一样有着重要的教育、教学意义，而且是激发学生学习动机和兴趣的重要途径，是不容忽视的。此点在后面也有专文论述。

2. 激发学生学习兴趣应注意的问题。

（1）注意在教学过程中，把学生对生物课学习的短暂兴趣引导到稳定兴趣，促进学生对生物课学习的兴趣向高层次发展。教师通过各种途径和方法，激发起学生的学习兴趣，开始往往是短暂的，学生只是觉得好玩、“有趣”。此时需要教师能够设法使学生的兴趣从“有趣”发展为“情趣”，使学生真正通过学习获得成就、成功、欢愉的情绪体验而对生物课学习产生感情。在此基础上再促使一部分学生的“情趣”发展为“志趣”，使这部分学生能把对生物课的学习兴趣与自己的理想、信念紧密联系在一起，立志将来从事生物科学技术的学习和研究。这样才能使兴趣成为稳定兴趣。

(2) 注意在教学过程中激发学生的学习兴趣不能脱离教学内容和教学任务，不能为激发兴趣而去迎合学生，更不能为激发兴趣而用庸俗的玩笑或不恰当的比喻去逗学生发笑。教师在教学中要加强趣味性，教学的趣味性在激发学生学习兴趣上是有重要作用的，但教学的趣味性是为教学目的服务的，不注意这一点，有时趣味性并不一定能激发起学生的学习兴趣，往往学生笑过之后，只觉得很好玩，并无兴趣产生。心理学、生理学的研究表明，教学不宜引起学生哄堂大笑。学生大笑时大脑皮层的某些中枢高度兴奋，会抑制其他的包括学习知识的有关中枢，因而会影响到教学的效果。

(3) 注意教师自身的文化修养，平时要有意识地积累知识、完善自身的知识结构，在教学中以自己丰富的、广博的知识和对知识的融会贯通，以及机智、幽默、诙谐的语言和多样化的教学方法，去激发学生的兴趣。教师注意了这一点，就为激发学生的学习兴趣奠定了良好的知识基础。

二、怎样培养良好的学习习惯

习惯是人们由于重复或练习而形成、巩固下来并变成自身需要的行动方式。积极的、良好的习惯的形成和巩固，对于人的良好的意志品质的形成有重要意义，对于人的坚强的、持之以恒的性格特征的形成也有重要意义。良好的学习习惯的培养应属于培养意志、性格等非智力因素的范畴，对于学生智力因素的发展，起着重要的定向、维持、调节的作用。

1. 生物教学中应该培养哪些学习习惯。

(1) 做好学习准备的习惯，这里包括做好物质上的准备和做好精神上的准备。要求学生每一天晚上都要准备好第二天上课用的所有学习用具，每一节课前都要准备好上课时用的所有的学习用具。还要求学生上课前要将自己的精神状态、思想调整好，以便很快进入上课的情境之中。这方面习惯的培养正是教师进行组织教学的一项重要内容和基本功。

(2) 形成课前预习、注意听讲、积极思维、及时复习、认真作业的学习习惯。要求学生通过预习熟悉教学内容，发现问题，为有的放矢地听讲创造条件；要求学生上课精神集中，积极发言参与教学，敢于提出问题和发表见解，使上课的过程真正成为探索知识、研究问题、获得能力的过程；要求学生课下及时复习，克服遗忘，认真完成作业、实习、实验、观察、采集制作标本等任务。这些方面习惯的培养需要教师与班主任和其他任课教师统一要求，协调一致，才能收到成效。

(3) 运用科学的思维方法和学习方法的习惯。要求学生运用适应、进化、整体、生态等生物学基本观点来观察生物、理解和掌握生物学知识，做到举一反三、触类旁通；要求学生逐步学会运用适合自己特点的一些识记方法，克服简单的死记硬背的方法；要求学生遇事多问为什么，运用发散思维的方法对问题从多侧面、多角度去寻求答案。这方面习惯的培养正是教学中能力培养的任务，也是教师的重要基本功。

要完成这方面学习习惯的培养，需要教师在生物教学中注意对学生进行学习方法的指导。教师在备课时对于教材内容的钻研和学习本身，就有个方法问题，这是教师的“学法”；在教学中教师要通过自己的“教法”；使学生掌握生物学知识，这里学生也有个“学法”问题，这样就形成了“学—教—学”的一个过程。因此，学生的学，有赖于教师的学和教，有赖于教师的

指导和帮助。教师在教学中如能习惯于运用恰当的教法将自己的学法传授给学生，并使学生逐渐形成习惯，将使学生受益终生。例如，图表法是一种很好的学习方法，教师经常在教学中运用图解、表格、坐标曲线等来表述生物学知识内容，不但使知识简明扼要、建立联系、形成整体，而且十分直观，便于学生理解掌握。在经常运用图表的基础上，如能有意识地训练学生用图表来表述知识，指导他们运用此法，就可以使他们掌握学法并形成习惯。教师只有把学法指导做为能力培养的一项重要内容，才能有效地体现在每一节课上，有利于形成习惯。

(4) 其他方面的习惯，如有序观察的习惯，实验善始善终的习惯，整洁书写笔记、作业的习惯，按要求绘图的习惯……等等。这些方面的习惯都需要教师在平时注意加以培养和训练。

2. 培养良好学习习惯应注意的问题。

(1) 首先，要培养学生良好的学习习惯，教师本人就要有良好的学习习惯，给学生做出榜样，要求学生做到的教师自己要先做到。此点不言自明，故不多做论述。

(2) 教师对学生提出学习习惯方面的要求时，要注意一次提出的要求不能过高、过多。对于教师的要求，学生只要努力认真去做就能达到，不是高不可攀的。当某项要求达到了，再提出新的要求，而对于已达到的要求还要重复、强化，逐步使其成为学生自身需要的行动方式，达到习惯成自然的境界。

(3) 培养良好的学习习惯要始终如一，要有具体的检查、督促的措施。例如，有的教师提出进行预习的要求后，不再重复提出或不进行检查和评价，则此习惯是不能养成的。再如，生物学中适应的观点应该贯穿在每节课的教学之中，使学生能在耳濡目染之中，接受这一观点和用此观点去观察生物和掌握知识。这就需要教师将此观点贯穿始终，不断强化、重复，让学生逐步形成思维习惯。

(4) 培养良好的学习习惯，要以表扬、鼓励为主，充分发挥学生自身的积极因素去克服消极因素，让良好的学习习惯克服并替代不良的学习习惯。对学生中有良好的学习习惯的表现要充分加以肯定，使之强化、巩固，并对其他学生也是促进，使他们有榜样可学。

(5) 良好学习习惯的培养绝不是生物教学一家的任务，同时需要与班主任、各科任课教师，以及家长密切配合，共同努力来完成。如果生物教学中是一种要求，另外学科教学是另一种要求，使学生无所适从，良好的学习习惯也是很难培养成的。

综上所述，培养学生的“学习兴趣”和“好的学习习惯”，二者的教育目的是一致的，两者是相辅相成的、互为促进的，是辩证统一的。

怎样运用情感促进生物教学 和启发学生积极思维

情感是人对外界的刺激肯定或否定的心理反应；也就是人对现实的对象和现象是否适合人的需要和社会要求而产生的体验。学生的情感是学生对他们所认识的各种事物（包括学校、教师、同学等）和所学习的知识，是否适合他们的需要和社会要求而产生的体验。如果学生所认识的事物和学习的知识适合学生的需要和社会的要求，则学生会产生愉快、满意、赞叹、热爱等

情绪体验，反之，则会产生厌烦、忧愁、消沉、恐惧等情绪体验。前者能产生积极的情感效能，成为鼓舞学生认识、学习的巨大动力，而后者对于学生来说，一般会产生消极的情感效能，会影响学生的认识和学习过程。对于那些情感效能高的人来说，无论是愉快满意的情感，还是厌烦不快的情感，都能激励他去工作和学习，使任何情感都能化为行动的动力。这种境界是一般学生所达不到的，这需要教师在教学中能有意识地通过各种渠道和方法，逐步提高学生对认识周围的生物，对学习生物学知识，对生物教师的情感深度和情感效能，使之成为调节、促进智力因素发展的动力，为促进生物教学和启发学生积极思维奠定良好的情感基础。怎样运用情感促进教学和启发思维呢？

一、引导学生与周围的生命物体、生物学知识以及与生物学教师建立起良好的、积极的情感

1. 教育学生热爱自己身边的各种生物。

学生喜爱自己身边的植物和一些小动物可以说是他们的天性，但对一些肮脏的、丑陋的、凶猛的、对人类有害的动物，又有一种厌恶、惧怕的心理体验。这种矛盾的心理状态在女学生身上体现得最为明显，这就需要在教学中帮助学生解决这一矛盾，教育学生对于各种有益的动植物要加以保护，对各种有害的动植物要加以控制或消灭。使学生认识到各种生物在生态系统中所处的地位和所起的作用，使学生认识到即使一些有害的生物也是可以被人加以利用的。

学生喜爱生物，对生物有正确的看法，他们就会更多地去观察它们，或是细心栽培、饲养它们，或精心保护它们，这本身就是对生物教学的促进。

2. 指导学生爱学、学会、会学生物学知识。

教学中要使教学内容适合学生的需要，满足他们的好奇心、求知欲，使学生认识到生物科学知识对于社会发展的重要价值，因而使他们体验到学习生物学知识对于丰富自身的知识和有利于社会发展的意义。学生有了这种体验就能在教师指导下，把爱学生物学知识的兴趣，从“有趣”的阶段发展为“情趣”的阶段。

在对生物学知识有了良好的情感的基础上，教师指导学生进一步学会生物学知识和会学生物学知识，使学生更加深刻地体验到学会和会学知识的乐趣，因而更加热爱生物学知识的学习。这种情感的作用发自学生自身的内部，要比教师、家长从外部来督促和要求的效果好得多，这可以说是一种“自动化”的学习。

3. 培养师生之间良好的情感。

有经验的教师总是在教学中创造一种轻松、和谐的气氛，总是通过自己的教法、语言、表情、动作和对教学中发生的各种情况的恰当处理，让学生感到教师是可亲、可敬、可信、可爱的。教师尊重、热爱学生是培养师生间良好情感的前提。例如，教学中学生违反了纪律，教师会在处理时讲明道理，而不是一味地训斥、甚至讽刺挖苦学生，因而使学生心悦诚服；学生不会回答问题或问题回答有误，教师会循循善诱地引导学生圆满地作出答案，并指出问题的症结和分析错误的原因，使学生从中获益……。总之，学生能从教

师那里获得温暖、慈爱、信任、理解、尊重的心理体验，获得知识和力量。这样的师生关系，以及由此而形成的和谐的教学气氛，使学生心理上产生一种安全感、欢愉感。这种良好的心态促使学生对教师产生一种满意、热爱、信任的情感，也使学生对所学的知识产生兴趣。学生有了问题会去找教师问个水落石出，即使没有问题，学生也会在课下找教师问长问短，说东道西，教师在此时会了解到许多学生的思想、学习情况，这极有利于进一步对学生的教育和促进课堂教学。

学生对生物课学习和生物教师有了良好的情感，就会对生物课的学习产生一种等待、盼望的心理，总希望能早一点、更多地地上生物课。有的学生会因为师生关系融洽而喜爱上教师所教的课程，因而会专心致志地去钻研，表现出对生物学的“志趣”，直至将来取得成就，为国家做出贡献。

二、引导学生不断提高道德感、理智感和美感的情感深度和情感效能

人类的社会性情感可以归纳为道德感、理智感、美感三类。道德感是关于人的举止、行为、思想、意图是否符合社会道德行为标准和客观的社会价值而产生的情绪体验。按照这一认识，在生物教学中就应该加强学习目的教育、理想教育、生物科学价值观的教育、良好卫生习惯的养成教育、法制教育等，以提高学生的道德感，使学生认识、体验到，中学生物学知识的学习对于国家、社会、家庭、个人的发展都是极有价值的，逐步使学习生物学知识成为学生的需要而提高学习的自觉性。这方面的引导更多的是属于德育范畴，可参见本书第一篇文章。

理智感是在人的智力活动过程中产生的体验，它是和人的认识活动、求知欲、认识兴趣的满足和对真理的探求相联系的。人在认识事物和学习知识的过程中，有了新的收获、新的发现，或探索的成功，就会产生喜悦感；在学习知识过程中遇到了新的现象或未预料到的情况，会产生怀疑感或惊讶感；在学习知识过程中遇到不能作判断的时候，会产生犹豫感等，都属于理智感。按照这一认识，在生物教学中就应该创造条件和时机，让学生不断有新的收获、发现、成功，使他们产生喜悦感，体验学习进步的乐趣。有经验教师对于不同类型的学生，提出的要求也不一样，让学生稍加努力就能完成教师提出的要求，然后教师加以表扬、鼓励，使不同程度的学生都能体验到进步的喜悦，这会极大地调动起学生学习的积极性，使学生更加热爱学习生物学知识和生物教师。在生物教学中，教师还应该给学生更多地创设一些新的情境，提出一些密切联系生产、生活实际的问题，使学生在产生惊讶感的同时产生好奇感，从而激发学生探索知识的积极性。学生探索到新的知识，又会使他们得到获得新收获的体验而产生喜悦感。

美感是对事物的美的体验，美感是在欣赏艺术作品、社会上的和谐现象和自然景物时产生的。按照这一认识，在生物教学中就应该不断给学生展现大自然和生物的美，不断提高教学中的艺术性。对于前者，教师应多带领学生到大自然中去或多参观、实习、调查、采集制作标本。一方面使学生体验祖国大好山河的壮美和自然美，生物与环境的和谐美，生物体形、体态、体色的完美，一方面使学生在受到美的熏陶的同时对生物、生物学知识、生物教师产生积极的、喜爱的情感。对于后者，教师应不断提高教学设计的水平，

使学生在课堂上能体验到教师的仪表美，心灵美，语言美，教具、板书、板图的艺术美，生物科学知识内在的美等等。学生在生物课上经常体验到美的熏陶，满足了他们心理上追求美的需要，自然会促进他们学习的积极性。

三、依据情感的基本特征来促进生物教学

1. 情感的波动性。

人的情感有如流水，有时比较平静，有时表现出波动，是动态的。因此有人说情感就是人的心理的一种波动状态，当人的心理处于波动状态即表现为情感，而人的心理处于平静状态即表现为理智。依据情感的这一波动性特征，在生物教学中一方面要使学生的心理经常处于波动状态，表现出对生物学知识的积极的情感，另一方面也要使学生在波动之后，使其心理处于平静状态，即理智状态，以便能理智地理解、掌握知识、技能和形成能力。因此，教师在教学中要注意掌握教学的节奏，使教学过程有张有弛、有高潮有起伏，使学生的情感有激动有平静、有激情有理智，这样才有助于教学任务的顺利完成和教学质量的提高。

例如，在许多实验课上，当学生通过显微镜观察到了微小生物或生物体的微观结构时，都会异常兴奋、甚至激动，就是说此时学生的情感波动很大。教师应该利用这种波动，给学生一个渲泄自己激动心情和喜悦感的机会，让他们来描述自己观察到的内容，并予以表扬和鼓励。接着就应该给学生的激动、兴奋适当降温，让他们冷静下来思考问题，使他们的情感平静下来进行理智的分析，以获得理性知识。掌握教学的节奏，驾驭整个教学过程，应是教师重要的基本功之一。

2. 情感的感染性。

人的情感在一定的条件下是可以感染别人的，使他人也能产生同样的或与之相联系的情感。当然，别人的情感也可以感染自己，使自己也产生同样的或与之相联系的情感。情感的感染性的最明显表现是情感共鸣和同情心。依据情感的这一感染性特征，在生物教学中教师就应特别注意以自己积极、良好的情感去感染学生。教师本人对周围的生物，对生物学知识表现出极大的热情，非常热爱且孜孜不倦，必然会在教学过程中流露出来而对学生产生巨大的感染作用，这正是教师的示范性所起的作用。反之，学生中良好的课堂气氛、尊重、热爱教师的情感，也会感染教师，使教师的教学技能更好地发挥，更加热爱学生，这正是教学相长所起的作用。

例如，教师在讲到保护野生动物资源时，带着满腔的义愤谴责了捕杀国家珍稀动物穿山甲的卑劣行径和表现了对珍稀动物惨遭杀戮的惋惜之情。这种情感感染了学生，使他们产生了对罪犯的痛恨，对珍稀动物的同情，认识到要大力提倡保护动植物资源和加强法制建设。这种感染性可以在每一节课和课外活动中体现出来，是教师应该特别予以重视的。

3. 情感的两极性。

人体在一定的情境之中，常常会出现两种性质上恰好对立的情感，表现为情绪的肯定和否定的对立性质。如满意与不满意、快乐与悲哀、热爱与憎恨、兴奋与烦闷、轻快与沉重等。情感的两极性还可以表现为积极的增力的和消极的减力的。前者可以提高人的活动能力，后者可以降低人的活动能力。依据情感的这一两极性特征，在生物教学中教师要营造一种欢愉、活泼、和

谐、协作的教学氛围，使学生产生轻松、愉快、喜爱的积极增力的情感，这可以提高学生生理和心理的活动能量，促使他们积极、主动地学习。此外，教师还应有意识地促使学生处于两极的情感轮流交替、相互调剂，如使紧张与轻松、激动与平静、兴奋与抑制等情感交替出现，这对于学生学习、生活的节奏性安排是大有好处的。再有，教师在教学中还应注意促使一些消极、减力的情感向积极、增力的情感方面转化。如生物课多安排在下午上课，由于种种主客观上的原因，学生在下午上课时情绪较为低落、沉闷。此时教师就应设法使学生这种消极、减力的情感向积极、增力的情感方面转化，以保证教学任务的顺利完成。

4. 情感的情境性。

人的情感总是在一定的情境中产生的，情境中各种因素的刺激，对情感的产生往往具有综合的作用。情感的产生是以人的需要为基础的，如果客观情境中的各种事物与人的需要相符合，能满足人的需要，则会产生积极、增力的情感，反之，会产生消极、减力的情感。可见，情感的产生是与情境密切相关的。依据情感的这一情境性特征，在生物教学中教师除了要创设愉快、活泼、和谐、协作的教学氛围外，还应不断满足学生心理上、知识上的需要，以使教学的情境有利于学生积极、增力情感的产生。

例如，很多学校和教师将实验课与教学内容融为一体，边实验边讲课，称之为“实验与知识同步教学”，受到了学生的极大欢迎，而且教学效果极佳。之所以如此，从情感的角度分析，就是因为这种教学形式创设了一种情境，可以满足学生动手、动脑、动口的需要，从而产生了喜爱这种教学形式的积极情感，他们的学习积极性自然被驱动起来。

5. 情感的移情性。

人们常常不自觉地将自己内部产生的情感赋予外物，结果人们常常感觉到外物似乎也有了某种情感。当一个人在异常欢乐时，就会觉得周围的事物也在欢乐，一切都是美好的；当一个人在极度烦恼时，就会觉得周围的事物也在烦恼，一切都不顺眼、不顺心。依据情感的这一移情性特征，在生物教学中教师应该在激发学生积极的情感后，引导学生将情感赋予教材内容、作业、课外实习等，以加深对知识的理解和掌握，以利于感性知识向理性知识的过渡。

例如，在生物教学中，学生一般都喜欢动手实验或观察实物、标本、挂图，或翻阅插图，而不太喜欢读教材中的文字，这不利于学生对知识的理解和掌握。此时教师如能激发起学生欢愉的情感，并将这种情感引导到教材中，使学生感到读教材也是欢愉的，就可以使教学向纵深发展而收到良好的教学效果。

四、在产生积极情感的基础上 启发学生积极思维

在运用情感促进生物教学过程中的一项重要内容就是启发学生的积极思维。研究表明，适中的愉快情感对智力因素中的思维力的发展是有促进作用的，而过强、过弱的愉快情感对思维力发展的促进作用要差得多，痛苦、不快的情感对思维力发展是不利的。因此，在生物教学中教师要特别注意营造欢愉的课堂气氛，激发学生的学习兴趣 and 愉快的情感。如何做呢？

1. 依据情感的特征来启发学生的积极思维。

如前所述，教学中可依据情感的波动性和两极性，在学生情感激动时提出启发性的问题，然后在学生的情感处于平静时进行理智的思考。依据情感的情境性、移情性、感染性、创设多种新的情境，围绕新情境中的矛盾、问题来启发学生的积极思维。

2. 进行思维方法和学习方法的指导。

(1) 主要的思维方法

思维是指大脑对客观事物的间接的、概括的反映及其过程。思维的最基本过程或方法是分析和综合。另外一些具有局部性质的思维过程或方法是比较、分类、抽象、概括、具体化、系统化等。在这些局部性的思维过程或方法中，都有分析和综合的体现。

分析是在思维中把认识的对象分解为不同的组成部分、方面、特性等，对它们分别加以研究的方法。综合是把分解开来的不同部分、方面、特性等再组合为一个统一整体而加以研究的方法。分析和综合的思维方法应贯穿在整个教学和学生学习知识的过程之中，是教师指导学生思维和学习的主要方法。

归纳和演绎也是一种重要的思维方法和学习方法。归纳是从个别的事实走向一般结论的、去异求同的思维方法。演绎是从一般的概念、原理走向个别结论的思维方法。归纳和演绎的思维方法也是教学和学生常用的方法，而在初中的教学中指导学生归纳的方法更适合学生的年龄、心理特征。学生一旦通过归纳得出了一般性的结论或概念，就可以指导学生用演绎的方法去认识新的个别事物，作到举一反三，去探索新的知识内容。

发散思维和集中思维的方法。发散思维也称求异思维，是指沿着多种不同的方面去思考，重新组合面临的信息和记忆系统中的信息，产生新的信息，导致问题的解决。集中思维也称求同思维，是利用已有的信息，得出某一正确的结论或问题的解决。在教学中教师往往注重促进求同思维的发展，这是一种鼓励对问题找到“正确答案”的思维方法，而“正确答案”一般只有一种，而且通常可以在课本中或通过对旧知识的回忆中找到。教学中教师对求异思维注重得不够，需要将重心向求异思维方面倾斜，以培养学生的创造性思维和能力。因为求异思维涉及到从多侧面、多角度、多方案去研究知识的获得和问题的解决，涉及到诸如推测、想象、启发、创造等方法，可以说求异思维是创造性思维的核心。在生物教学中教师应该使求同思维与求异思维有机地结合在一起，或者说使集中思维和发散思维有机地结合在一起，使学生能在求异思维的基础上再进行求同思维，使学生发挥各自的聪明才智，为形成创造性的能力奠定思维方法的基础。

(2) 明确思维方法与学习方法的关系

学习方法从根本上说是思维方法的具体体现。不论是教师还是学生，在学习知识的过程中都有相应的思维方法。正确的科学的思维方法转化到掌握具体的知识内容上，就会成为科学的学习方法。思维方法主要反映在人的大脑皮层中，而学习方法主要反映在思维的外在表现形式——语言和文字之中。可以说，思维方法是学习方法的基础，指导着学习方法，而学习方法是思维方法的具体体现。学习方法的确立和发展，也会对思维方法起到积极的影响作用，使思维方法更加丰富、深刻。因此，教学中指导学生的思维方法和学习方法，是启发学生积极思维的重要措施。

(3) 怎样进行思维方法和学习方法的指导

首先，在教学中要渗透唯物辩证法，指导学生掌握并运用生物科学的基本观点、原理和规律。这既是教学内容中的重点知识，又是进行德育和思维方法、学习方法指导的重要内容。如进化、适应、整体、生态等观点；一些哲学观点如对立统一、量变与质变、内因与外因、现象与本质等，都应渗透于教学之中。如果学生在教师指导下，掌握了这些内容，就如同掌握了一把开启生物科学知识大门的钥匙。他们会运用这把钥匙去思考、解决学习中遇到的新问题，而使学习过程收到事半功倍的效果和产生积极的迁移效果。

第二，在教学中进行发散思维的训练和指导。特别在高中生物教学中，由于各章节知识之间有着众多方面的联系，因此对于每一重点知识都可以指导学生从多个方面去寻找知识之间的内在联系。例如，在教学中可以指导学生通过思维的发散过程，将分散在各章节中有关蛋白质的所有知识集中在一起，并使这些知识建立起联系，从而获得新的信息和认识。

发散思维的训练和指导还可以进行“一题多解”的尝试。例如，高中生物遗传和变异一章中有些重要的关于遗传规律的题目，可有多种解法，“顺推法”、“逆推法”是一般常用的方法，还可以有“方程法”，即将未知的基因看成是已知的，设其为 x ，参加到题目之中，最终将 x 解出。“一题多解”的指导可有效地启发和训练学生的发散思维，有助于学习问题的解决。

第三，指导学生掌握一些具体的识记方法。教学中应该按照知识的不同特点，配以相应的学法，以提高学习效率和效果，以及对思维方法起到积极的促进作用。在生物教学中常用的识记方法有对比法、纲要法、图表法、衍射法、排序法、卡片法等等。其中纲要法是把较为复杂的知识中的核心内容或关键词语提炼出来，作为知识的纲要加以理解和记忆。例如，细胞有丝分裂过程中染色体的规律性变化是其核心，可把这一核心用“复制”（间期）、“浓缩”（前期）、“排列”（中期）、“平分”（后期）、“复原”（末期）这十个字作为纲要。衍射法是以发散思维为基础，以某些重要知识点为核心，把与之有关的其他知识尽可能多地建立起联系，并以图表的方式表达出来。例如，可以染色体这一知识为核心，将分散在各章节中有关染色体的所有知识都建立起联系。这样，染色质、四分体、染色单体、性染色体、常染色体、同源染色体、染色体组、多倍体、单倍体，以及DNA和蛋白质、基因等知识内容都可以联系起来。排序法是将生物学知识按其特点排列成自然的顺序，按顺序记忆知识的效果极佳。例如，人体结构概况可排列成“四部（头、颈、躯干、四肢）、三层（皮肤、肌肉、骨骼）、二腔（颅腔、体腔）、一管（椎管）”的顺序来加以识记。

第四，指导和培养学生良好的思维习惯和学习习惯。此点在前文中已有论及。

3. 启发学生积极思维的一般方法。

(1) 提问法（或谈话法）

使用这种方法时，重要的是问题的设计要具有启发性，尽量减少那些直来直去的问题或只有简单答案的问题。

(2) 讨论法（或争论法）

当对某一问题有不同的见解、意见、结论时，教师不要忙于裁定谁是谁非，而应让学生充分阐述自己的看法，通过讨论、争论而得出正确的结论。讨论中和讨论后，教师都要对敢于发表自己见解的学生予以表扬鼓励。如果

有的学生提出了教师没有考虑到的一些意见或见解，教师更应该大加赞扬，以保护、巩固、发展学生积极思维的积极性。

(3) 激将法 (或竞争法)

教学中，教师应经常鼓动学生积极参与教学过程，进行积极的思维。教师可经常提出“看谁能首先回答出这个问题”、“看谁能提出更多的理由来解释这个问题”、“看谁能更准确地表述这个问题”等等，以激励学生争先恐后地去思考、解决问题。有时在教学中还可以运用“抢答”、“竞赛”的方法来启发学生积极思维。

(4) 情境法 (或创设矛盾法)

教学中教师应围绕教学内容创设新的情境或创设矛盾，让学生置身于新情境中去思考、解决出现的新问题，或让学生面对矛盾去思考、解决矛盾，从而启发学生积极思维和推动教学进程的顺利发展。

(5) 联系法

教学中教师应尽可能多地将知识的各种联系作为启发思维的重要因素。可联系旧知识，使新旧知识形成整体，在旧知识的基础上启发学生积极思维，掌握好新知识。还可联系生产、生活中的众多实际问题来启发学生积极思维，使学生更好地理解、掌握和运用知识。还可以联系其他学科如物理、化学、数学等知识，启发学生积极思维，以使学生更深刻地理解和更灵活地掌握、运用知识。

(6) 探索法

通过演示实验、学生动手实验、观察以及多媒体教学手段的运用，使学生探索、发现知识，使结论产生于实践活动之后。特别在初中教学中，应尽量减少“先结论后验证”的教学模式，而应提倡“先探索后结论”的教学模式，以启发学生的积极思维。

(7) 其他方法

例如，指导学生通过一些实践活动或阅读课外读物后，让他们写一些小论文或小品文，以启发学生积极思维。再如，通过指导学生收集、整理资料或编辑科技板报、手写生物小报等来启发学生积极思维。教师应该结合自己的特点和学生、学校的情况，创造出更多的启发学生积极思维的方法。生物

教学的课前准备怎样钻研生物教学

大纲和分析教材

钻研教学大纲和分析教材两者既有密切联系而又有区别，后者是在前者的指导下进行的两个层次的工作，它们是生物学教师进行生物学教育的基础，教师的一切教育教学行为，均是由此而派生的，因而学会并运用好它，是生物学教师基本功之一。

一、教育教学要求的统一性

1. 钻研教学大纲的意义。

中学生物学教育过程的科学性、合理性、优化性、适用性和有效性的表达，其水平表现的高低，在很大程度上取决于教师对教学大纲钻研的深透功夫如何。

中学生物学教学大纲 (或称生物课标准) 是国家教育行政部门颁布的国

家“标准”，是国家对生物学教育教学要求的基础水平线，是衡量教育教学效果的标准依据。在教育、教学分析和评估工作中具有重要意义。编写教科书和教师教育教学设计并实施必须依据它。教师必须充分认识、深刻体会生物教学大纲的“指导性”，接受其“指导”并运用到教育教学的实践中去，才可以避免教育教学过程中的“随意性”，才能保证教育教学质量。

2. 钻研教学大纲的方法。

中学生物学学科的“生物学”教学大纲，以及高中的“生物课标准”等文件是国家教委根据中学教学计划和有关方针政策而制定的。它是国家中学教学计划在生物学科中的具体化，为培养德、智、体、美、劳全面发展的有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义的合格公民、四有人才；为提高整个中华民族的思想品德素质和科学文化素质；为培养各级各类合格人才奠定良好基础的一个组成部分。有了上述的认识，具体钻研方法就有了方向。

(1) 对教学大纲的总体钻研

中学生物学学科教学大纲（课程标准），通常由“总论”和“本文”两大部分组成。总论部分不论综述或分成若干条目书写，其实质是阐明学科的精神，总的目的要求和应掌握理解的原则；本文部分是展示具体教学目标和教学内容要点，指明在这些基础知识、技能等方面，哪一些是作为“了解”、哪一些是作为“理解”、哪一些又是属于“掌握”等不同层次的要求，此外作为教育内容的有机组成的实验、实习等，亦有明确要求。所有这些，均是带有原则指导性的。在研究时，必须“钻进去”，即要反复体会，从总体上有个完整的、系统的认识（这样的理解才不至于浮在表面上），为下一步按各部分研究奠定基础。

(2) 对教学大纲的分部钻研

在初步概括地认识了教学大纲中关于生物学科各部门内容各开设在哪个年级、各应讲授哪些基础知识、基本技能，以及生物学科关于能力培养的要求；生物学教育教学中应进行的思想教育要求与内在因素等之后，就应该对教学大纲本文的内容一部分一部分研究了。根据所教内容：

A. 一个单元一个单元细细体味，并记下感觉到存在的问题和看法；

B. 在每一个单元内对内容要点、教育教学要求、实验内容和目的要求等仔细推敲，并可作些小项目（如就某一个问题的统计，排列起来比较，这样可有深一步体会，有时也许还可有新发现，这就比泛泛地学习提高一步了。

C. 结合教材一部分一部分钻研，这时就会将前一段钻研体会落到实处。

通过上述研究教学大纲后，我们从宏观上和微观上对它有所体会，为什么必须这样不嫌烦琐反复研究呢？其理由有二：第一，学生虽然是在不同年级分阶段地学习“生物”的不同知识内容和内涵不同的思想教育内容，但是总的讲是从“生命现象”逐步进入“生命本质”的认识生命自然界的过程；第二，从系统工程来看，中学生物学知识及其所负载的思想教育内容是作为一个完整的体系循序渐进而安排的。因此，在钻研时，就不能将它们割裂开来，只研究本学期自己所教的部分，如果是这样，很容易产生断章取义的弊病，而难于领会教学大纲的精髓和指导精神，从而也影响了下一步对教材的掌握。

二、教育教学的全面、整体与重点的结合性

1. 分析教材的意义。

(1) 培养合格公民的需要

中学生物学教育教学过程必须作到对教材既全面而又有重点的进行，学生才能有所收获，才能有所发展。这就要求教师必须对教材在备课时进行一番分析，不是一般地分析，而是深入地、仔细地、具体地一点一滴来分析才成。分析教材这一过程在教师备课过程中不是可有可无的程序。就教师所掌握的生命科学知识来说，远远超过了中学教材内容的深度和广度，讨论起来，教科书上的这点儿知识甚至不值一提，但作为教育教学事业的育人工作，则不能是“随意性”的，必须要符合教育教学目的与教学目标。

(2) 真正领会教材实质的需要

生命科学的基础知识作为培养人才的材料，已经加入了“教育”因素在内，就不是一般意义上的生命科学知识了，做为育人的材料首先必须符合国家对教育的要求，在这个前提下，还须注意学生的可接受性，以传授给学生的知识点为“生长点”，要能启发学生的思维而联想其它。因此，教材的编写者必须依据教学大纲而编写，而教师依据教学大纲而教时，必须首先对教材的编写意图作一番领会才成，否则会一见教材中某点不符合自己头脑中的认识，即对教材予以否定。这种现象在生物学教师中是屡见不鲜的，这是教师在教学中不成熟的表现之一。

(3) 生物学教育教学必须依教材而行事

中学生物学教师在备课过程中，所以强调教材的分析工作，是因为教师须依教材而教，也是学生课外复习参考的读物，所以它是唯一联系师生与生命科学知识的载体，教师教育教学不能带有“随意性”就必须对教材进行分析。教材之于教师不同于一般文章与读者的关系。教师要教好（即使用好）教材，必须解决好按教材传授和学生接受教材内容的矛盾，因而就必然出现熟悉教材、了解教材、领会教材和驾驭教材的分析教材过程。分析教材不仅对新教师来说是必要的，即便是经验丰富的优秀老教师也莫不如此。

(4) 分析教材是避免“照本宣科”的需要

教材的文字叙述可以说人人都会读，但若把其中的知识精髓有序地、全面而重点的传授给学生，学生真能从教师的“教”的行为中获得知识和受到教育，就不是一般人所能作得到的、作得好的，教师则可以按照教学大纲的精神完成此重任，“分析教析”就是促成教师完成任务的工作之一。教师只有通过分析教材的劳动，对教材的体系结构、重点和难点等有所体会后，掌握教材才不是一句空话，才可避免照本宣科的现象。

(5) 分析教材可以使教师心中有全局

分析教材可以了解教材的体系安排。生物学科的各个有关内容，综合起来是一完整的、在中学阶段的大体系；而各个有关内容，如植物部分、动物部分等又各有其各自的体系；某一单元教材，甚至某一课时教材内容也有一个内在逻辑关系问题。不论哪一小部分教材，它在整个体系中的位置，在某一册教科书中的位置，及其与其它部分教材的关系等，只有认真逐字逐句分析，把分析工作做得透彻，才能认识清楚，才能明确局部与整体的关系，对局部教材才能“站得高”和“看得远”，在每一课时的教育教学过程中才能有全局性。

(6) 分析教材可以较好地掌握重点和难点

教师在分析教材的过程中，思维中必定同时会考虑到如何将规定的基础

知识让学生深入理解和掌握，并有所发现等问题。此时，对教材的重点何在，教育教学过程中学生难以理解的部分何在，以及如何突破它等一系列问题，便不由自主地进入了教师考虑的范围之内了。

2. 分析教材的方法和途径。

分析教材的意义最终在于掌握教材、驾驭教材。“通读”、“熟读”和“精读”，是教师备课中的一重要程序。在明确了分析教材的重大意义之后，如何分析教材就是迫切需要解决的问题了，下面就几个大的方面谈一下分析的方法。

(1) 从总体上分析教材体系结构

认识教材体系结构的目的是为了掌握知识结构、教育要求，只有认识教材的组成、明确知识结构、教育的要求，并了解其基础和发展，才便于掌握教材、驾驭教材，课堂上运用起来才能得心应手，左右逢源。

A. 教育原理决定了教材的结构。

任何一部分教材均有一定的知识结构，均自有其完整独立的一面。从总体上剖析后，才可较好地认识这一部分教材在中学生物学科中的位置，才可较好地对单元教材和课时教材进行分析。教材的结构是由教育原理决定的，但它们又不是与其它部分教材割裂的，而是由浅入深、循序渐进，呈螺旋式上升的。如关于“光合作用”问题，在初中“植物”部分介绍，在高中“生物”中也介绍，虽然它们均为基础知识，没有脱离中学生的可接受能力，但两者不是在同一水平上。由此可见，就是同一知识点的再次出现，并不是简单重复，而是每出现一次均高一定水平，这是由教育的循序渐进性所决定的。

B. 新知识是在学生已知的基础上出现的

由于生命科学知识的系统性、整体性，在教材中某一新知识的出现，必定是在一定的知识基础上提出的，即便是学生进入中学后第一门生物课——植物，亦是在小学的有关知识基础上开始的。做为较系统地学习生物学科知识在现行教科书中 开卷第一个项目便是“探索生物的奥秘”。在这标题下，从学生身边事物、从小学“自然”中获得的知识基础出发提出了“什么是生物？”、“为什么要学习生物知识？”、“怎样学习生物知识？”，就是把学生们过去对生物的零散认识加以系统、集中，并从方法上给予指导，这就不是小学关于生物知识的简单重复，而是全新的、上了一个层次的生物知识。

C. 知识的认识在向前发展

中学生物学科的知识，均是基础的，但“基础”是相对的，随着学生年龄的增长、知识的不断丰富，不同年龄不同年级所获得的生物学科知识也在发展。现仍以人民教育出版版本的《生物》各册为例，关于初中阶段生物知识是由五部分知识组成，即：植物、细菌、真菌和病毒；动物、人体生理卫生；生物的遗传、进化和生态。这个安排是有逻辑性的，结合学生年龄增长和他们的基础知识的逐步加强，引导他们有序的认识生命自然界。再如作为构成生物体的基本结构和功能单位的细胞来说，各部分均介绍了有关细胞的内容，只要仔细一比较就会了解到教材对这个问题是步步深入的，而不是在同一个层次上介绍的（在高中甚至介绍到亚显微结构和功能的水平）。

(2) 从内容上分析教材内在的逻辑系统性

分析教材时，要明确教材内容逻辑结构方面的联系和认识过程上的联系，因为它反映了知识体系的构成。如哪些感性认识和哪些理性认识的知识是分别结合成一体的；几个课题之间是如何联系的；哪些概念和原理原则是属于整个生物学科或各门课程内的概念体系和原理原则体系的发展的等等。只有在教材的内在逻辑系统性上明确了知识逻辑结构形式，才有可能引导学生主动地掌握知识体系，摆脱支离破碎地、孤立无关地、枯燥无味地背诵知识的状况；只有明确了教材的知识体系，才能分析出知识体系中的主导成分。例如教科书中的植物部分，首先，从学生的宏观认识入手展开对植物体的认识，逐步进入微观认识。最后，在第八章总结前边的知识，给予学生以“植物体是一个整体”的认识，这就在前几章知识的基础上，提高了一个水平。其次，在认识植物个体特点的基础上，提出了第九章的“植物的主要类群”，这就引导学生从自己身边的植物，到植物体的个体分析，上升到整体认识；这一章则将学生的视野扩大到植物自然界。这既联系了植物与环境的关系、又把它们的经济价值与人们保护利用它们联起来。教师掌握了教材的逻辑系统性，在教学时，就不会被那么多的名词、术语和众多概念所困扰，而是通过分析，整理出主导和枝节了。

(3) 从优化知识结构上分析教材的重点和难点

A. 重点的确定

重点教材必须突出。教材重点是在分析教材过程中，认清知识体系的主导成分后，才确定下来。对于重点教材一定要抓住不放，但是也应看到没有一般教材，重点教材也是不存在的，因而应协调好两者关系。因为处理好重点教材是对一堂课知识结构的优化，作好这一点对生物学教育教学改革，提高教学质量，会起到较好的作用。例如，人民教育出版社版本的《生物》第一册（下）中第七章节肢动物门，教材提出了：主要有四个纲：昆虫纲、甲壳纲，蛛形纲和多足纲。对于中学生接受基础教育来说，这是适当的。其中昆虫纲的动物是地球上种类和数量最多的动物群，并且与人类的关系比较密切，与其它几纲相比，自然是节肢动物门知识中的重点知识了。在昆虫纲内容上，教科书推出两种动物作代表，即蝗虫和蜜蜂。前者是非社会性生活的种类代表，而后者在社会性生活的种类的代表；它们也是不完全变态和完全变态的代表，教材选材比较精炼。在这两者之间，教材不是平等对待的，而是以“蝗虫”作为昆虫纲代表来介绍的。在此可以看出所以用蝗虫为代表，一是从它与人类的利害关系的角度；再则是它的个体较大，分布较广；三则是它与学生生活距离较近，容易获得，便于观察；四则是外形具有昆虫纲的特征等几点原因。同时，掌握了这些知识学习节肢动物门中的其它几纲也就容易了。蝗虫是代表动物，自然是重点教材了；但结合学生的特点，并不是关于蝗虫的知识均放在此作为重点，而是主要以其外形知识和不完全变态知识为重点，其它则要求一般地了解了。在知识结构体系中，理清了这些问题，在课堂教育教学中必然会稳操胜券了。

B. 难点的确定与解决方法

关于“难点”，一般是指多数学生理解有困难的某些基础知识（包括学生自我掌握或教师一般讲解后的知识）。

生物学科教材中的难点是多种多样的：有的因为看不见、摸不着，难以形成真实的生物生命表象，如：菌类、原生动物；细胞结构和功能；有的是

事实材料多而杂，容易混淆，难于记忆，如解剖学上的名词术语；有的由于概念抽象、原理复杂深奥，学生缺乏相应的知识准备，难于理解，或教师一时难于采取适当教学手段表达，如光合作用过程，动物神经传导过程等。在分析教材中当遇到这种状况时，可先放一放，作其它方面的分析。在备课过程中，对这个问题首先要自己仔细分析，试寻解决办法；二是向有经验的老教师请教；三是走到学生中去。关于“难点”教材是会经常遇到的，此时不可急躁，应对“难点”教材重点分析。

难点教材与重点教材可能是一致的，也可能不一致。在两者不一致时，如难点不解决，则妨碍学生理解重点教材，或者不能为学习后继教材奠定基础。在分析时，要找出“难”的关键处，采取相应措施，设法突破。突破的方法一般按照教育教学原理和学生的心理状态加以解决，即多采取分散难点的方法，使难变为不难；或先扫清障碍，采取适当手段集中解决难点，以保证重点教材的顺利学习。如将理论问题具体化，分出层次，由浅入深，由感性认识到理性认识；或形象化使抽象内容更接近学生实际等。

(4) 从指导生产生活上分析教材中联系实际的因素

中学生物学教育教学中贯彻理论联系实际的原则是十分重要的问题，这是众所周知的。因为它可以加深学生对生物学知识的理解；它可以启发学生注意生物学知识与周围各种事物的联系，有利于学习迁移；它可以加深对社会主义祖国科学技术成就的认识；它也是培养学生一般能力和生物学能力的重要途径。人民教育出版社的《生物》教材中，这方面的材料很丰富，分析教材时不可忽略。

(5) 从祖国四化建设需要出发分析教材

“科教兴国”是当前每个公民均为熟知的。在教育教学中如何发展学生的智力，培养学生的能力，已是当前中学生物学教育教学中迫切需要处理好的问题之一。生物教材中含有丰富的资料，教师在分析教材时必须十分注意挖掘培养学生素质的素材。现代生命科学的发展是经历了描述、比较和实验的过程，当前已成为以实验为基础的自然科学之一了。学生认识生命自然界的途径，学习生物科学知识，也是沿着这个方向发展前进和提高水平的。教师不能只着眼于“昨天”知识技能的传授，而必须考虑到生命科学发展的“今天”和“明天”。

(6) 从育人的责任出发，分析教材中的思想教育因素

对学生进行思想教育是生物学教育的一个有机组成部分，是学校对学生进行全面的思想教育的一个方面。在生物学科的教材中，思想教育的内容非常多，这就需教师提高思想教育的意识，从教材内在的特点去分析。有人说要深“挖”才成，笔者不同意用“挖”的字眼，因为用“挖”字表明是外在因素，表明教师应有的意识还不够强，用“挖”来形容深入程度，说明会有挖不周到的可能。因为像生命科学这样的自然科学，对学生进行的思想教育因素更多是涵在知识的基本观点之中。因而就需要从辩证唯物主义的立场、观点和方法出发，去认识教材、分析教材。根据生物学科所研究的对象特点——生命，去认识、去分析教材中的辩证唯物主义观点、爱国主义和革命理想教育的因素。教材表述生物体的结构、生理、生活的过程中，无一不内涵生物体的结构和功能的辩证统一观点、生物体的局部和整体之间的辩证统一观点、个体发育与系统发育的辩证统一观点、生物体和环境之间的辩证统一观点。还有诸如客观生命世界和主观认识的表达方法、生命现象的物质

性、生物进化过程中的量变与质变的关系等，均不是浮在教材的字面上，常常是要深入分析才可以认识到的。至于进化观点、生态观点等就不一一赘述了。

另外，教材中介绍到的我国的生物资源和生物科学技术上的成就，都是爱国主义的好材料。

三、分析教材工作中应注意的几个问题

1. 分析教材要有根据

分析教材的根据：生物学科的教学大纲、党的教育方针，有关教育的指示等。

2. 分析教材要注意其结构特点

教材内容的逻辑结构，反映了知识体系的构成。了解了知识体系的构成才能结合教学大纲的要求和学生的实际，抓着各层次教材的重点和难点，教材的分析工作才有实效，有利于驾驭教材。

3. 分析教材是个艰苦劳动的过程

分析教材工作通常是在制定各阶段教学工作计划开始之际进行。每个阶段的教材分析工作，实际是对本学科的全部教材、章与节、课时三个层次的分析，它们既有联系又有区别，后一阶段分析工作必须在前一阶段分析工作基础之上进行，是从全局到局部、从宏观到微观、从概括到具体的过程，也是分析工作由粗到细的过程。分析教材的过程是对教材体系结构的体会、探讨的过程，工作非常艰苦细致。只有经过自己的思考，体会得才会更深，才能融会贯通成为自己思想的一部分，运用起来才能自然和自如。艰苦细致在每课时教材分析时更为突出，要字斟句酌、仔细推敲、体会其意只有这样才能不浮在教材的字面上，才能深入具体并可得到落实才能使课堂的教育教学质量达到要求。

怎样分析学生的学习心理

学习是一个认识活动、智力活动的复杂过程。学生在校的学习是人类学习的一种特殊形式。由于学习的性质、内容、目的、方式、方法多种多样，因此任何一种学习活动又都伴随着复杂的心理活动，即学习成果的获得，首先取决于学习者良好的心理准备状态，在不同的心理状态下，学生的学习效果截然不同。中学生物课是一门集科学性、理论性、知识性、趣味性和实践性等特点于一体的重要学科，但同时又是一门与数学、语文、外语相比，容易在相当一部分学生心目中淡化的学科。从这个意义上说，教师在教与学的双边活动之中。如果能够在注重了解学生学习的一般规律的基础上，客观的、科学的、实事求是地分析学生的学习心理，掌握其基本的心理特征，使学生的学习活动始终在最佳的心理状态下进行，这将对进一步激发学生学好生物课的兴趣，培养他们积极、主动的学习态度，提高教学质量，具有重要的意义。尤其对于促进中学从应试教育逐渐转变为素质教育具有直接的现实意义。

一、要了解学生学习活动的基本特点

学生从小学进入中学以后，其学习活动在学习目的、性质、内容，方法和途径等多方面都发生了很大变化。

1. 学科门类增多、学习内容的难度及深度逐渐加大。尤其是几何、物理、代数、化学、生物等学科的增加，强化了对学生抽象逻辑思维和语言表达能力等新的、更高水平的要求。由此加重了学生的学习压力和心理负担。在学习上，一些学生首先感到苦恼的就是：越想弄懂的越是听不懂，越想记牢的越是忘得快；而对那么多的学习内容不知如何才能全部掌握。例如，对于生物课，很多学生的确很喜欢，上课也能全神贯注的认真听讲，可就是苦于记不住（或根本没那么多时间）日益增多的名词、概念等等有关内容，从而不同程度地丧失了学习的自信心，特别是在初中二年级学生们在学习上进、退分化的明显时期。人们认为，这种“分化”与学习内容的增多及深度、难度的加大有直接的关系。

2. 学习方法上灵活性增大。上小学时已经习惯了按老师的要求听、记、抄、背的中学生，自然不习惯自己制订学习计划、独立思考并综合分析学习重点、记好课堂笔记、做好课前预习等中学的学习方法。因此，善于自主学习、喜欢抢先发言、学习方法较灵活的学生就能够很好地适应教师对学习各种要求；而相当一部分学生则在听课、作业、考试周而复始的学习活动中出现了“心理疲劳现象，用学生们自己的话来讲，是种“说不出的难受”。

3. 学习心理上开始出现矛盾与困惑。随着年龄的增长、年级升高，他们中一部分人较好地适应了中学各方面的要求，有了较明确的学习目的，学会了科学而合理地安排自己的学习时间、制订符合自己学习特点的、切实可行的学习计划。特别是临近毕业的学生，已意识到当前的学习与未来的就业与升学密切相关，因而更自觉地追求知识，刻苦学习。但也有些学生（尤其是高年级学生），由于受社会、家庭、学校等多方面因素的影响，在学习心理上产生了矛盾与困惑。例如对学习有恐惧感。由于历次考试成绩不佳，受到了老师或家长的批评、惩罚，或当众羞辱等，造成了精神上的负担和痛苦；因此一遇考试、公布成绩，有的学生就出现恐惧心理，并对老师的任何评价都非常敏感，更不敢把试卷拿给父母看；特别是对读书价值产生困惑：如怀疑继续学习、拼搏是否犯傻？学习成绩是否与学习价值成正比？在当今改革开放、商品经济的社会，没有多少文化知识的人不是照样有钱挣，吃的、穿的、用的比知识分子更“体面”吗？在学习活动中，有的学生常感到有时学习效率、效果也好。可也有时因“头脑就是不听使唤”，而无可奈何，自暴自弃或怀疑自己智力、能力太低下等等。

4. 学习兴趣不断分化。表现在对于所学学科有着不同程度的兴趣与爱好、并易变化。从外部表现来看：男生多喜欢理科，女生多喜欢文科；从最初兴趣的产生来看：有自然而然的自发产生的，有受同学、兄长或集体兴趣倾向熏陶产生的，更有受老师影响或喜欢某个学科的老师而产生某种兴趣的……；从中学生对兴趣的认识来看：有的学生认为，兴趣可以给我的生活带来色彩和生机；有的学生认为，兴趣可以帮助自己结识更多的朋友；更多的学生认为，兴趣是学习取得进步的动力，可以改变一个人的精神面貌。用他们自己的话说：“老师和家长常常告诫我们，学习不能单从兴趣出发，但对我来说，兴趣是我在学习上取得进步的主要动力所在”。“没有兴趣，就没有动力，很难想象一个人对某件事没有兴趣，却卖力气去干。”“兴趣使

你总是想努力去发现事物的奥秘，而这正是学好一门课所必须的精神，所以我认为兴趣是学习好的重要因素”。例如，关于学生对生物课的兴趣，有这样一个调查足以反映中学生对生物课的兴趣及有关原因。见（表2）：

表2 关于生物实验课兴趣的调查

态度	人数 (百分比)	原因					
		实验课 好玩	26人	通过实验 可学到新 知识	13人	立志将 来从事 生物学 研究	4人
对生物实验 课有兴 趣	43人 (91.49%)		60.46%		30.2%		9.31 %
		害怕小动物和其他					
对生物实验 课没兴趣	4人 (9.51%)						

引自《浅议学习心理障碍及其对策》（载北师大主办《学科教育》1995年第二期第25页。

可见，一方面兴趣在中学生的心目中有着重要的位置。另一方面学生的兴趣之所以容易变化（即表现出短暂兴趣），原因之一就是有些学生的兴趣仅仅停留在“有趣”的低级水平，即“好玩”的水平。原因之二就是由于要掌握的知识内容较多，而掌握起来又不得法，学生感受不到掌握知识的乐趣，感受到的只是负担和面对众多知识而不知所措的心理疲劳。因此，非常容易受到各种外界因素的刺激和影响而发生兴趣的变化与转移。从这个意义上说，教师如果能在全面而客观地分析学生的兴趣倾向及个性心理特征的基础上，对其学习心理加以正确的分析与引导，不断提高学生的认知兴趣水平。使他们在“有趣”心态的基础上，把兴趣提高到“乐趣”，以至“志趣”的水平，使短暂兴趣变为持久兴趣，才有可能让学生们的学习兴趣，通过教学活动成为自身成才或致力于某种事业的动力。

5. 开始把对各科教师的评价渗透于学习活动之中，并对学习产生积极或消极的影响。教育实践表明：学生接受教育是以自己的需要、情感、态度为中介的。学生对教师的态度倾向及教师在学生心目中威信的高低制约着教育的效果。具体表现为在教学活动中，学生对某学科教师的积极态度倾向可迁移到对教师所任教学科的学习兴趣，从而提高对该学科的学习的成绩。此现象在心理学上称之为“晕轮效应”。例如，一个学生在谈到她对化学课的兴趣是如何产生时说：“初三时，教我们化学的是一位刚从师范学院毕业的年轻老师。全班同学都很喜欢她。所以对她的课也就格外爱学。我对化学的兴趣就是从那时候开始的。以后我还获得了全市化学竞赛一等奖”。有研究资料表明：教师对学生的吸引力表现在情感吸引、品格吸引、知识吸引、才能吸引、仪表吸引和熟识理解吸引。有人曾对4800名初中生进行过关于“初中生对教师人格特质期望的研究发现，在初中生期望的理想教师121项人格特征中，最占优势的10项教师人格特征依次为：不偏爱优等生；能听取学生意见，知错就改；关心学生，理解学生的心情；工作负责；不歧视学生（特别要发现后进生身上的“闪光点”）；上课教学有方；布置作业

适量，批改及时认真；和蔼可亲，平易近人；学识渊博，兴趣广泛；耐心辅导，诲人不倦。相反，对学生冷淡，不尊重学生的人格，缺乏自信、过分讨好学生，对学生刻薄、偏激讽刺挖苦，常发脾气、不能宽容学生，心胸狭窄、认为学生调皮捣乱的多、不可救药的多，私心重、势利眼，以及精神不振、总爱愁眉苦脸、表情呆板……等特点的教师，是没有吸引力的。可见，教师的一切教育和教学措施与教师的威信，即对学生的吸引力有密切而直接的正相关，学生心目中的好教师会使学生产生敬爱感，而敬爱感是一种自愿接受教师影响的心理因素。与这样的教师接触，学生就乐于接受教育，对所教的课认真学习，对他的教导言听计从，教育和教学效果明显的好。反之，学生会产生一系列逆反心理，从而影响教育与教学效果。对上述问题的认识与评价同样是分析中学生学习心理时不可忽视的重要因素之一。

总之，对上述特点、因素的全面了解和考察，及其相互关系的分析，是科学正确的分析学生学习心理的重要环节。在此基础上再进一步探讨中学生各种形式的学习活动，由哪些心理成分组成？每种心理成分在学习活动中处于什么地位？起什么作用？以及各种心理因素与学习活动中各种教学环节的关系等等。

二、学生认知心理的发展及其对学习活动的影 响

初中阶段是学生智力发展的关键期，是智力“质变”的临界点。从智力的整体层次上看，据有关调查表明：智力低常的孩子占 3%，超常的只占 1%。也就是说有 96%的孩子智力水平在一般正常状态。这实际上已经为学生认知水平及心理的发展奠定了基础。所以，在分析学生的学习心理时，可考虑以下几个特点：

1. 感知方面，主要表现为感知、观察能力，在目的性、持久性、精确性和概括性上有显著发展，有意注意的心理明显发展。如果我们留意观察一下自己的学生会发现，在学生的作业笔迹字体上，小干部的习惯动作上，有对老师的模仿程度能达到维妙维肖以假乱真的地步；在植物或动物课的专业实习中，为了采集到某个标本，他们可以不顾一切地向高处登攀；看老师演示实验，用学生自己的话说：“眼都看直了”。总之，他们已逐步学会根据教学和实践任务的要求，不仅能感知事物的外部特征，而且能抓住事物的主要特征和本质特征，更加全面地感知事物。

2. 在记忆方面，中学生的记忆力达到一生之中记忆力的“黄金”时期。他们的有意性记忆进一步提高，逐渐学会根据不同的教材内容，自觉地提出短期或长期的记忆任务。另外，他们机械记忆的比重随年级增高而逐渐降低，反之理解记忆能力不断上升。抽象记忆的发展呈稳定上升趋势。形象记忆发展到初三年级后有所下降。

3. 想象力丰富，特别是有意性的想象迅速增长、想象中的创造性成分逐步增加、现实性不断提高。例如，很多学生喜欢搞文学创作、科技发明、专业实践活动等等，特别是有的学生什么都想试一试。对此，老师应以正确的态度给学生以积极的引导，保护其积极性、发展他们的创造力。用学生的话说：“老师应理解我们，应全面地而不是片面地（或用成年人的心态）指责同学的“过失”。

4. 抽象逻辑思维日益占主导地位，并由初中阶段的经验型逐渐向高中阶段的理论型思维发展。一般认为：抽象逻辑思维在初中一年级学生中已经形成一定的优势。然而从经验型向理论型思维的发展，则是在初二学生中开始，直到高二时才基本成熟。例如，他们开始用批判的眼光看待，评价周围的事物，不再轻信“权威”的意见，对待老师和家长的要求不再像小学时百依百顺了。开始对教师、家长的教育内容、方式、方法评头品足，并提出个人见解等等。到了高中阶段，他们的思维已向着深刻性、独立性方面进一步发展，时常存在固执己见或观点不易改变、不愿接受老师和家长意见等特点。因此，在分析学生学习心理的过程中，注重科学分析学生的思维特点和变化规律极为重要。

三、中学生学习活动中的非认知因素及其影响

非认知因素包括学习动机、学习态度、学习兴趣、学习情绪等因素。它们对于激发学生学习的积极性、挖掘学习的潜能、调节学习活动的顺利进行，具有推动、导向、维持、调节、强化、保证等功能。

1. 学习动机的作用及其影响。

在学习心理学的研究领域中，学习动机是心理学家与教育工作者共同关心的重要问题。在学生学习活动及心理活动之中，首先要回答和解决的问题，也同样是学习动机，即“为什么学习”的问题。学生的学习动机对其学习活动具有引发、维持和导向作用，主指由学生的学习需要所引起的、直接推动其学习活动的内部动力或叫“驱动力”。它以需要、愿望或兴趣的形式体现出来，并影响着学习行为和方法，所以说学习动机是非认知因素中的核心问题。那么，我们将怎样认识、分析学生的学习动机，并在教学活动中进行积极的探索呢？

(1) 教师可通过一定方式(如个别谈话、专题讨论、问卷调查等)来了解学生学习动机的现状与特点，以便有的放矢地进行分析。据大量的心理学研究材料反映，学生的学习动机其内容复杂多样，主要有三种类型：第一种是外在动机。第二种是内在动机。第三种是任务动机。值得注意的是，第三种类型又有高低层次之分，受认知水平限制。高层次的动机表现为积极的为祖国建设及党和人民的事业而勤奋学习的责任感和义务感，因而有很高的学习自觉性等优点；低层次的，则把学习单纯看作完成任务即可。据了解，北京地区中学生的学习动机中，有15%的学生为应付家长与老师而学习；18%的学生为履行社会义务(诸如为家长争光，为了获得各种荣誉等)；23%的学生为了个人的前途(如上大学、成名成家等)而努力；还有44%的学生表示为了国家与民族(如为祖国建设、提高民族文化水平等)的需要而献身。在实际的学习活动中，如果我们的教师稍加观察，就可发现：有的学生非常喜欢与老师和同学探讨学习中的问题，敢于发表自己的观点，甚至是与老师和课本上不同的观点；有的学生上课没听明白的问题，非弄个水落石出不可；有的学生喜欢琢磨习题的多种解法，不管老师是否留作业，都有自己学习的内容，并经常看课外参考书；有的学生在学习上一般没有忽冷忽热的毛病，学习总是很稳定……。然而，也有些学生不但不具备上述特点，反而表现出对一切都没兴趣，应付学习、应付老师和家长。甚至陷入了一种综合性的学习心理疲劳状态。

(2) 引发学生学习动机的基本要素是，学生的需要与内在动机。所谓需

要，从一般意义上说，是被人感受到的对生存和发展所必需的各种条件的需求和追求，即对个体和社会的客观需求的反映。因此，任何人的需要都是生理性需要和社会性需要的集合体，其中涵盖着复杂的、多层次的丰富内容。而中学生做为社会成员中的特殊角色，他们的需要主要表现为对学习的需要，即意识到了学习的必要性，并表现为对知识本身的向往与追求，如渴求学习科学知识的强烈愿望，对各科知识及实验活动的兴趣与好奇心等等，构成了学习动机的主要要素。从这个意义上说，学习需要的主要心理成分就是求知欲和进取心。教师要善于保护和激发学生的求知欲和进取心，使学生在紧张的学习之中，能够获得愉快和满足的亲身体验，例如使学生满足了对肯定的需要、自主的需要、参与的需要、轻松的需要以及亲善的需要等等，就会使学生产生探究新知识或扩大、加深已有知识的认识倾向。

因此，可以说学习动机不仅反映着个人的某些需要和追求，更反映了人的精神需要的一种心理状态。学习活动中的内在动机就是由不同层次的学习心理状态构成。

A. 好奇的心理状态。学生的好奇分为两种不同的水平：即知觉好奇（包括了对环境中新异事物的注意等）与认识好奇（主要反映在学生对于已符号化的思想的思考上）。具体表现为追求学习情境及外部形象的新鲜，学习过程的新颖，学习方法新异等等。值得注意的是，这种好奇可以通过造成学生在语言、概念、事实等之间的不和谐而诱发。因为，学生一旦在认识方面产生了不和谐，就会通过各种学习与思考的形式来降低不和谐，从而达到更高层次的认知体系，使他们养成独立思考习惯与独立学习的态度。例如，在告诉学生植物生长必须依靠光合作用的道理，并让他们进行实际观察之后，又指出实际上还存在着不需要阳光与叶绿素发生光合作用的植物。于是学生产生了认识上的不和谐，由此唤起他们对植物生长与种类的好奇与注意。从而导致他们进行自觉而积极的学习活动。

B. 一般的兴趣心态。主要由追求认识学习内容的需要引起的学习兴趣。但只表现为对某门学科知识限于一般兴趣与爱好。如谈到生物课，有的学生兴奋地说：“我们都喜欢生物课，对形形色色的动物特别感兴趣。可一让我记那些名词、概念及有关的理论，我就感到枯燥、心烦”。总之，中学生的学习兴趣往往带有不稳定色彩，既容易被激发又容易消失。为此，学生的兴趣可根据其起因而划分为直接兴趣（指由学习内容与学习活动本身所引起的兴趣）与间接兴趣（指由学习活动所产生的结果，如老师讲得好，学了有用等而引起的兴趣）两种。还可依其稳定程度划分为暂时兴趣与稳定兴趣。从学生的成长过程看，学生学习兴趣的发展有一个从直接到间接，从暂时到稳定的过程。因此，教师的指导作用在此过程中占有极其重要的位置。

C. 自觉的学习心态。一般在各年级学习始终较稳定的学生学习心理状态中表现突出。其特点是，这样的学习心态由较好的学习习惯引起。例如具有这种学习心态的学生学习计划性很强，作业中遇到难题，喜欢自己动脑筋思考解决，当天的功课当天完成，从不拖拉。

D. 较高志向的主动学习心态。主要表现为对某些学科知识有较稳定而强烈的学习兴趣，对学习认真而执著。具有这种学习心态的学生学习态度端正，有较强的社会责任感、成就感和事业心。它主要由反映学习需要的社会意义引起。实际上，上述几种层次的学习动机及心理状态，在中学生各学科的学习活动过程中，都不同程度的存在于每一个学生身上，并集中反映出具有独

自特色的学习心理结构。

最后，需特别注意的是，在激发学生正确的学习动机过程中，在学习实践中，教师注重满足学生的某些需要固然是必要的，但更重要的是将对学生的理解和爱心放在教学过程的首位才是至关重要的。因为“理解的需要”才是学生学习行为的直接动力。

2. 学习与学习心理障碍的分析及调适。

学习心理障碍在中学生的学习过程中，是一种影响学生形成最佳心理状态的重要的不良因素。其表现形式和形成的原因相当复杂。

(1) 一般学习障碍主要分为两大类：一是器质性障碍，主要指由于身体状况（如早年病史、视听觉失常等，不适或缺陷而形成的学习困难；二是机能性障碍，主要指由于各种心理因素（如知觉、记忆、概念、言语、情绪及人格特征等）而造成的学习困难。中学生的学习障碍主要有认知障碍、情绪障碍、人格障碍和行为障碍。

A. 认知障碍。主要指学生在学习活动过程中，由于感知、记忆、理解等心理因素的影响，直接导致了学习的不适应。如在比较常见的有认知障碍的学生中，由于已有的基础知识较差，对新知识的理解能力低、接受新的刺激的感受性较弱，因而常出现令人不满意的学习成绩。对此，有多年教学经验的老师，在分析学生学习失败的原因时说：“学习成绩不好的孩子、正是由于基础太差，老师讲的再细他也听不明白，记不住。从而一次次的考试失败，使他们深感学习太难了，越发加重了原有学习障碍的程度。”此种现象被国外一些教育家称之为“魔力圈”现象，它严重地影响着学生的学习和发展，继续下去就会形成学习上的恶性循环。

B. 情绪障碍。情绪是一种多因素、多侧面的复合心理现象，是人对外观事物是否符合自身需要所产生的一种心理体验。积极的情绪能提高大脑皮层功能的张力，通过神经生理机制保持人体内外环境的平衡与协调，负性情绪则会严重干扰心理活动的内稳定，导致认识机能障碍，以致失去正确的判断和认识能力。尤其是对于处在人一生中最关键而又有特色的时期的中学生来说，情绪障碍会更直接、更严重地影响他们的学习。造成一些学生学习情绪不佳甚至厌学的主要原因有：外在因素，包括家庭中父母感情不和或离异，与同学关系不融洽，父母对自己期望值过高而又深知自己达不到，因而压力过大失去信心等等；内在因素如自身情绪稳定性较差、遇事易激动学习积极性忽高忽低、忽冷忽热；学习上易形成焦虑情绪，如考

项目 学 生 结 果	焦虑水平		
	过度焦虑	过当焦虑	焦虑不足
优生	21	6	16
情绪障碍型 学生	13	45	6
差异考验	$X_1=8.16$ $X_2 > X_1$ $p = 0.01$		
	$n_1=43$ $n_2=64$		

试 紧

张、害怕难题、易烦躁等；还有相当一部分学习困难的学生厌学，认为学习太苦太累等等。对此，有关学者曾针对优等学生和情绪障碍型学生的情绪稳定性进行了调查统计与分析，结果见表 3 和表 4：

表 3 优生与情绪障碍型学生情绪稳定性比较

项目 学 生 结 果	情绪状况	
	情绪稳定	情绪不稳定
优生	51	13
情绪障碍型学 生	25	18
差异 考 验	$X_1=6.635$ $X_2=18.6$ $18.6 > 6.635$ $P = 0.01$ $n_1=64$ $n_2=43$	

表 4 优生与情绪障碍型学生焦虑水平比较

从表 3 中可见，43 名情绪障碍型差生中学习情绪不稳定人数占 41.8%，而优生中情绪不稳定的只占 20.3%，而且差异显著。再从表 4 中可以看出，情绪障碍型学生中，过度焦虑和焦虑不足的人数远远超过了优生中的人数，而且两者差异显著。实际上，在一般的学习活动中，一定水平和程度的焦虑是进行学习活动的前提条件，因为它能使学生在学习活动中保持适量的紧张感，但焦虑的程度太高或太低又会影响学习效率。如图 1 所示：

焦虑程度对学习的影响因学生学习能力的不同而发生变化。在图中将学生的学习能力由低至高分为五级，其测验结果(进行焦虑情绪下的学习实验)表明：对于 2、3、4 级学习能力(大多数普通学习能力)的学生，焦虑高则学习成绩都很低，而对于极少数优等生，焦虑高反而成绩上升；焦虑低对于 1、2、3、4 级学习能力的学生有好的影响，可以提高学习成绩，但对于优等生则不一定能提高学习成绩；而对于差生不论焦虑高低，影响都不大。另外，从学习内容看，一般情况下，难度大的学习，则低焦虑效果好，高焦虑效果差；简易的学习，则与上述相反。从焦虑持续的时间长短来看，短期性焦虑对学生影响不大，长期性焦虑不仅影响学习，而且影响身心健康。因此，短期的、适度的紧张是必要的，但决不能长期处于过度紧张状态，否则会导致学生行为异常及精神受刺激。为此，我们需进一步分析造成上述学习障碍的主要心理障碍。

(2) 一般心理障碍主要有：心理定势，从众心理，逆反心理和文饰心理等。

引自王春燕《试析中小学学生的学习障碍及其转化指导》载于辽宁师大主办《教育科学》杂志，1995 年第二期第 34 页。

引自李山川主编《大学教育心理学》中国科学技术大学出版社 1991 年版第 82 页。

A.心理定势，即按固定的思路去考虑问题。积极的心理定势可大大提高人们认识和评价客观事物的能力和速度。而消极的心理定势常常成为人们的心理障碍，其产生的原因多由于知识的贫乏和经验的不足。具体表现在中学生中的消极心理定势如，由小学时进行机械、单调的记忆而形成的学习方法上的一种“死记硬背”的心理定势。以致入中学后，他们学习心理活动的准备状态就是准备延续此法，以做大量的练习和背记书本知识来应付各种考试。

B.从众心理主要指盲从行为，即“随大流”。它特别会影响到学生个性和创造才能的发展。例如一次生物课上，老师问：果蝇体细胞在有丝分裂期间，细胞内含有多少个DNA分子？由于这个问题是在学习原有知识基础上引伸的一个问题，所以老师叫了一个好学生回答，答曰：8个DNA分子，教师问答的对不对？很多同学异口同声说：“对！”其实这个答案是错的，很多学生是不加思索地盲从。经了解，盲目跟着说对的学生认为“学习好的同学正确的可能性大”，“多数人说对我也就跟着说对了”。此例说明了从众心理的普遍性。另外，从众心理还表现在课堂上不敢或不愿意回答问题及对有争议的问题不发表意见。如表5所示：

表5 关于学生从众心理在课堂上部分表现的调查

班级	人数	敢于发言 坚持自己认为对的想法	赞成多数人意见 或认为有道理
初一（1）	50	18人	32人
初二（2）	47	23人	24人
初三（1）	38	17人	21人
高二（2）	41	16人	25人
总计	176	74人（42.04%）	102人（57.96%）

可见，一半以上的学生受从众心理影响，缺乏足够的主见和钻研精神。教师要引导学生少“从众”多“创见”。教学中应多给学生充分发表意见的机会，多鼓励那些敢于发表自己的意见及观点的学生。C. 逆反心理，在中学生中主要表现为“老师（或家长）让我这样做，我偏不这样”的心态和情绪。学生学习上产生的逆反心理其原因是多方面的，如教师教学态度、教育方法的不适当，思想方法的片面则是主要原因。表6是有关专家与某校几个年级中的12名后进学生谈话了解到的情况，他们对学校、教师、学习都有不同程度的抵触和不满情绪，表现出不同程度的逆反心理。

表6 关于学生逆反心理的调查

引自肖尧望《浅议学习心理障碍及其对策》载于北师大主办《学科教育》杂志，1995年第1期第35页。

引自肖尧望《浅议学习心理障碍及其对策》北师大主办《学科教育》1995年第二期第24页。

编号	人数	产生抵触和不满情绪的原因	百分比
1	3人	认为老师讲课干巴巴，照本宣科，不得要领，一上课就烦	8人 66.67%
2	2人	老师不了解清楚情况，瞎批评，处理问题不公，而且不许学生说话	
3	2人	老师态度粗暴，动不动就把学生轰出教室，不让上课	
4	3人	老师看不起人，总是话里有话，挖苦人	
5	4人	其他（家庭原因、学习基础差等）	4人 33.33%

对此，如果教师没有相应的教育对策，或无意之中强化了学生的逆反心理，上课时对于老师的教育就会明听暗顶，对老师讲的知识毫无兴趣，似听非听，从而降低教学质量。为此，教师要注意从各方面减少使学生产生逆反心理的诱因，真正做到对学生的了解、理解和宽容。

D. 文饰心理，在学生学习的过程中有多种表现形式。例如学习成绩不好的学生、或某次考试失误的学生，往往把原因归结为“自己身体不好”、“脑子笨”、“同学的不良影响”、“家庭的影响”或归于父母的责任、老师教的不好等等。以掩盖自己的错误与问题，并满足自己的虚荣心。中学生的此种心理是他们学习进步的一大障碍，所以必须引起教师的高度重视。并科学而全面的对学生上述学习心理障碍进行分析与调适。

四、分析方法及注意问题

1. 依据学生学习过程的周期程序，掌握其心理活动的周期变化。这种周期变化的反复进行，显示出了学生智能发展的量的积累，在一定数量积累的基础上发生的质的“飞跃”。因此，教师在教学准备过程中，在了解、认识学生认知与非认知心理因素及心态特征的基础上，掌握学生学习的周期程序，对于指导学生改善学习的智能结构，形成最佳的学习心理状态，不仅具有重要的现实意义，同时也是科学分析学生学习心理的关键环节。

(1) 我国古代教育家曾提出过学习过程的学习心理学思想的“七步学习论”。即立志（强调学习者对获取知识经验的动机、态度和目的）、博学（指阅读与获得信息）、审问、慎思、明辨、时习和笃行。七个环节在学生学习的全过程中互相联系。如表7所示：

(2) 我国现代教育工作者对学习过程的结构分析，明确提出了“我国当代中学生最优学习方法的八个环节，或叫“八环系统学习法（武汉师范学院黎世法对10350名中学生的学习总结分析），即：制订计划及执行学习计

刘兆吉等主编《高等学校心理学》西南师大出版社1991年版第228页。

周谦主编《学习心理学》科学出版社，1992年版，第16页。

划的过程、课前自学、专心上课、及时复习、独立作业、解决疑难、系统小结和课外学习（包括阅读、参观访问、社会调查及科技活动等）。上述八个环节在学生学习活动中的作用，不仅在于促进学生知识的学习与巩固，更重要的是能够满足和发展学生的兴趣和爱好的需要，激发求知欲，培养学生的最佳学习心态以及独立学习、分析和解决问题的能力。

（3）现代美国心理学家加涅（1974年）以学习中相应的心理活动为依据，运用现代信息加工理论和模拟的方法，就实验材料进行推论，把学习过程分为8个阶段，即动机、了解、获得、保持、回忆、概括、动作和反馈八个阶段。也有的资料介绍为“学习的七阶段论”，如表8所示：

表8 运用现代认知心理学资料分析学习

——学习七阶段论

动机阶段 了解阶段 获得阶段 巩固阶段 应用阶段 泛化阶段 反馈阶段。

从上述可见，加涅等认为学习过程的阶段及其相应的心理状态不是自发的，而是在教学环境的影响下、在教学活动中出现的。因此，了解并认识上述内容是分析学习心理的重要方法之一。

2. 遵循学生认知发展的规律，增强学生对客观事物的认识能力。人对客观事物的认识能力，表现在人脑对客观事物反映的深度、广度、速度及准确度上，它最基本的认识力主要是：观察力、表象力、思考力、创见力、想象力、理解力和记忆力。其中思考力是认识力的核心，创造力是认识力发展的最高水平。一些优秀的中学生所表现出的智力超常、能力突出、各科成绩均达到优良水平。追其根源，正是由于他们具有爱思考、少保守、求知欲强、想象力丰富、富于幻想、乐于探索社会、人生和大自然的奥秘等最佳心理状态特征，从而促进和强化了上述认识能力的提高和完善。反之，学习成绩较差甚至厌学的学生则主要表现为注意力分散，思维迟缓、情绪消极、认识模糊等。从而伴随着学习效率降低，考试及作业的错误率上升，存在着严重的学习心理障碍。究其原因，首要的就是认知障碍，即认识能力与优秀学生相比差距极大。

因此，在分析学生学习心理时要注重遵循中学生认知发展的特征，有针对性地进行分析。例如遵循中学生的“感知、观察能力在目的性、持久性、精确性和概括性上有显著发展”这一特征，在为学生提供丰富的正确的感性知识的教学活动及社会活动中，特别是在组织观察时，注意培养学生的观察力；遵循中学生的“思维能力不断从片面性和表面性向抽象思维过渡。同时又从‘经验型’抽象思维、向‘理论型’抽象思维发展的思维规律”。通过组织学生开展能够促进他们正确理解科学知识体系的活动，帮助学生们提高生物学科理论思维和辩证思维的水平；遵循记忆规律，指导学生改善记忆方法并刻苦识记、自觉训练并提高持久记忆力；遵循学习迁移规律，多为学生们创造掌握有关技能，提高手脑并用的实际操作能力的机会和条件。但需注意的是，在进行上述分析时，还应特别注重学生的认知评价能力，尤其是对于那些一面临考试就出现心理紧张甚至焦虑的学生。一般情况下，考试紧张是在一定情境的激发下产生的。从考试焦虑的形成过程可以看出，认知评价

周谦主编《学习心理学》科学出版社1992年版，第20页。

引自刘兆吉等主编《高等学校心理学》西南师大出版社1991年版第228页。

在考试焦虑的形成过程中居于主导性的调控地位，当然，做为应试者的学生这种认知评价的调控作用发挥的如何，同其已有的知识储备和应试技能密切相关。但是，在考试过程中学生的认知评价能力对于稳定和调节情绪起着十分重要的作用。例如学生的自卑与自信就表现为消极或积极的自我评价。教师如果总把注意力放在学习成绩好的学生身上，无意中就会造成学习成绩较差的学生的自卑心理。从而增加学生的心理压力，因此，在分析学生的认知心理时，对学生的认知评价能力的分析也是应当引起我们高度重视的关键问题之一。

3. 需注意的几个问题如下：

(1) 学生的学习动机与学习之间的关系是典型的相辅相成的关系。这就是说，动机固然可以增强行为的方式以促进学习，而所学到的知识反过来也可增强学习动机。因此，当教师发现学生尚未表现出对学习有适当的兴趣或动机之前，教学的最好方法是，不管他们当时的动机状态如何，要将注意力集中在如何有效地去教，即增强学生学习动机最适宜的方式是把重点放在学习的认知而不是动机方面。只要学生尝到了甜头，学习兴趣和动机自然会被激发。

(2) 对学生进行有效的评价和适当的表扬与批评，应注意评价必须客观、公正和及时，尤其要注意学生的年龄特征与性格等特征，尽量避免由于教师不公正的评价与分析而产生相反的结果，即挫伤学生的自尊心和自信心。

(3) 科学的评价学生必须坚持的几个观点。即全面的观点，发展的观点，联系的观点。把学生放到一定的环境中，从方方面面进行综合考察与分析，尽量做到有的放矢、对症下药，避免片面、孤立、抽象地评价学生。

(4) 科学的分析学生的学习心理应深入了解中学生的几个心理特性，即独立性与依赖性；闭锁性与开放性；求索性与动荡性；在此基础上来研究如何满足中学生心理上许多正当的发展需要，增进他们的身心健康。

(5) 教师要注重用自身的人格力量去影响和教育学生，增强自我心理鉴定的能力。可以说这是科学分析学生的学习心理，培养他们最佳学习心态的保证。也就是说师生同在一个学校环境里，与学生一样，教师也会受到社会上各种因素的影响，有时在对某些问题的认识 and 情感上是相似的。我们的教师往往只知道因材施教的前提是了解学生并对学生进行心理分析与鉴定，而很少了解或忽略了自我心理的复杂性和矛盾性。从这个意义上说，教师对自我的了解与分析，如同了解和分析学生的心理一样重要。

总之，在教学过程中学生的各种心理活动及其变化，基本上都与学习问题有关。因此学习心理，始终做为教育心理学的重要组成部分吸引着国内外的学者进行着广泛而深入的研究，它既是教育心理学的理论基础，也是教育心理学的主要研究领域。为了适应当代社会经济的高速发展和科学技术日新月异的进步需要，将学生学习心理的分析纳入教学之中是教育改革的重要一环。

怎样确定教学目标

及教学重点和难点

教学大纲是由国家教委制定并颁发的指导性文件，是编写教材的依据，而教材又是教学的依据。因此，教师应钻研教学大纲，根据大纲精神分析教材，明确讲授知识的范围及深度、技能训练和能力培养的水平，以及政治思想教育等方面的要求。并且在了解学生知识和能力实际水平的基础上，确定教学目标。在教学目标的指导下明确教学重点和难点。教学目标的内容包括：知识教育、能力培养（如观察能力、实验能力、思维能力和自学能力等）、政治思想教育，以及达到上述三方面要求所选用的教学手段及方法。教学重点是基础知识的关键部分，是概念的核心内容，其它知识是由重点知识派生出来的。突出重点不是过多地重复重点知识，而是遵循循序渐进的原则逐步解决一般基础知识，为重点知识铺路奠基，运用画龙点睛的方式突出重点。形成教学难点的因素较复杂，容后专述。

首先以《生物》人民教育出版社，九年义务教育三年制初中教科书中生理卫生部分为主要材料，按照教学工作计划的需要，分学科、单元（章、节）和课时三个层次，具体说明教学目标、教学重点和难点的确定。

一、教学目标、教学重点和难点的确定

1. 学科教学目标、教学重点和难点。

根据教学大纲分析学科教材，掌握教材的知识结构及其内在联系，挖掘其中与思想教育及能力培养等方面的因素。并且了解其它学科教材中与本学科密切相关内容的梗概，以利于掌握学生的知识和能力水平。

（1）教材分析

各章节均有其独立性，又存在着科学知识的连续性。通过教材分析了解各章、节在学科教材中的位置，理解教材的核心内容，掌握教材的系统性和思想性。

A. 学科教材的知识结构及其内在联系：现依各章标题层次分析如下：

“人的身体”概括地介绍了人体的结构层次：细胞 组织 器官 系统 人体。突出地说明在神经系统和体液调节作用下，人体各器官系统协调地活动，体现了人体是个统一的整体。并通过实验说明构成人体的结构和功能的基本单位是细胞，以及四种组织的特点。

“皮肤”在简述皮肤基本结构的基础上，突出地阐明皮肤的主要功能。皮肤是多功能的结构，与人体其它器官系统的功能密切相关。如：皮肤的保护功能与人体免疫、感受刺激的功能与神经系统的反射等内容的关系。

“运动”简要地说明在神经系统支配下，骨骼肌收缩牵动骨绕着关节活动而产生运动。突出地介绍了运动生理知识及与其密切相关的解剖知识和卫生保健知识。

“人体的物质运输”、“消化和吸收”、“呼吸”、“排泄”等章教材，重点阐明通过物质运输及相关系统的生理活动，完成了人体与外界环境之间的物质交换和能量转变。要注意物质运输包括：营养、 O_2 、 CO_2 等代谢终产物以及激素的运输，从而实现神经体液调节。

“新陈代谢”在回顾前几章知识的基础上，总结出新陈代谢的过程，突出地阐明新陈代谢的概念和意义。新陈代谢包括人体和外界之间的物质和能量的交换，以及人体内物质和能量的转变过程。前者是通过各器官、系统的生理活动实现的，后者是新陈代谢的实质，是在细胞内进行和完成的。

“神经调节”神经系统的调节功能体现于两方面：调节人体各器官系统的活动，使人体成为一个统一的整体；调节人体与外界环境的关系，从而适应外界环境。调节功能是通过反射方式实现的。反射是该章基础知识的关键，不论神经系统的活动多么复杂（包括思维活动），其活动的基本方式为反射，而反射的结构基础是反射弧。神经系统由许多反射弧复杂地联系而成，眼、耳等感觉器官是感受外界刺激的主要感受器，中枢神经系统内的许多神经中枢，是反射弧的重要组成部分，是神经调节的重要结构。因此，教材着重从微观阐明神经系统结构和功能单位——神经元的结构、功能和分布。并以调节功能为核心，说明中枢神经系统的结构与功能。关于神经系统的调节功能，在前几章均有所涉及。例如：人体是个统一整体；皮肤调节体温和感受外界刺激的功能；人体内骨骼肌所受的刺激来自神经传导的兴奋及骨骼肌在运动中的协作关系；心率、心输出量、呼吸频率等生理活动，因体内生理状况而异，随人体的活动状况而变，均与神经调节密切相关，并为讲授该章知识提供了生动、丰富的事实。总之，该章内容涉及面广，章内前后知识联系密切而复杂，知识的综合性强，难度较大。因此，这一章在全书中既是重点，也是难点。

“激素调节”着重说明内分泌腺和激素的概念以及垂体、甲状腺和胰岛等主要内分泌腺的功能。并说明激素调节是通过体液调节而实现的，体液调节和神经调节是相互影响的。

“生殖和发育”着重说明主要性器官——性腺的功能及胚胎的发育和营养等基础知识。并在前几章知识的基础上，突出说明青春期发育的特点及卫生保健知识。

“免疫”通过人体三道防线的功能，说明免疫的意义及免疫的分类。根据免疫的形成分类，可分为先天性免疫和获得性免疫；按免疫性质分类，可分为非特异性免疫和特异性免疫。限于学生知识水平，教材没有提出上述分类标准问题，只说明非特异性免疫是生来就有的；特异性免疫是出生后产生的。并且指出免疫力是人体通过三道防线与病原体斗争后而产生的。三道防线均与前几章知识密切相关，而计划免疫及其意义又为传染病一章奠定了基础。

“传染病”为了贯彻“预防为主”的卫生方针，教材在免疫知识的基础上突出地说明了传染病流行的三个基本环节和切断其中任何一个环节，传染病就不可能流行，以及开展爱国卫生运动的意义。

综上所述，《生物》教材中生理卫生各章的标题层次及内容均明显地突出了生理知识，并反映了各章知识的内在联系。这部分教材是以新陈代谢为核心，以物质的运输为纲，在神经、体液的调节作用下，人体形成一个统一的整体，并与环境相适应。在生理知识及与其相适应的主要器官结构知识的基础上，阐明卫生保健知识。

B. 思想教育方面的内容：

挖掘教材中思想教育因素，利于寓思想教育于教学过程中。生理卫生教材内容始终贯穿着辩证唯物主义思想。人体在神经、体液调节作用下形成一

个统一的整体，包括：人体结构和功能的统一；人体局部和整体的统一；人体和环境的统一。统一是相对的，是在一定条件下实现的。教材中的卫生知识，教育学生养成良好的卫生习惯，维护环境卫生，从而提高健康水平并形成高尚的品德和情操。我国古今医药方面的成就（如我国首先人工合成结晶牛胰岛素）及卫生保健事业方面的成就均是进行爱国主义教育的素材。

C. 能力培养方面的内容：

能力是在掌握知识、技能过程中形成和发展起来的，而一定的能力又是进一步掌握知识、技能的必要条件。教材中的实验、演示实验；“动动脑”、“想一想”、“课外读”以及图解和图表等，均有利于培养学生的观察能力、动手能力、思维能力和知识迁移能力等，并引导学生进一步掌握知识和技能。

（2）生理卫生部分与相关学科之间的联系

教材各部分知识之间既有分工，又相互衔接。了解各部分之间的内在联系，有利于掌握教学内容的连续性，又可避免某些知识的简单重复，从而适当地确定教学目标、教学重点和难点。以实例具体分述如下：

A. 关于细胞及生物体的结构层次：初中《生物》及高中《生物》教材中均介绍了细胞，但认知水平要求不同，其目的是引导学生逐步掌握细胞的结构和生理。在初中《生物》教材中：

植物部分：简单地介绍了细胞的基本结构，以及植物细胞的特点；通过种子成分实验了解细胞的主要成分；植物细胞的吸水实验，说明了细胞的吸水和放水原理，为理解人体维持内环境成分相对稳定的意义奠定了基础。在介绍细胞的分裂、生长、分化及组织、器官的形成等内容的基础上，提出了组织和器官的概念，说明了植物体的结构层次为：细胞 组织 器官 植物体。

动物部分：通过原生动物说明了动物细胞的特点。通过各类代表动物的结构与生理，叙述动物体的结构在系统发育中的发展规律：单细胞 多细胞 两胚层 三胚层、无真体腔 三胚层、有真体腔。虽然没有明显地说明系统的概念，但从环节动物开始已提出循环系统由心脏和血管组成。在鱼纲中已说明三种血管的功能，以及动脉、静脉；动脉血、静脉血的概念。为人体内的物质运输一章奠定了基础。从两栖纲开始提出神经系统由脑（包括大脑、间脑、中脑、小脑和延髓）、脊髓和神经组成。为神经调节一章奠定了基础。上述内容还丰富了学生对“系统”的感性认识及高等动物体的结构层次，细胞 组织 器官 系统 动物体的认识。

B. 关于新陈代谢的概念：《生物》教材中动、植物部分未明显地提出新陈代谢这一概念。但通过植物、动物的结构和生理知识说明生物是个统一整体，并通过物质交换与外界环境相联系。为人体新陈代谢概念提供了丰富的素材。

植物部分：以种子萌发实验说明细胞内有机物的转变需要水充足的空气（氧）和适宜的温度；“课外读”介绍了种子吸水膨胀的力量；“动动脑”提出种子保存的条件问题；光合作用与呼吸作用的实验、公式以及二者对立统一关系的比较表，均说明了植物体生命活动过程中物质的变化及能量的转变。

动物部分：虽然没有明显地说明动物体内物质和能量的变化，但从鱼纲至哺乳纲动物的结构与生理，逐步说明动物体是个统一的整体，并在与外界不断交换物质过程中，提供生理活动的能量和维持体温。

(3) 生理卫生学科教学目标

A. 以辩证唯物主义思想为指导，联系学生自身结构、生理及生活实际，以及与本学科密切相关的动物学、植物学知识，使学生初步获得以生理为主的人体形态、结构及卫生保健等基础知识。并能运用所学知识于生活中，科学地锻炼身体，养成良好的卫生习惯。

B. 通过实验及演示实验，以及教材中的彩图和插图、综合性图表、“动动脑”、“想一想”、“课外读”等内容，培养学生观察能力、动手能力、知识迁移能力和思维能力。

C. 运用教材中与思想教育密切相关的内容，寓思想教育于生理卫生基础知识的教学过程中，培养学生辩证唯物主义和爱国主义思想。

(4) 生理卫生学科教学重点：体内物质的运输、新陈代谢和神经调节。

2. 单元(章、节)教学目标、教学重点和难点

以《生物》中生理卫生个别章节教材为例，具体说明如下：

(1) “体内物质运输”一章的教材分析

生物体在生命活动过程中，需要营养、氧才能提供生命活动的能量，同时把产生的 CO_2 等物质排出体外，这些知识学生已学习过。生理卫生前三章中人体在神经、体液调节下是一个统一整体；皮肤的分泌与排泄及调节体温等功能；体育锻炼对骨和骨骼肌的影响等内容均与物质的运输相关。高等生物(包括人)体的细胞绝大多数不能直接与外界进行物质交换，需经一定结构运输物质(如植物的输导组织、脊椎动物和人的循环系统)才能实现。“体内的物质运输”一章就是在上述知识的基础上提出的，并为以后几章(消化和吸收、呼吸、排泄、新陈代谢、神经调节、激素调节、免疫等)生理知识奠定基础。

全章内容包括“血液”、“血管和心脏”、“血液循环”和“淋巴循环”等四节。血液是物质运输的载体；心脏是血液循环的动力器官；心输出量是衡量心脏工作能力大小的标志；毛细血管的形态、结构等方面的特点适于体内物质交换。因此，教材着重阐明上述内容。淋巴循环是血液循环的辅助部分，教材突出说明淋巴的形成及淋巴循环的意义。

(2) “体内物质运输”一章的教学目标

A. 以实验及演示实验为主，辅以模型、挂图等教具、联系生活实际，引导学生在感性知识的基础上，理解血液的成分及其主要功能；三种血管的结构与功能特点；掌握心脏结构的基础上了解心脏的主要生理功能；掌握血液循环途径及其意义；了解淋巴循环。

B. 通过血涂片的制作与观察、血液流动现象的观察、解剖哺乳动物心脏的实验等，使学生学会制作涂片、熟练使用显微镜及动物解剖等基本技能。

C. 通过心脏、血管的结构与其功能相适应；内环境与外环境的关系；心率、心输出量、血压等生理活动一般因年龄、性别而异，随情绪和活动状况而变等内容，说明变化是绝对的，稳定是相对的，有条件的。从而培养学生辩证唯物主义思想。

(3) “体内物质运输”一章的教学重点

血细胞的形态、数量和主要功能；动脉血、静脉血；毛细血管的结构与功能特点；心脏的结构；血液循环的概念与途径。

(4) “体内物质运输”一章的教学难点

动脉血、静脉血、动脉、静脉等概念。心脏瓣膜开放方向与血流方向的

关系。血液在循环途径中成分的变化；血压。

(5) “血液循环”一节的教材分析

前几节中，动脉血、静脉血、动脉、静脉等概念；心脏各腔通连的血管名称；血液通过心脏流动的规律：静脉 心房 心室 动脉等内容，已为本节奠定了基础。本节着重说明血液循环途径及其中血液成分的变化。并介绍脉搏、血压及创伤外出血的急救。

(6) “血液循环”一节的教学目标

运用教材中的图和图解，以及前几节中的相关知识，引导学生理解血液循环的概念及意义；掌握血液循环途径等基础知识。联系体检使学生了解脉搏和血压。通过创伤外出血急救实习学会急救的方法。

(7) “血液循环”一节的教学重点

体循环和肺循环的途径。

(8) “血液循环”一节的教学难点

血液在循环途径中的成分变化；血压。

3. 课时教学目标、教学重点和难点

若一节教材内容较多，需两课以上完成，应根据内容的阶段性划分，使每课时内容有其独立性，又不失全节教材的系统性。不可凭篇幅均等划分课时内容，否则无法确定教学目标。如“神经调节的结构基础和基本方式”一节需两课时。以其中“神经调节的结构基础”课时教学为例，说明如下：

(1) 教材分析

《生物》教材中生理卫生部分的其它章节及植物、动物部分的相关知识均为本课时教学提供了丰富而生动的素材。植物根的向水、向肥和茎的向光生长等应激性；动物的趋性、反射等应激性；从有神经系统的无脊椎动物到脊椎动物的神经系统中的神经元向集中形式发展等内容，都为本节学习反射与应激性的区别及神经元在神经系统中的分布提供了丰富的资料。本课时着重说明神经元细胞体及其突起所形成的神经纤维，分别密集于神经系统的不同部位，形成了一些有不同功能的微观结构，为以后学习神经系统各部分结构与功能奠定了基础。

(2) 教学目标

运用插图、“课外读”、动物和植物部分的相关知识，联系学生的生活，使学生了解神经系统的组成与调节功能（使人体成为一个统一的整体并与环境相适应）；了解反射与应激性的区别与关系。并且掌握神经元的结构、功能和分布。

(3) 教学重点

神经元的结构、功能和分布。

(4) 教学难点

神经元的功能和分布。

二、教学难点的形成与解决方法

形成教学难点的原因虽然错综复杂，但概括而言则与以下三方面因素有关：知识的复杂程度、学生的知识和能力水平以及生物教师的素质，而生物教师的素质是主要方面。解决教学难点一般要适当地组织教学内容分散难点，根据知识的内在联系和循序渐近的教学原则，设计解决难点的程序及方

法。以“人体内物质运输”一章的一些教学难点为例，具体说明如下：

1. 动脉血、静脉血

由于多种原因使学生形成的错误概念如：“动脉血只含 O_2 、静脉血只含 CO_2 ”；“动脉血含氧和营养多、静脉血含 CO_2 和废物多”；“动脉内的血是动脉血”等。解决的程序及方法如下：

演示实验：取一试管加抗凝剂的血液，待红细胞沉于试管下部后，观察其颜色呈暗红色。倒去上层血浆，倾斜放置试管 10 分钟后，再观察斜面的红细胞呈鲜红色，而试管底部者仍呈暗红色。说明血红蛋白与氧结合形成的氧合血红蛋白呈鲜红色。这一实验不仅证明了血红蛋白的特性，还可说明动脉血、静脉血的概念是根据血液中含氧多少及所呈现的颜色确定的。学生从学习动物的两栖纲已知“肺动脉内为静脉血、肺静脉内为动脉血”。再运用 O_2 和 CO_2 的分压（千帕）表示，见表 9：

表 9 动、静脉 O_2 和 CO_2 分压情况表

气体	静脉血	动脉血
O_2	5.33	13.33
CO_2	6.13	5.33

说明动脉血和静脉血中均含 O_2 和 CO_2 ，只是含量不同。其概念只根据血液中含氧多少及所呈现的颜色确定，与其它因素无关。不要反复简单重复说明概念，待以后学习本章其它节及其它章时逐步强化之。如：心脏及与其连通的血管中的血液；血液在循环途中成分的变化；小肠壁的小静脉内为静脉血，含营养丰富，含 O_2 少；肾动脉内为动脉血，含代谢终产物最多，含 O_2 多。

2. 动脉、静脉

学生常错误地认为“动脉是出心脏的血管，静脉是入心脏的血管。”在讲血管时，只说明动脉、静脉的名称是依其功能确定的。在讲心脏结构时，在学生解剖哺乳动物实验后，运用模型与彩图说明：脉即管，动脉、静脉均与心脏相通连，不可能进、出心脏，而心脏却不断地接受静脉送回的血液，并将血液射入动脉。因此，这两种血管的名称：是以心脏为中心，按血管内血液流动的方向（即血管的功能）确定的，与血液性质无关。

从心脏至毛细血管之间，动（静）脉的管径由粗至细逐级分支，形成各级动（静）脉。血管和心脏形成封闭式的管道，以心脏的搏动为原动力，促使血液在管道中周而复始的不断地循环流动。由于毛细血管的结构特点利于物质交换，所以血液只有通过毛细血管时其成分才能发生变化。

3. 血液在循环途中成分的变化

这个问题一般是“血液循环”一节的教学难点，若有计划地解决了上述系列难点，为本节奠定好基础，则该难点即不复存在。从而“血液循环”一节的教学，只需运用图解法引导学生填写和总结血液循环途径，说明循环途中血液成分的变化，则很自然地突出了本节的教学重点，并强化了上述系列

难点的概念。图解如表 10。

学生常将“冠脉循环”填写成“冠状循环”要注意指正。

最后运用血液循环模式图检查三节教材中的系列难点解决情况，并进一步巩固本章基础知识。题目如下：

根据血液循环模式图，在表中有关栏目内用画“ ”的方式，指出所列血液在相应的结构内流动。并将图中字母和数字所代表的结构名称，填入表 11 中的括号内。

总之：根据上述系列难点的解决，说明：遵循教学原则，根据知识内在联系，合理分配教学内容，设计分散和解决难点的程序及方法。运用实验、模型等直观手段，使知识具体化；借助对比表或图解，使复杂内容成为一目了然、结构层次清晰的知识体系，不仅解决了难点，而且形

图 2 血液循环模式图成较深的印象和长时间的记忆。

表 11 血液名称与血管名称对应表

	H ()	K ()	S	F ()	E ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
动脉血									
静脉血 (但含营养最多)									
静脉血									
静脉血 (但含废物最少)									

<T /ITLE 怎样写好教案 /TITLE>

教案是教师进行教学活动的课时计划。在课前教师的各项备课活动中，编写教案是其中最复杂、最细致的必备工作。一份具有科学性、教育性的好教案，堪与最精致的艺术品相媲美。

一、编制教案的重要意义

1. 写好教案是上好课的前提

现代教学论认为，教学是师生的双边活动，既包括教师的教，又包括着学生的学。教学过程是学生在教师的指导下认识客观事物的过程。这里除包含着学生怎样学的认识活动外，还包含了教师怎样教的认识活动。所以，在备课中教师应根据教学大纲（或称为课程标准）和教学内容，以及学生的实际，对每节课进行精心的设计；确定课的教学目标是什么，要明确传授哪些科学知识；教学的重点和难点在哪里；应采用什么样的教学方法；如何调动学生的学习兴趣，培养哪些生物学技能；应选择什么样的教具，怎样演示教具或实验；如何组织学生进行观察，培养学生哪些方面的能力……等一系列

问题，总之，要认真思考如何对学生科学方法的训练，培养学生的科学素质。经过这样一番深思熟虑，反复推敲之后，才写出教案。可见，编制教案的过程，就是构思教学的过程，是从感性认识到理性认识的过程。上课时，教师运用适当方法，教学的技能、技巧，把教案付之实践，这是从理性认识到实践的过程。教师的主导作用就体现在形成切合实际的教案，并把它付诸实践。因此，教案是教师上课的依据，是教师辛勤劳动的结晶。要提高教学质量，教师上课不能没有教案。

2. 编写教案有利于教师进行总结和提高

一般地说，教师承担的教学任务往往不止是一个教学班，特别是对生物学教师来说更是这样。因此，同一课题的教案不是固定不变的。在先行班通过上课的实践，教师会发现，这节课的教学设计有许多成功的地方，也有不足之处，在课后常常要进行小结。看看这节课教学目标制订是否合适？学习任务是否完成了；学生学习的知识内容是否充实，信息量够不够；观察实验的内容安排是否得当，实验操作是否正确规范，实验结果能否说明问题，学生进行课堂讨论是否充分……等等。在这基础上对原教案进行必要的修改或补充，以达到进一步提高教学质量的目的。为此，不少教师的教案，通常还设有课后分析一栏，以不断总结和提高。

3. 教案在评估教学、总结和推广优秀教师教学经验上也起重要作用

我们在开展研究课、观摩课、评优课时，都离不开教案。作课的教师需要编制教案，供听课人研究、学习之用；评价课堂教学时，也需要以教案为参考进行评价。在总结和推广优秀教师，特别是老教师的教学经验时，也离不开对他们的教案的研究、学习，有时也可以整理、编纂他们的教案供人们学习、借鉴。老教师和优秀教师的教案选本身就是一份宝贵的财富。教师之间，也可以通过教案的交流达到互相学习的目的。综上所述，教案对教学的指导意义是十分重要的，我们必须写好每一节课的教案。

二、教案的内容

教案的形式和繁简程度虽然不同，但一般应包括以下内容：课题、教学目标，课的类型，教学用具（包括挂图、模型、观察实验材料、仪器设备、视听用具等），教学方法，重点和难点，教学过程，板书提纲，课堂练习，课后分析等。其中，教学过程是教案的主要组成部分，一般它包括以下几个教学环节：组织教学，复习旧知识（导入新课或引言），传授新知识（或在教师指导下，学生学习新知识），巩固新知识（或课堂练习），布置作业（包括动手做的小实验）等。随着教学改革的深入进行，我们有了不少的创新，不局限以上这几个环节，但是对新教师来说，这几个环节仍是教学过程中几个最基本的环节，在编写教案时是不应缺少的。下面对这几个环节作些简要的叙述。

1. 组织教学

这一环节要根据学生的具体情况来进行，主要考虑学生是否已做好了上课的准备，学习用具是否备齐，注意力是否集中等。这对低年级学生来说尤为重要。当然，组织教学应贯穿全课的始终，在演示实验，指导学生进行分组观察实验等都要注意组织教学。

2. 复习旧知识

复习旧知识要根据新课的内容，重点和难点来确定，或者依据学生对上一节课重点内容的掌握程度来确定复习的内容。方法上可以通过提问，或通过课堂小测验，或操作和分析一些小实验等。也可以作为导入新课的一种形式。

3. 传授新知识

传授新知识是整个教学过程的中心环节。在这一环节中，教师要充分发挥其主导作用，创造条件，增加观察实验的内容，提供一些新材料供学生分析讨论，以激发学生的学习兴趣，引导他们动脑、动手，达到“学”与“思”并用，培养他们的观察能力，思维能力，使他们学习生物科学的一般研究方法。这样，传授新知识已不是教师的单一讲述了，而是把知识、技能、能力、科学方法训练，思想教育结合在一起了。例如，在高中生物讲到无氧呼吸时，教师设计了酵母菌的酒精发酵实验。取一个三角烧瓶，其内装入 10%酵母培养液和 5%葡萄糖溶液（比例为 1 : 5），再倒入少量石蜡油以隔绝空气。烧瓶口用有孔胶塞密封，塞孔插入玻璃曲管，曲管的另一端通入装有碳酸钙溶液的试管中，管口亦加胶塞塞好。置该装置于 37℃ 温度下，观察实验现象。并组织学生讨论实验结果。在这基础上教师引导学生得出结论，教师再作补充性讲述。实践证明，通过观察实验——分析讨论——得出结论，这种学习新知识的教学形式，使学生对知识学得活，掌握得牢，既减轻了负担，又提高了教学质量。

4. 巩固新知识

这一环节的主要任务是通过复习与检查，了解学生对新知识的理解和掌握情况。巩固新知识并不是把讲授的新知识简单地重复再现，而是抓教材内容中最重要、最关键内容，通过提问，或者结合直观教具，或提出一些富于思考又联系实际生活或生产实践的问题让学生分析、讨论，以帮助他们掌握理论知识，并加以扩展和运用。例如，在学习了根对水分吸收这一知识后，可以提出“盐碱地不经改良为什么不宜种庄稼”，“一次追肥过浓对作物生长有什么危害”等问题加以巩固。当然也可以通过课堂反馈练习，填写实验报告册，阅读课文等不同形式来进行。

5. 布置作业

适当留些课外作业，有利于知识的巩固，对高中学生来说，可以留些书面作业，或看点参考资料，分析设计一些简单的生理实验，作些遗传学、生态学方面的调查等。初中学生以多留些动动手、动动脑的小观察，小实验为宜。例如，采集一些叶片，观察一些小动物的生活环境，测测心率、脉搏、血压等。总之要有利于学生科学素质的提高，而不是加重学习负担。

不同类型的课，如绪论课、实验课、参观课、实习课，有其不同的结构，教学环节有所不同。总之，在编写教案时，要从教师、学生、教材、教法四方面综合考虑来安排教学环节，组织好课堂教学，提高课堂教学质量。

三、教案的编制

编制教案是教师的一种辛勤劳动，每份教案都凝集着教师的心血。编制教案的过程也是教师不断学习，不断提高的过程。编制教案一般可分为二大阶段，一是准备阶段，二是文字的编写。

1. 编写教案前的准备

编写前的准备工作很多，包括钻研教学大纲，阅读、分析教材，确定教学目标，了解学生，准备教具和实验观察材料，阅读有关的教学资料等诸多方面。有的内容在本书的另几讲里已作说明，在此不再赘述，但仍需强调一下。

（1）深入钻研教学大纲（或称为课程标准）

大纲是教案编写的依据，钻研大纲就是要了解大纲中所规定的教学内容，目的要求，明确单元的知识点及认知层次，了解学生实验和演示实验内容，课时安排等。从而知道了本节课的教学内容在全书中的地位，为编写教案打下了基础。

（2）分析教材

课前，教师在通读教材，了解全书的知识体系及知识内在联系的基础上，要对本教案所涉及到的章、节教材进行精读，并进行深入的分析，弄清本课的知识结构、层次，包括具体的知识点和认识目标；确定重点和难点；考虑安排哪些观察实验的内容，以对学生进行科学方法的训练，培养学生的能力；结合学生的实际，选择适当的教学方法，设计教学程序；挖掘教材中思想教育因素。通过教材分析和深入的思考，一份教案的蓝图已经形成了。

（3）阅读教学参考资料

教学参考资料包括与教材配套的教参；有关的报刊、杂志、书籍；中学优秀生物学教师的教改经验或科研报告，优秀教案选；生物科学研究的最新动态或成果；国内、外应用生命科学技术在工农业、医药卫生、环境保护等领域上所取得的新成就和具体事例。广泛阅读和收集这些资料将会扩大我们的视野，丰富教学内容，使课讲得更生动、更联系实际。但应该注意切不可在钻研大纲、分析教材之前先忙于寻找资料，更不能利用资料去拼抄教案。

此外，对实验课教案的编制，或有观察实验项目的课，还要准备好观察实验的材料，对实验程序要亲自操作一遍，在此基础上才能编写实验教案。

2. 教案的编写

在经过认真的准备之后，通过文字加工写成教案是编制教案的最后一步。教案的书写形式可有多种，概括起来主要分三类：文字式、表格式和程序式。这样的划分也不是绝对的，在实际的运用过程中，可以结合在一起。例如，文字式教案有时也插入表格，程序式教案中也有文字说明等。此外尚有其它的形式，如有的教师创造出五卡式教案等。但是，形式要服务于内容，要能够反映出上课的过程。

（1）文字式教案

这种教案主要是运用语言文字把教学过程表示出来。它也有详略之分。详细的教案通常把教师在上课时所说的每一句话，要做的每一件事（如演示什么教具，提问什么问题，板书什么内容……等）都按上课的进程写出来，就象一份详细的讲稿一样。下面摘录一位教师在讲述葫芦藓的生活习性和形态结构时的文字教案加以说明。

教师：演示丛生的葫芦藓植株挂图，并挂出小黑板，上有三个问题：

葫芦藓为什么适于生活在阴湿的环境里？

葫芦藓是否出现了器官的分化？有哪些器官？各有什么功能？

葫芦藓植株为什么长得比较矮小？

然后组织学生进行观察活动（时间 10 分钟）

先用放大镜观察葫芦藓的植株

用低倍镜观察葫芦藓植株的整体装片

教师巡视指导。

观察结束后，教师通过提问导入新课（时间 25 分钟）

教师：同学们观察得很认真，现在我们先停下来，等一会再观察。现在先讨论第一个问题，葫芦藓为什么适于生活在阴湿的环境里？

学生举手，教师让某某同学回答。

学生：葫芦藓植株很矮小，约 2~3 厘米高，所以吸水和保水能力很弱。

教师：植株长得矮小，吸水和保水能力就弱了吗？联系第二个问题，再分析一下是什么原因？哪位同学来回答。

学生：我认为葫芦藓已出现了器官的分化，它具有根、茎和叶，但茎很矮小，褐色，叶片扁平，小而薄，在茎的下面还有根，但弱小。所以吸水、保水力弱。

教师：请同学们再用显微镜观察一下葫芦藓的“根”，比较一下与我们过去观察过的小麦根尖的结构有什么不同？能否找到根尖的各部分结构？

学生观察后回答

学生：看不到根尖的各部分结构，没有根毛，只是由单细胞或多细胞组成的丝状体，和小麦根的结构不同。

教师：葫芦藓的“根”是真正的根吗？

学生：不是。

教师：我们把这样的“根”叫做假根。下面同学们再用显微镜观察葫芦藓的整体装片，注意观察它的茎、叶里有没有导管？

学生继续观察后，回答没有导管。

教师：现在讨论第三个问题，大家思考一下，葫芦藓植株为什么长得矮小？

学生回答后，教师总结：

葫芦藓已有茎、叶的分化，但没有输导组织和机械组织；没有真正的根，只有假根，所以它吸水、保水能力弱，植株矮小，只能生活在阴湿环境里。

……

从上例看出，这种形式的教案优点是考虑细致，编写详尽。但这种教案的书写工作量大，而且缺乏机动性，特别是教学的对象是学生，他们的思维往往不可能与教师同步，所以他们回答问题时，所讲述的内容并不完全按照教师的思路去回答，不象你所希望的那样，如果教师缺乏教学经验，不能随机应变，就会把你的设计方案全盘打乱。因此，在编写教案时要考虑到这一点，应留有余地。对新教师初学编制教案，这种形式仍是必要的。总结整理优秀教师的教案或公开课的教案，提倡使用这种形式也有一定好处，不妨采用。老教师或已具有一定教学水平的和较有经验的教师，可采用简略式，教案要求层次分明，简明扼要，重点突出，能把各教学环节的主要内容，采用的教学方法列出即可，无须把每句话都写出来。这种教案使教师临场发挥回旋余地大，便于根据学生的实际反应作必要的调整。

（2）表格式教案

这种教案主要是通过表格的形式把教学内容与教学活动分别列出，使人一目了然。表格的项目和形式也可以有不同，下面举例说明。

表 12 表格式教案

课题名称	蝗虫的外部态	上课周次、班级
教学目标	(略)	
教学重点与难点	(略)	
教学方法	(略)	
教学用具	(略)	

教学过程	
课堂活动	教学环节及内容
<p>学生活动：观察蚯蚓与蝗虫的标本。</p> <p>教师提问：</p> <p>学生回答：蝗虫和蚯蚓的身体部分成一节一节的，这是相同点。不同点是蝗虫有翅，蚯蚓无翅；蝗虫有六条“腿”，蚯蚓没“腿”。</p> <p>教师小结：</p> <p>板书：节肢动物</p> <p>.....</p> <p>(以下内容省略)。</p>	<p>(一) 复习提问 (3')</p> <p>蝗虫与蚯蚓在外部形态上有哪些相同与不相同的地方？</p> <p>(二) 导入新课 (2')</p> <p>蚯蚓的身体分节，叫环节。蝗虫的身。体也分节，叫做体节，这是两者的相同点都分节。但是蝗虫有翅两对，有“腿”三对，身体外面还有外骨骼。“腿”应该叫足，又叫做“肢”。足也分节，所以蝗虫这类动物，我们称为节肢动物。蝴蝶、蜜蜂、虾、蟹、蜘蛛、蜈蚣都属于节肢动物。</p> <p>(三) 讲授新课 (略)</p> <p>.....</p>

从上述教案节选可以看到，这种形式教案简明、清楚，操作性强，使用方便。能充分反映师生的双边活动，体现着教师的主导和学生的主体地位。在编写上使教学内容与教学方法同步进行，有一定优点。表格式教案的栏目设置可视不同的课型有所变化，并非一成不变。(3) 程序式教案这种教案以反映教学程序为主，侧重记录教学方法和教学活动，有时也辅以文字说明适用于教学经验丰富的教师使用。举例如下：下例中单线框代表教师的活动，双线框代表学生的活动。这种形式的教案有两个显著特点：突出了师生的双边活动，而不记述教学内容为主。形式简明，操作方便，能及时反馈，随时可调整教学进程。编写这种教案，要求教师有较高素质，对教材内容、学生特点较熟悉，教学经验较丰富。表 13《根的结构》程序式教案节选示例

以上介绍的是常使用的几种教案的编写形式，我们应视具体情况来决定

编写。不管采用哪种形式，都应注意切合所教班级学生的实际，符合认识规律。要尽可能地增加观察实验的内容，让学生多动手、多动脑，全面培养科学素质。教案的内容要科学、准确，层次清楚，字迹工整。总之，经过我们认真钻研、摸索，写出一份反映自己教学特色的教案是完全可能的。

怎样拟定试题和编制试卷

考试是教学活动中一个重要的、不可缺少的环节。除升学考试和地区会考有专门机构命题外，大量的考试均由任课教师本人命题和编制试卷。一份好的试卷，不仅能够检查学生的学习质量，而且也能反映教师的教学水平。因此，怎样拟定试题和编制试卷就成为广大教师研究的课题之一。

一、命题的指导思想

1. 试题要体现当前生物教学水平

试题不仅要反映现代生物科学发展的水平，而且要体现当前生物教学的水平。例如：高中生物学中既有分子遗传学内容的试题，又有生物与环境关系的试题，这代表了当前生物科学发展的两大趋势。同时在试题的广度、深度、难度及学生灵活运用知识、分析问题和解决问题的能力方面更要有所体现。

2. 试题要体现生物学科的特点

(1) 生物学科是一门实验性很强的学科，因此试题中必须有一定比例的实验题，特别是为了培养 21 世纪的建设人才，当前必须强调提高学生素质的情况下，更应加强对实验能力的考查。

(2) 生物课离不开“图”，因此识图、绘图、分析图就成为生物试卷中又一不可缺少的内容。

(3) 试题要考查学生全面掌握知识的情况。试题要涉及尽量多的知识点，出题做到全面，并做到对学生各种能力的考查。

(4) 试题要符合考试目的。不同性质的考试，试题的深度、广度、难度应有所不同。

(5) 试题应能自查出教师在教学中的疏漏。试题应按照大纲的要求拟定，故凡是学生答案中丢分多的地方，一定是教师教学中弱点的所在，通过试卷分析教师可找出教学中的薄弱环节并加以改进。

二、试题的类型

近些年来，试题的类型日趋标准化。常见的题型有以下几种：选择题、是非题、填空题、识图作答题、分析说明题等。一般的正式考试中没有是非题，因为这种试题对错机率各占 50%，猜测的机率太大，但平时考试可以使用这种题型。高考时，填空题、识图作答题和分析说明题合并为一个题型——简答题。现分别将各种题型的命题要求简述如下。

1. 选择题

选择题系由“题干”和“供选答案”（一般是 4 个）两部分构成，它是目前生物试题中的主要题型之一。题干可以是一个直接问句也可以是一个不完全的陈述句。

例 1：在下列的生物特征中，哪项是鸟类所特有的？

- A. 卵生
- B. 体被羽毛
- C. 心脏四腔
- D. 能够飞行

例 2：植物细胞与外界环境的界限是：

- A. 细胞壁
- B. 液泡膜
- C. 细胞膜
- D. 细胞核膜

选择题可以测量多层次的学习成果，除测量识记（如例 1）、理解（如例 2）水平外，可以考查学生在“再认”水平上的应用、分析甚至判断（或评价）的能力，同时也能考查智力品质中的敏捷性和灵活性。

例 3：一株基因型为 AaBb 的小麦，在精子形成过程中，带有基因 A 和 B 与 a 和 b 的染色单体发生了交叉互换时，请回答选择两对等位基因的分离发生于：

- A. 精原细胞中
- B. 减数第一次分裂中
- C. 减数第二次分裂中
- D. 减数第一次和第二次分裂中

例 4：植物在有氧呼吸和无氧呼吸过程中，产生同样数量的 ATP 所消耗糖的数量关系是

- A. 前者约是后者的 9 倍
- B. 后者约是前者的 9 倍
- C. 前者约是后者的 19 倍
- D. 后者约是前者的 19 倍

例 5：在用燕麦胚芽鞘进行实验时，下列的哪一项做法可以用来说明生长素产生的部位是胚芽鞘的尖端？

- A. 将胚芽鞘的尖端用锡箔遮住，单侧光照射
- B. 将尖端下面的部位用锡箔遮住，单侧光照射
- C. 单侧光照射完整的胚芽鞘
- D. 将切去尖端的胚芽鞘置于黑暗的地方

多数情况下，选择题常选正确答案，但有时也可选不正确或错误答案，但要在“不”和“错误”等字下面加上“·”，以引起学生的注意。

例 6：有性生殖对生物进化有重要的意义，下列有关的叙述中错误的是

- A. 后代具有两亲本的遗传性
- B. 后代具有更大的生活力
- C. 后代具有不受环境影响的特性
- D. 后代具有更大的变异性

有些选择题的题干除提供文字信息外，还可提供一些数字或图表内容，供学生思考。

例 7：对某生物进行测交实验，后代有四种类型，其比数为 171：175：164：159。下列的四种基因型中，那一种不可能是该生物的基因型？

- A. Aa Bb Cc
- B. AA Bb Cc
- C. Aa Bb Cc
- D. aa Bb Cc

例 8：请根据表 14 及表 15 两表提供的数据，选择面包样品的总热量数。

表 14 每克物质可放热量数值表

物质	热量(千卡)
1克糖	4
1克脂肪	9
1克蛋白质	4

表 15 面包样品内各物质成分所占重量表

面包样品内各物质	重量(克)
糖	53.3
脂肪	1.6
蛋白质	9.1

- A. 100.0 千卡 B. 53.3 千卡
C. 264.0 千卡 D. 16.0 千卡

例 9：在下列系谱中，遗传病最可能的遗传方式是

- A. X 染色体显性遗传
B. X 染色体隐性遗传
C. 常染色体显性遗传
D. 常染色体隐性遗传

生物试题中的选择题一般都选一个答案，但有时可以是几个答案的组合。

例 10：原生质层由以下几部分组成

(1) 细胞壁 (2) 细胞膜 (3) 细胞质 (4) 液泡膜 (5) 细胞核膜 (6) 细胞液

- A. (1) (2) (4) B. (2) (3) (6)
C. (2) (3) (4) D. (1) (2) (5)

在编制选择体时，题干一定要简洁，题意一定要明确；标准答案具科学性和唯一性；一道题只测试一个问题或围绕一个中心。供选答案中的错误答案要具有迷惑性（可以是学生经常出现的错误）；答案中尽量避免可能出现的暗示；各选项间不能互相包含，具有相对的独立性；各选项的长度、结构、语言的表述要尽量一致。

2. 简答题

简答题可以是一个具体的小问题，也可以是由文字、图表或数据加问答题构成的，要求学生作简要的回答。目前的答案只要求填写名词或一、二句短语，答案的唯一性很强，均为专一性很强的术语。

(1) 填空题：此类题型也是试题中常见的一个题型，题目中提出一个不完整的陈述，要求被试者把缺少的字词填上，可空一处，也可空多处。

例 11：具有一对相对性状的亲本杂交，母本基因型 AA，父本基因型 aa，那么植株上所结果实的果皮基因型是_____；种皮基因型是__；胚的基因型

是__；胚乳的基因型是__。

(2) 识图作答题：此类题型反映了生物学科的特点，将所学知识与图形有效结合，深入考查学生理解和灵活运用知识的能力。

例 12：图 4 是植物细胞亚显微结构的模式图，请据图回答下列问题。作答时在横线上写出该结构的序号和名称。示例：[1]细胞膜

图 4 植物细胞亚显微结构模式图

- (1) 细胞中有 DNA 分布的结构是__。
- (2) 该细胞进行新陈代谢时能产生水的细胞器是__。
- (3) 细胞中能够进出细胞核的大分子物质是__。
- (4) 有丝分裂末期可看到细胞器[]__的大囊泡在细胞板上沉积。

例 13：下列各图（图 5）表示在光学显微镜下所见到的二倍体生物内某些细胞分裂的不同时期，指出这些时期分别属有丝分裂还是减数分裂。并写出其体细胞的染色体数。

图 5

- A. __分裂， $2N=$ __。
- B. __分裂， $2N=$ __。
- C. __分裂， $2N=$ __。
- D. __分裂， $2N=$ __。

(3) 分析说明题：此类题型要求学生通过对文字、数字或图形的分析，说明其中的道理，进一步考查了学生的语言表达能力和创造性思维的能力。

例 14：表 16 是犬颈部淋巴和血浆的成分数据。试分析哪个样品是血浆，哪个样品是淋巴（mg/ml）？

表 16 犬颈部淋巴和血浆成分表

	蛋白质	糖	尿素	尿酸	氨基酸	肌酐	pH 值
A 样品	6.180	123	21.2	微量	4.90	1.37	7.34
B 样品	3.12	132	26.5	微量	4.80	1.40	7.12

例 15：在一次战争中，敌机在热带海岛上喷洒了化学毒剂后，使该岛上的植物迅速死亡。试分析：(1) 对该系统中处于第二营养级的生物有什么影响？(2) 在图 6 坐标中，用三条曲线表示处于不同营养级的生物在数量上的变化趋势，并注明各曲线的名称。(3) 在图 7 坐标中，用一曲线表示分解者短期内数量上的变化趋势。

图 6 毒剂对植物影响的坐标图 图 7 毒剂对植物影响的坐标图简答题的编制是利用新的情景考查一个较完整的知识内容。在能力的考查上比选择题更注重思维过程、创造性思维以及智力品质中的深刻性和综合性的考查。

3. 关于实验题

实验题本身不能算做一个题型，对实验的考查可利用各种题型进行。这类考查应注重能力的考查，包括观察能力、动手能力、思维能力的考查。思维能力的考查则包括对实验原理的掌握和运用，对实验现象的判断和分析以及设计实验的能力等。例如显微镜的使用，从初一一直用到高中，是很重要的基本技能。又如腊叶标本的制作、解剖技能的掌握等都应是考查的内容。有些实验内容可以放到试卷中和其他内容一起考，有些需要动手的则应在课外加试。测试时将实验操作过程划分为若干个要点，每个要点占一定的分数，教师逐项考查，评定成绩。现将显微镜考核的要点介绍如表 17（说明：满分为 60 分）。

表 17 显微镜使用及观察考核用表

	实验步骤	记分	备注
(一) 提取 (5分)	1. 一手握箱把，一手托箱底 1分		
	2. 右手握镜臂，左手托镜座 3分		
	3. 将镜箱放在台下 1分		
(二) 安放 (10分)	1. 镜子稍离台边缘 1分		
	2. 略偏左 1分		
	3. 镜筒向前，镜臂向后 1分		
	4. 安装 10 × 目镜 1分		
	5. 安装物镜，离开通光孔 3分		
	6. 手不得碰镜头 3分		
(三) 对光 (10分)	1. 低倍物镜正对通光孔 2分		
	2. 物镜与通光孔相距 2 厘米 1分		
	3. 选择遮光板上一个较大光圈 2分		
	4. 左眼注视目镜里，右眼睁开 1分		
	5. 将反光镜对光源（反光镜的使用） 2分		
	6. 视野明亮 2分		
(四) 观察 (23分)	1. 标本置于通光孔正中 3分		
	2. 用压片夹压住切片(注意拿片方法) 2分		
	3. 调粗准，目视物镜、下降 3分		
	4. 调粗准、目视、上升 3分		
	5. 物象清楚（可调细准焦螺旋） 4分		
	6. 换高倍物镜 4分		
	7. 调细准焦螺旋 2分		
	8. 物象清楚 2分		
(五) 指示标本结构（6分）	1. 切片名称 3分		
	2. 部位名称 3分		

实验步骤		记分	备注
(六) 收镜 (6分)	1. 取下切片(注意拿片方法)	1分	
	2. 将物镜移开通光孔	2分	
	3. 镜筒下至最低位	2分	
	4. 右手握镜臂, 左手托镜座, 送回镜箱	1分	

三、试卷的编制

生物教师编制的试卷主要是单元测验, 期中、期末考试的试卷, 但无论哪一种试卷均包括以下几个程序。

1. 在明确考试目的的基础上拟定编题计划

编题计划通常是制定一张双向细目表, 指出试卷所测量的知识点和认知层次, 按照我国的教学大纲, 把知识按认知领域的目标划分为三个层次, 即: 了解(A)、理解(B)和掌握(C)。现以高中生物第一章为例如表 18:

表 18 高中生物第一章双向细目表

	认知层次	A	B	C (分)	合计
	知识点	(分)	(分)		
细胞的化学成分	水	1	2		3
	无机盐		2		2
	糖	4			4
	脂类	2			2
	蛋白质	3	6	2	11
	核酸	3	4		7
	构成细胞的元素	2			2

续表

	认知层				合计 (分)
	知识点	A (分)	B (分)	C (分)	
细胞的 结构 和 功能	细胞膜	2	6	2	10
	线粒体	1	3		4
	质体	1	4		5
	内质网	1	1		2
	核糖体	3			23
	高尔基体	1	1		2
	中心体	3	1		4
	液泡		1		1
	细胞核		2	2	4
	原核细胞	2			2
	真核与原核细胞的区别		2		2
细胞 的 分 裂	细胞周期	2	2		4
	间期、分裂各期特点	2	5	6	13
	动植物细胞有丝分裂区别	2	2		4
	有丝分裂特征及意义	2	2		4
	无丝分裂	2			2
	细胞分裂的意义	3			3
	合计	42	46	12	100

以上双向细目表是按照会考要求制定的，按照会考要求定出各知识点应达到的认知层次，试题则根据每个知识点的认知层次拟定。

2. 确定各部分内容所占的分数

一般来说，各部分内容所占的分数以课时数为准，占课时数多的，考试时所占分数也相应多些。第一章的内容因第三节包括实验 2 课时，三部分内容大体都是 4 课时，鉴于第二节内容牵涉的方面较多，故所占分数稍多些。又因会考要求低于高考，故了解和理解水平的题目所占分数较多，而掌握水平的题目所占分数较少。

3. 命题

命题时以上表为依据，先命大题，如识图作答题、分析说明题，看看这些题目考查了哪些知识点，再算一算它们所占的分数，然后考虑填空题和选择题。

4. 拼配试卷

拼配试卷前，要先根据考试时间确定题量，然后才能选题拼卷。拼卷时一般选择题和非选择题各占 50 分，其中填空题和识图作答题各 20 分，分析说明题 10 分。但所命试题都应比 100 分多，这样才有选择的余地。从全局出发，看某个知识点用哪一个题型考核更恰当，权衡之后把分数算好，才能将每个题型中确定的试题按照由易到难的顺序排列起来，再将试题的答案作好附在后面，一份试卷就完成了。

四、注意事项

1. 一份试卷是一个整体，考核哪些知识点，每个知识点从哪个角度考核，考核到哪一认知层次，要通盘考虑。有全局观念，并注意其逻辑性。做到试题覆盖面要大，又要重点突出，引导正确，不出偏题、怪题，要有适量理论联系实际题目。

2. 语意要清楚，表述中语意不能出现“二意”即注意“单一性”，避免学生体会错误。语句要简明扼要，用字、数码及标点符号要规范。题目要求要明确，要有确定的答案。

3. 要尽量减少检查纯记忆性内容的题目，填空题避免死背课本上的原句原话。

4. 图要画得清晰，指示线所指部位要准确。

5. 要提高命题的层次，力求使学生在“新情景”中应用他们所学到的知识和方法，以培养学生的各种能力。

6. 试题难度要适中，要有较好的区分度，力求考出学生的实际水平。

生物课堂教学的设计与实施技能

怎样进行课堂教学设计

如何组织、设计一堂课，把各种教学资源有机地结合起来，合理地加以利用并形成系统、达到优化，是搞好课堂教学的一项重要工作。这就要求每一位教师在备课过程中，对教学过程中相互联系的各个部分的安排做出全面计划，确定一个分析研究的方法和解决问题的步骤，建立对预期结果进行评价分析的方法。这种用系统的方法计划教学的过程被称为课堂教学设计。

教学设计作为一个新的学科，是 50 年代后期至 60 年代初期在美国形成的。在此期间许多新的教育理论的出现促进了教学设计的形成和发展。尤其是 60 年代后期系统方法被引入教育领域，使这些理论和方法得到了有机的结合，使教学设计形成了独立的体系。

一、课堂教学设计的模式

教学设计是在许多相关理论的基础上产生、发展和形成的。因此，在设计中所侧重的理论不同，就产生了不同的模式。其主要模式有以下几种：

1. 信息传播模式

传播理论是 40 年代以来在美国首先发展起来的，目前已在世界许多国家流行。传播理论所研究的是人与人之间利用机器进行的大众传播和人与人之间面对面的人际传播的过程与规律，最终是研究传播的效果。美国的大众传播学者提出的传播模式种类很多，总的来说可以分为两大类。一类是传统的线性传播模式，是将传播过程确定为以传播者为起点，经过传播媒介，以受传者为终点的单向直线过程。以此为模式的课堂教学，是以教师为中心的教学过程。另一类是控制论模式，其核心是在传播过程中建立反馈系统，即不仅要求传播者把信息传递给受传者，而且要把受传者的反应通过某种途径接收回来，以便对传播过程进行控制。

日本教育工学专家坂亢昂从信息传播控制的观点出发，提出了一个简单而明确的“三向交流”模式，如图 8 所示。这是教学过程中就某一问题师生相互交流的情况。课堂教学中只有达到三向交流，教师才能更好地组织教学，促进学生的学习。这个过程的具体内容如图 8 所示。

说明：

(1) 教师根据具体的教学目标研究教学内容，对教材进行信息加工处理。

(2) 教师通过各种教学媒体进行实际的信息传输，即通过各种方式将教学内容呈现出来，并提出学习的要求。

(3) 各种刺激作用于学生的感官，学生接受教师所提示的信息。

(4) 学生对所接受的信息进行理解并纳入自己已有的认知结构，即对信息进行处理。

(5) 学生对所接受的信息做出心理上或生理上的反应。

(6)(7) 教师接受学生的各种反应, 诊断学生的学习成果, 对学生掌握知识的程度及自己的教学效果做出评价。

(8) 根据评价结果对信息进行再处理, 同时确认学生的反应和订正错误, 达到强化学习的目的。

从图 8 中我们可以看出, 从(1)到(4)教学信息的流动是同一方向的, 在以教师为中心的支配型教学中则到此为止。但从目前来看这是不够的, 教师提示信息的目的是为了唤起学生的反应, 为下一步的教学提供依据, 因此更重视(5)到(8)的过程。教师的教学行为就是由施加作用、观察诊断、评价反馈这三个行动连锁而构成的。三向交流在把握课堂结构设计教学和组织学生学习上起着重要的作用。

2. 系统理论模式

从系统的观点出发, 认为教学是一个传递知识、能力、思想的功能系统, 它是由若干个要素所组成、按照一定规律运动的有机整体。教学过程是一个动态的过程, 要使这个过程趋于稳定和有序, 就必须不断调节构成系统的各要素之间的关系。但教学过程是复杂的, 是由多个相互联系、相互作用、相互制约的要素构成的, 在教学信息传递的过程中, 每个要素都有自己的作用和功能。教学过程中究竟由多少个要素所构成, 目前具有不同的看法, 有三要素说、四要素说、五要素说及多要素说等。对要素的认识不同, 在教学设计时所考虑的模式也有一定的区别。

(1) 西之园模式及其发展

教学的组织结构不同, 所发挥的功能也不同。因此要综合地考察教学活动的各个方面、各种要素, 通过调整或改变结构的方法, 提高教学系统的功能。在对教学过程构成要素认识的发展过程中, 也就出现了多种模式。

日本西之园(1981)以教学内容为着眼点, 从教学过程中信息传递、教学内容作用分类出发, 提出了课堂教学内容传播模式(如图 9)。在这个模式中, 有表层意义的传播与深层意义传播的区别。学习者和教师都根据教材等外在的信号进行推理、判断, 取得认识。

图 9 教学内容传播模式

随着教育技术的发展, 对教学内容呈现的方法日趋完善和多样化。于是传递信息媒体的因素从内容中分化出来, 同时对教学环境的要求也越来越高。把这些要素组织起来又出现了新的模式, 如图 10 所示。

(2) 肯普模式

开始肯普把分解出的各个要素用线条顺时针连接起来, 以表示运行的顺序和方向。但后来他在研究与实践中发现, 教师与教学设计人员所面临的实际教学问题是千差万别的, 在实际设计时并不能完全按照一定的顺序和步骤来进行。因此, 他对原来的模式做了修改, 提出了由 10 要素构成的椭圆结构模式, 如图 11 所示。其模式的主要特点是:

强调 10 个要素之间是相互联系、相互作用的, 对一个要素采取的决策会影响其它要素的决策。

图 10 教学过程各要素相互作用模式 图 11 肯普模式(1985) 在要素之间不用线条连接表明, 在某些情况下既要做整体考虑, 也可以不考虑某个

关系不大的要素。

学习需要和学习目标是这个环形模式结构的中心，它们是教学设计的依据与归宿，各个要素都应围绕它们而进行决策。

教学设计是一个连续的过程，评价和修改作为一个不断进行的活动与其它所有要素相联系。

对于这一模式应灵活加以运用，可根据实际情况从任何地点开始，并可按任何顺序对教学进行设计。

二、教学设计的原则

教学设计的原则是根据教学原则、教学规律，以及教学设计的理论而制定的。是根据人们对教学本质的认识，不断深入、发展和完善起来的。其主要原则有：

1. 目的性原则

教学目的既是教学活动的出发点，也是教学活动的归宿，没有目的的教学是不存在的。从教育传播的理论来看，教学的本质是教育者借助各种教学媒体传递教学信息，使受教育者通过接受信息获得知识和技能，陶冶情操，使身心得到全面发展。在贯彻这一原则时要注意以下两点：（1）教学目标制定得适当

教学目标和学生的认识水平和教学内容的性质有密切关系，教学目标的制定既要切合学生实际，也要切合教学内容实际，并用具体的行为术语来表述。

（2）按目标进行系统设计

教学包括多方面的因素，只有进行系统设计才能使教学过程中的一切活动为教学目标服务，使教学形成一个有机的整体。

2. 结构性原则

结构是系统内部各要素联系的形式或构成系统的框架，或者说是系统内部各要素之间的排列组合方式。在教学过程中，教学目标、内容、方法、媒体、组织形式等以一定的方式相互联系着，以此为基础教师、学生的活动相互联系、相互作用，构成了课堂的结构。在贯彻结构性原则时要注意以下两点：

（1）结构与功能的统一

结构与功能是紧密联系在一起的，结构的变化会引起功能的改变。在教学设计时，主要是通过调节各要素的不同组合形式来提高系统的功能。

（2）要素组合的和协统一

各要素的和协统一是实现课堂教学整体优化的条件。在教学发展的不同阶段有不同的目标和组织结构，各要素要与此相适应，处于一种动态的平衡之中。

3. 最优化原则

所谓最优化是在现有条件下如何从中选优，或通过重新设计使之达到最优的问题。其中包括课堂结构的优化，各要素组合的优化，媒体选择的优化、问题设计的优化及评价内容和方法的优化等。在贯彻这个原则时要注意以下三点：

（1）思想观念的转变

在不同的思想指导下对优化会有不同的看法。只有破除旧的思想观念，以现代教学理论为指导，才能达到适应教学改革需要的优化。

(2) 以现代教育技术为基础

现代教育技术的发展不但为教学提供了科学技术手段，而且引进了先进的思想和方法，会促进教学的改革和发展。

(3) 提高教师的教学素质

优化的教学设计靠教师来创造，同时也靠教师去实施。如果没有较高水平的教师，不但不能创造出优化的设计，即使有了也不能在实践中得到较好地贯彻和实施。

4. 反馈性原则

教学系统是目标性的动态系统，要维持系统的稳定性，保证教学目标的实现，必须对系统的运行进行有效的控制。控制的基础则是及时、准确地获得反馈信息。要实现反馈原则，需注意以下几点：

(1) 通过多种渠道获得反馈信息

在课堂教学中教师与学生是进行面对面的信息交流，教师可从学生的情绪反应、回答问题的质量、作业、操作等多方面获得反馈信息。

(2) 反馈要及时准确

及时的反馈才能调节下一步的行动，对发展的方向进行有效的控制。获得准确的反馈信息才能做出正确的判断，对系统进行有意义的调节。

(3) 利用现代设备获得反馈信息

随着各种教学机器及计算机在教学中的应用，使教师及时、准确地获取、记录、分析学生的反应成为可能，教学中应积极加以利用。

5. 参与性原则

教学是由多个要素所构成的，只有几方面有机结合，充分发挥各要素的作用，并通过各要素的相互作用，才能取得良好的教学效果。运用这一原则要注意以下几点：

(1) 充分发挥教师的积极性

教师是教学过程中的主要因素，没有教师的积极性，一切教学任务都难以完成。即使在现代教学媒体比较发达的今天，学生的学习仍需教师进行多方面的指导。

(2) 充分调动学生的积极性

学生积极性的发挥，是在教师的指导下明确学习的目的，掌握学习的方法，以极大的兴趣和热情去学习科学文化知识。他们的积极性、主动性的发挥，是教学取得成效的关键。

(3) 师生相互作用教学相长

教学是师生双边活动、相互作用的过程，只有发挥两个积极性，相互协调、相互作用，才能使教学得到发展。

三、教学设计要素及设计方法

课堂教学是复杂的由多个要素所构成的，在进行教学设计的时候，首先是明确教学目标。其中包括大纲中所规定的学科目标和课程目标，也包括单元目标、课堂目标及知识点目标，对于后两项的设计是课堂教学设计的主要内容。其次是明确为实现这一目标所应采取的教学策略，即如何恰当地组织

教材、选择教学方法、选择教学媒体及如何展开问题的步骤等。最后是为执行这一策略所应采取的具体措施，包括教师语言的组织、实例的应用、问题的设计、媒体出示的时机、板书的设计、学生活动的安排等。这几个方面是有机结合密不可分的，只有统一考虑才能得到良好的课堂设计。教学效果及学习结果的评价也是教学设计的重要问题。

1. 教学目标设计

教学大纲及各种教学计划前言里的目标是一般的指导性目标，使用含义较广泛的非特定概念进行表述，因此是比较抽象的。一般指导目标虽然比较抽象，但它影响着课堂教学目标的制定，在设计课堂教学时如果忽视了一般目标，教学就会增加盲目性。

在过去的教学参考书中一般都制定比较具体的单元目标，在表述上具有一定程度的单义性、精确性和具体性。但还是比较粗略的，只重视提供内容，对于学生所要达到的学习程度还是比较含糊的，不能用专用术语来表述。

最具体的目标是课堂教学目标，它要求用精确的、可达到的行为术语来描述，措词上不能有多义性。并且还应包括行为得以实现的重要条件及行为所达到的程度。因此，在生物九年义务教学大纲中对于教学目标所用术语做了明确的规定，即在认知行为中使用“了解”、“理解”和“掌握”，在技能形成的行为中要求达到“练习”、“初步学会”和“学会”，并对每一级水平做了明确的限定和说明。在课堂教学设计中，首先要对这些目标的内涵进行深入了解，结合每节课的知识点，制定详细、具体的课堂目标。

2. 教学内容的分析与设计

教学内容是使学生从课堂上获得知识、技能、态度等的总合，既包含着预期的教学目标，又是教学具体成果的体现。这些潜移默化的内容是由知识的逻辑结构和教学原则所决定的，而概念是构成知识的基本要素。知识形成系统是从概念的组合开始的，由概念组合成规律、原理。教学就是使概念的内涵及概念之间的关系得以阐明，使学生能说明概念和运用概念解决问题。为此，在进行教材分析与设计的时候要做好以下几项工作：

(1) 进行教学设计不仅要掌握一章一节的教材，还要深入、全面地熟悉本门课及本学科的所有教材。以便做到掌握教材的逻辑系统、重点和难点，做到前后照应、反复渗透。(2) 全面贯彻教学大纲的精神和要求，把知识、技能、思想品德等的培养目标具体化，并把它们合理分配到各单元及每节课的教学中去。

(3) 在熟悉教材知识结构和内容特点的基础上，根据学生的认知规律对教材进行处理，安排必要的补充材料，形成一个优化的结构。

(4) 抓住知识间的内在联系，做好内容的转折、连结，使知识混然一体融汇贯通。

3. 教学方法的设计

教学方法是师生为共同完成教学任务，在教学过程中所采取的手段和方式的总称，既包括教师教的方法也包括学生学的方法。这是一个广义的概念，它包含着师生的双边活动。在进行教学设计时，就不应只从教师如何讲、如何提问、如何演示等单方面来考虑，也要考虑到学生通过什么活动来学习。教学是复杂的，在实际教学过程中往往是多种方法相互配合使用。因此，我们在讨论教学方法设计的时候，不能从某一两种方法本身来论述，而要从教学任务和学生的学习需要出发，决策采取什么方法，并从中选优达到优化设

计。

一个教学过程涉及到多方面的教学内容，要完成多个教学任务。但无论简单或复杂的教学过程，都必须有导入、展开和结束，在不同的阶段要根据任务的性质而采用相应的方法。例如，在导入阶段主要应考虑采取什么方法才能集中学生的注意，激发起学习的动机，目标明确地进入新的学习。在展开阶段要视知识的类型和学生的基础及认知特点，是采取讲解、提问、演示，还是进行探究活动，目的在于促进学生的学习，掌握所学的知识。结束阶段是要巩固学生的学习，并把知识系统化，方法也是多种多样的。总之，方法是为目的服务的，目的不同方法也不同。有时即使目的相同，但学习对象不同，方法也不同。

4. 教学媒体选择与使用方法设计

教学媒体的选择及应用是与教学系统中的其它要素特点有密切关系，与媒体本身的特点和功能更有直接的关系。

教学媒体的种类很多，有的适合于表现静止的图像，有的能冲破时空的限制表现事物的发展与运动，还有的能与学习者实现“人—机”对话表现具体、抽象等更丰富的内容。在选择媒体时，要考虑教学内容的特点是否需要直观显示，也要考虑学生的特点是否需要通过观察来学习，以及媒体本身是否具有这些方面的功能。同时还要考虑到，每种媒体都有其局限性，在教学中只有把多种媒体有机地结合起来，求得最佳的组合，才能达到教学效果的优化。

媒体在课堂教学中的应用主要有两种方法。最常用的是媒体辅助教学法，它是根据教学内容的需要，利用幻灯、投影、电视、计算机等给学生提供感性材料的教学方法。在设计时首先要分析表现什么内容、需要几种媒体；然后设计演示的程序、方法和时间；最后设计演示前如何引入，演示中如何讲解说明，演示后如何小结和检查学生的理解。另一种是媒体播放教学法，它是利用配音幻灯、电视录像、计算机等代替教师进行课堂教学的方法。这种方法主要用于复习课、技能训练之前或补充说明已学过的内容扩大学生的视野。在设计时主要应明确播放前给学生提出什么问题，使学生带着问题观看，播放后如何组织学生讨论或进行实践活动。同时还要设想学生可能会存在什么问题，以便及时给予解决。

5. 教学过程的设计

教学设计是建立在教学过程基础之上关于教学的框架、思想、步骤和方法的设想，对教学过程的认识是教学设计的基础。对我国曾产生过一定影响的教学过程模式主要有，赫尔巴特的“五段教学法”，杜威的“做中学”，凯洛夫的“五环节教学法”等。目前，国外从信息加工理论、认知理论，以及科学素质培养理论等一些理论出发所提出的教学过程模式，都在影响着我们对教学过程的认识，从不同的侧面为教学过程的设计提供了思想、理论和模式。

过程式教学是从对学生科学态度培养和科学方法训练的角度而提出的。它使学生的学习不只是停留在课本上已经被验证的事实上，而是使学生了解科学事实的研究经过，能够在分析的基础上得出结论，或能够提出假设、设计实验，对得到的结果作出初步的正确判断。这样的教学过程的设计是以观察、实验为基础，通过对观察结果、实验现象的讨论和分析，使学生在探究过程中进行学习。在过程式教学的每一环节中，既有教师的活动又有学生

的活动，在活动中完成教学任务，使学生达到目标的要求。其基本模式如图 12 所示。

图 12 过程式教学的基本模式

6. 教学评价的设计

为了不断完善教学设计，得到理想的设计方案，就要不断地对教的效果、学的结果作出正确的判断。即收集有关信息，用科学的方法衡量达到教学目标的程度。

对教师教的效果的评价首先必须建立指标体系，从不同的方面反应出目标的要求。其方法是对构成目标的要素进行层层分解，直分解成具体的、可操作的、行为化的目标为止。为了保证评价指标的完整性，在进行因素分解时除了要注意那些表面上可见的要素外，也要找出那些潜在的构成要素，并把它们用具体的行为术语来表述，以便进行评价。把分解出的要素制成指标体系总表便形成了评价量表，是评价教师教的依据。

学生的学习结果是检验课堂教学是否有效的最根本、最具体的体现。学习结果评价的方法主要是通过测验、考试来进行的。考试的结果能否客观地反应出学生学习的程度，关键在于命题。命题是根据评价目标编制试题和组配试卷的过程，它与教学内容和教学目标是紧密相关的。试题一般来说可以分为两大类，即客观性试题和非客观性试题。客观性试题是在试题内提供正确与错误的答案，由学生选出他们认为正确的答案，阅卷迅速、准确，不受阅卷者主观因素的影响，同时一张试卷中可包括较多试题，考查学生多方面的能力。非客观性试题是使用比较普遍的“试论述”、“试分析”、“解释”等试题，它的特点是允许学生自由发挥，正确答案不是唯一的，阅卷凭教师的主观判断。考试后仅靠原始分数不能做出正确的判断，必须对学生的成绩进行统计处理，才能从中分析出问题。

怎样灵活运用各种教学方法进行教学

教学方法并不象教学手段那样是某种用于教学的实在事物。教学方法表现为对学生和教师的教学与教育的动作方式的独特教育要求。方法不能直接规定为客观世界中存在的某种东西，方法是指人在认识和实际行动过程中应该怎么办。

一、目前常用的教学方法

为了适应科学技术的飞速发展和教学改革的需求，近代世界各国在教学方法上作了不少尝试和创新，我国也在大踏步地进行改革。目前常用的生物教学方法主要有：

1. 发现法

发现法也叫“假设法”、“探究法”、“解决问题法”、“引导发现法”等。它的含义是：学生在教师的引导下，像科学家发现真理一样，通过自己的探究和学习，发现事物变化的起因和内部联系，从中找出规律，在这个过程中体验发现知识的理智感和完成任务的胜利感。布鲁纳认为，发现方法就是一种学习的方法，通常称为发现学习。发现并无高深莫测之意。他说：“发

现不限于寻求人类尚未知晓的事物，确切地说，它包括用自己的头脑亲自获得知识的一种方法。”

布鲁纳非常重视人的主动性。他一再告诫，不要把人当作被动的接受者，只是一连串“刺激——反应”的连结。要把人当作主动参加知识获得过程的人。不论是认知一个式样还是掌握一个概念，不论是解决一个问题还是发明一个科学理论，都是一个主动过程。人的认识过程正是通过主动地把进入感官的事物进行选择、转换、储存和应用，才得以向环境学习，适应乃至改造环境的。因此，布鲁纳要求把初步的态度和启发的方法传授给学生，便成为提倡发现学习的逻辑必然了。

在生物教学中运用发现法主要目的是充分发挥学生在学习过程中的主体作用；让学生探索性地追求知识、掌握知识，培养学生的观察能力、思维能力、自学能力和实际操作能力。

在生物教学中运用发现法一般分两个程序：一是发现过程的设计。发现过程就是教师根据教学大纲的要求，教材的内在联系和学生的思想、知识和能力发展水平，划分为单元的发现过程。在完成每一个发现过程中，要周密地考虑、研究、怎样引入课题？怎样提出问题？通过哪些步骤教学？如何让学生通过独立观察和思考，用自己的头脑亲自去发现知识和掌握技能，自己去进行概括和作出结论？怎样巩固和应用“发现”知识等，都要进行周密安排。二是发现过程的教学：教师提出问题引出课题，让学生明确探索的目标、意义、途径和方法，以激发学生兴趣，增强信心，做好探索准备；学生进行自学提出假设和猜想，让学生带着发现目标的任务，钻研课本，提出疑问，沿着发现目标进行探索；指导学生分组实验。按照发现课题的要求，让学生独立进行实验操作，获得发现知识的实验基础；组织学生进行交流讨论，让学生得出应有的结论，如结论不同，可以展开争论；归纳总结把发现的规律用于实践。

总之，发现法成功应用在很大程度上依赖于教师所创设的问题情境和方法上的恰到好处的指导。这也是发现法对教师提出了更高的要求：教师要根据课题本身的特点创设引人入胜的问题情境、激发学生的探索欲望，但学生又不能单纯利用已有的知识和方法经过简单的分析就能对课题加以解决，从而在思想上出现鸿沟，学生的认识活动处于欲罢不能的状态；教师要帮助、指导学生理解和领会课题含义和课题结构，注意条件和问题、现象和实质的关系，引导学生在有意义的思考路线上进行判断和选择，以免盲目和无效的活动。

布鲁纳认为，应用发现法可以帮助和促进学生学会探索解决问题的方法，学会活用和有效组织信息，并养成灵活而执着地追求的态度，从而使他们成为“自主而自动的思想家”。发现法的这一思想颇具时代气息，使学生能获得新的领悟，值得我们在教学中大力提倡。但是，发现法也有其费时、费力等不足之处，另外，发现法对教材、教师、学生的要求较高，在我国目前教材、师资等情况下，很难成为课堂教学中的主要方法。

2. 创造性探讨方式

美国威廉姆斯、帕尼斯、泰勒等学者都提出了创造性教学模式，这里列举泰勒创造性教学模式。

泰勒创立的模式是以发展学生的多种才能为目标，其基本的理论依据是：学生具有多种多样的才能，这些才能都可以通过创造性教学获得很好的

发挥与发展。而教学研究与实践却只重视学生学习成绩的进步，忽视了这些才能。

该模式所着力发挥和培养的才能包括：创造才能、决策才能、计划才能、预测才能、沟通才能、思维才能等。其操作程序如下：

- a. 呈现思考的情景或问题；
- b. 给学生充分思考的时间，并列出具主意；
- c. 提供一个分享、修改、完善主意的环境；
- d. 提供酝酿的时间；
- e. 让学生分享新的主意；
- f. 让学生选择最好的问题解决方法；
- g. 让学生选择有独创性的解决方法；
- h. 把选定的方法付诸实施。

从该模式的操作程序来看，它特别强调或突出学生之间的相互激励、启发和分享，有竞争又有合作。这一操作程序实际上是与创造性解决问题的逻辑步骤是一致的。泰勒模式是以问题为主要教学途径或策略的。

该模式的具体使用，泰勒强调了五个要点：(a) 在教学前，让每一位学生经历每一种才能的训练，提供机会、材料和时间；(b) 重视教学过程、强调方法和才能胜于知识本身；(c) 以开放的、灵活多样的方式进行教学；(d) 辅导学生多想求异，学会优化选择；(e) 鼓励学生在课外根据志趣和特长独立进行学习。

台湾师范大学欧阳钟仁教授在“创造性探讨式教学精神与教学策略”一文中，强调在生物教学中运用创造性的探讨方式必须先讲究教学策略。

(1) 如何开始创造性探讨式教学

首先，教师应根据教材内容向学生展示问题，使学生明了当天所要讨论的主题是什么。在展示问题时，教师必须事先准备好实物、模型、图表、透明片等借以唤起学生的注意，引发他们探究的好奇心。这是实施自然科学创造性教学引起学习动机的主要方法之一，通常我们称此过程为“布局”。

总之，不论是老师所提出的问题或是由学生自己所发现的问题，都要能够刺激学生心里产生疑问：“奇怪！为什么会这样？”如此心里产生不平衡，进而才会有探求究竟的欲望。这就是我们经常提到的“内在动机”（布鲁纳，1960年）。此时，教师便可帮助学生掌握探讨的方向后，还必须作有步骤的思考，才能达到预定目标。因此，教师必须提示思考的步骤，制造创造性思考的学习情境。

(2) 鼓励学生发挥进取心

教师必须培养学生冒险的精神。它应包括：勇于尝试、独立思考、表达独立的创见、不怕承认错误、能接受别人的意见。不论是在思考、讨论实验操作的过程中，学生能否发挥进取心，与教师指导得当与否息息相关。因此，教师在教学时，要把握四项原则：从布局中所发现的问题整理出问题的核心所在；把握机会使用刺激学生探讨的用语；鼓励每位学生皆能参与思考活动并踊跃发言；培养学生逻辑推理的能力。

(3) 多给予学生进行创造性思考的机会

教师可从多方面促成学生进行创造性思考和创造性见解发表的机会。例如：

容许每个人有不同的意见。在针对同一问题进行探讨时，事实上不可能

每位学生都会有相同的想法。此时，教师若能接纳学生的想法，则学生自然敢于发表自己的意见，不致勉强自己附和大家。

选择学生的创见发表。教师可先要求学生有系统地将自己的看法和分组讨论所归纳出来的意见记录下来，而后观察那一组的学生较有创见；再将性质相近的合并为同一组，选出代表性的几组，让学生向全班发表。

（4）情况判断与推动实验操作

一般每堂上课时间为 45 分钟，假如每次教学都考虑学生的兴趣与希望而欲做所有的活动，则时间必定不够。因此，教师要能够根据自己的判断来控制活动的进行。

（5）尽量使学生能够表达自己的想法

在创造性教学中，最重要的是要训练学生“如何”来表达他们与别人不同的想法。因此，教师应尽量提供机会让学生表达自己的想法与看法，一方面也可借此培养与其他人沟通的能力。

重视小组讨论。

教师让班级学生进行小组讨论时，容易患一个通病，即习惯性的喜欢发表能力强的学生发表意见或担任组长。因此，为避免此通病，在进行小组讨论时，生物教师必须妥善地安排，使每位同学都有扮演与尝试各种不同角色的机会。

同时，教师应从旁指导学生讨论的技巧。讨论的技巧包括：对问题的认识、分析与讨论等等。比如：

问题内容的归纳整理与发问设计。

教师对于每个问题的内容都要事先归纳整理，设计好如何发问。教学的整个过程可以录音或录相。由录音与录相带的播放，可重新检查发问的技巧。由学生的答案或反应，教师可以了解自己对于整个教学过程的设计和发问是否恰到好处。

及时适当地提示学生归纳的技巧和方向。

创造性的教学并不如一般人所认为的“整个过程都属于发散式的。”在解决问题的过程中，学生如何从已获知的资料中整理解释与归纳，则需要教师提示这方面的技巧与方向。

启发或指正以建立正确的概念。

在讨论的过程中教师要适当地纠正学生讨论的方向。

（6）引导学生做发明与发现的应用推广

自然科学的创造性教学，教学本身不是目的，只是一个过程，其最终目的是透过对问题探究的结果发现并寻求新问题。如何引导学生做发明与发现的推广，有三项原则可参考：

重视学生的发展方向。

教师可以针对新旧问题一再发问，或者提示学生寻找其与日常生活究竟有何关系等线索。

提供现成资料，帮助学生表达沟通。

有些学生常不知如何向大家说明探究或实验的过程及结果。此时，教师要尽量提供现成的资料，帮助学生表达与沟通。

应用已建立的概念寻找与日常生活有关的事物。教师应每次鼓励学生根据已建立的概述，设法寻找与日常生活有关的事物相互印证，并实际应用。

我们除了了解生物教师如何运用教学策略作创造性的教学外，还应探讨

学生要如何才能参与创造性的学习呢？学生应注意的是：

- 教学时除了要学生观察新事物外，还要常常使其能透过旧经验的回忆，此即“温故知新”。

- 每位学生都能参与思考的行列。
- 对问题的现象产生不平衡的感觉。
- 经常引证旧经验做为建立新经验的基础。
- 有时必须应用逻辑推理的能力或批判思考能力。
- 勇于参与、自由发表意见。
- 聆听别人的意见十分重要。要让学生了解，在下判断之前要先搜集各种资料，然后以这些资料作为判断的依据，以免主观偏颇。

- 发挥进取心。
- 发表意见时必须胆大心细。
- 比较别人的优点。训练学生综合别人的优点，这样学生才能学到较完美而非片断的知识。

- 发挥合作的精神。
- 整理与归纳发表的内容。
- 发表前先经过小组讨论。
- 自己建立科学概念。

创造探讨式科学教学上的五个阶段：

第一阶段把握问题。

教学目标：培养好奇心、进取心、关心。

教学策略：

- 激起学生疑惑与矛盾感。
- 明确提示问题重点。
- 提示分析问题的方法。
- 使学生能顺利进入问题的核心。

第二阶段推论

教学目标：

- 培养逻辑推理的能力。
- 运用综合性的科学方法。

教学策略：

- 给予多方面思考的发问（教师要给予暗示）。
- 给予机会做预测、假设或推论。
- 重视逻辑思考。
- 鼓励扩散式的思考。
- 集思广益。
- 要建立具有决定性的雏型架构。

第三阶段设计验证

教学目标：

- 培养创造思考力。
- 辅导学生计划如何做好验证工作。

教学策略：

- 指示验证的必要条件。
- 自由设计实验。

- 指示有效的实验器材范围。
- 注意条件的控制和发问技巧。

第四阶段解释

教学目标：

- 培养批判性思考。
- 培养客观的科学态度。

教学策略：

- 辅导建立正确的科学观。
- 重视检讨解释结果的发问。

第五阶段 发展推广

教学目标：应用原理或新概念于日常生活。

教学策略：

- 提示有效应用场合的发问。
- 提示分析问题重点的发问。
- 辅导认识新问题的发问。

3. 角色扮演

角色扮演就是用演出的方法来进行教学。在角色扮演的教学中，给一组学生提出一个情境，要求一些学生担任各个角色并出场表演，其余的学生观看角色扮演，认真注意与所上课程目标有关的具体行为。表演结束后，进行讨论，扮演者、观察者和教师一起结合表演时感情的体验以及表现出的行为。

角色扮演一般有两种：

(1) 在角色扮演中，表演者放弃了他们通常的行为模式，以换取另一个人的角色和行为模式。扮演的角色可能是一个现实的人的角色，例如，历史上某些知名人物，或者知名的英雄模范、科学家。也可能完全是虚构的某一企业的总公司的总经理、电气总工程师、售货员等。角色扮演者要模仿像他们扮演的人那样讲话、思考、行动。这样就让学生可以辨认并把感情移给其他人及其遇到的问题，体验参加社会工作应具备的素质。

(2) 在角色扮演中，扮演者保持他们自己的角色和行为模式，但是好似他们在一个不同的情境中演出。在这样的情境中，一两个角色扮演者很可能在将来某个时候发现他们自己（例如，申请一项工作，在一项实验中交谈若干课题，其他同委托人商量的专业人员等等）。这种类型的角色扮演对训练专门的人与人之间的交际技能，比如顾问、教学洽谈、处理冲突、对说等等是有用的。教师，一个专业人员或一个值得模仿的学生可以演示一种特定的技术，而其他学生在一场角色扮演中可以练习这种技术。

采用角色扮演的教学方式给学生提供了一个机会，在一个逼真的环境中去体验感情，而这种体验不会招致实际生活中失败的风险，可以锻炼人与人之间关系的技能。但是也要看到角色扮演所提供的环境是人为的，学生在角色扮演中态度的改变不可能是稳定的，也不是必然转变为行为的。

角色扮演应用范围：

内容 角色扮演包含着两个或更多人的相互作用，所以比较适用的内容涉及有关科学教育与技术与社会（包括与人）之间的关系的一些问题。比如，环境问题、人口问题、能源问题等。角色扮演能够用判断人与人之间关系的情境，以便确定一定的技能所适合的那些情况。

学生 角色扮演法学生成为教学的中心，因而，学生要十分投入自己所

承担的角色，对自己的角色要通过查阅资料、调查、访问去熟悉它，还要有基本的技能知识。角色扮演法有利于学生的个性得到充分发展。表演过程实际上也是温习所学知识的过程。

教师 如果教师比较熟悉和掌握内容，足以把理论转化为日常的生活，又把日常生活转化为理论。这样的教师就能获得好的教学效果。因为角色扮演往往解决一些理论与原则的应用问题。教师要给学生进行角色扮演创造一个好的环境。学生在角色扮演中出现的问题教师要灵活地给予解决，教师帮助学生把角色演好，教师是导演。

环境 角色扮演的演出环境不需要专门的舞台。在教室内布置一个演出的环境就可以，灵活安排座位，半圆形或圆形作为观众座位，留出大的空间用于各种各样角色扮演的情境。

4. 实践法

实践法是在教师的指导下，组织学生通过一定的实践活动，培养实际运用知识、技能、技巧的能力，训练行为习惯的方法。在生物教学过程中主要下列三种：

栽培、饲养 通过学校组织的生物兴趣小组在学校实验基地或学生家庭房前屋后，以及充分利用各种瓶瓶罐罐、小笼子进行植物栽培和小动物饲养。

(1) **实验法** 是在教师指导下学生运用一定的仪器设备和材料进行独立操作，获取直接知识、形成一定的技能和技巧的方法。生物学是一门实验科学，生物实验是生物教学中必不可少的。近年来加强了生物教学中的实验教学，不单是为了培养实验的基本技能和技巧，更主要是培养学生学会科学研究方法：观察、设计、思维、动手动脑各方面的能力。同时也是培养学生理论联系实际，树立辩证唯物主义观点，热爱生物科学和发展智力的好方法。实验法可分为：教师演示实验、学生独立实验、课外兴趣小组研究实验。

(2) **实习法** 实习法是师生运用已有知识在生产实际部门技术人员指导下进行实际操作，从而形成一定的技能与技巧，获得一定新知识的方法。比如果树栽培中的剪枝实习，病虫害防治等。

5. 掌握学习教学法

“掌握学习”是美国当代著名的心理学家和教育家布卢姆教授提出的。是在要求所有学生都能学好的思想指导下，以集体教学即班级授课制为基础，辅之以经常、及时的反馈，为学生提供所需的人别化帮助以及所需的额外学习时间，从而使大多数学生达到课程目标所规定掌握标准。其过程分为六步：确定教学内容和要求；制定实施教学计划；测量学生的学习情况；根据存在问题给学生第二次学习机会即辅导；针对性地再讲述有关内容；在几个章节和全部教材学完后进行总结性测验和评价。

我国目标教学实验从1986年开始，至今已发展到20多个省市。在生物课中进行也取得了好的教学效果，提出了多种教学模试，如单元达标教学、“三主环”教学、“定标—达标—测标—再达标”教学等。

6. 电化教学

近年来，现代化电化教学手段已引入生物教学中，比较普遍地是各种类型的幻灯、闭路电视、教学电影、录像。不少学校运用微机进行教学。还有少数学校，如北京景山学校进行多媒体教学，北京师范大学附属中学引进了高密度电视唱盘进行教学。

二、课堂教学优选和综合采用多种教学方法的意义

教学方法既是一门科学，又是一门艺术。课堂教学中能否优选教法或综合采用多种教学方法是教学成败的关键之一。确定教学方法一般有六点要求：要符合教学规律和教学原则；要服从和服务于教学目的和任务；要符合教学内容的特点；要符合学生的年龄特征，并能促进其心身全面发展；要符合教师的实际情况，能扬长避短；要保证按时完成教学任务。

教学方法是多种多样的，每种方法都有各自的特点。生物学有它的共性，但生物学各分支学科又有它的个性。拿现行生物学课程来说，初中设有植物学、动物学、生理卫生，高中设有生物。在教学方法上就既有个性也有共性，不能千篇一律采取某一种教学方法，应从实际出发，按照六条要求优选和综合采用多种教学方法。值得提出的一点是，在教学中推广成功经验和研究成果，绝不是强行去推行某种教学方法，而是让教师掌握各种方法的精神实质，创造性地综合采用多种教学方法。任何教学方法的实施都不是孤立的，而必须依赖于一定的条件。马克思主义活的灵魂就是具体情况具体分析，不同的问题用不同的方法解决，复杂的问题用多种方法解决。一切以时间、地点、条件为转移。

(1) 教学方法是有一般的规律可循的，其规律的基本特征是：客观性，它是我们意识之外，不以人的意识和意志为转移而存在着的；必然性，即不可避免性。也就是说一些事物和现象的存在，在一定条件下，必然引起另一些事物和现象；重复有效性，即具有稳定的、普遍的联系性质。

教育学是把教学方法看作是一种体系，一种指导教学的理论和学说，而从局部来说，教学方法则指的是某种具体的方法。如讲述法、谈话法、直观法等，如果只把教学方法局限于某种具体方法，是片面的。比如，启发式的“式”，它是几种教学方法的综合，启发式在于调动学生的学习积极性，谈话法，讲述法都可以启发；如果教师对问题讲得很有条理，分析得很清晰，学生也可得到思维的启发。教学无定法，要符合学生思维特点，讲的好坏要看实效。

(2) 教学方法是教学过程整体结构的有机组成成分，它在整个教学过程中占有重要地位，它与教学过程其它结构成分是相互影响、相互体现的，比如，目的决定活动的内容和方法，内容影响方法；反过来，教学方法发生变化时，也会引起内容的变化。因而，在研究教学方法时，必须把它看作从属于教学过程系统的一个子系统：一方面，要认真研究教学方法内部各组成成分之间的各种联系；另一方面，要认真深入探讨教学方法与教学过程其它结构成分及其整体结构之间的本质联系。只有这样，才能真正认识教学方法这一特别复杂的、多方面的教育现象的本质及其在教学过程中的职能，为广大教师在教育实践中最优地选择、有效地应用各种教学方法的合理结合提供理论依据。

(3) 教学方法随着知识的分化和整体化趋势，以及力求从各方面揭示教学方法本质的趋势已越来越清楚地显示出来，教学方法本身的多方面是客观存在的，不可能也不应该将教学方法的本质局限于某一种表现类型，从而抹杀方法的多面性。在实践中则意味着把具有极其丰富表现的教学和教育活动硬塞进一个僵化的逻辑公式中是行不通的，应从科学理论和实践方面对教学

方法的众多分类进行论证与综合，在此基础上建立起教学方法的最优化体系。

近年来科学的思想方法的引入，对教学过程的本质及其运动发展规律有了新的认识，逐渐形成了新的教学方法体系和教学理论的教学整体效益优化理论。

(1) 在解决任何教学任务时，一种教学方法总是与其它方法相互联系的，各种方法的相互渗透及结合运用，正反映了各种方法之间客观上存在的辩证关系。完整的教学过程中每一类方法都实施着一定的职能，而缺少任何一种职能都不利于教学和教育任务最优解决。例如，组织和实施学习认识活动的全部方法就是以师生相互作用的形式有机地联系在一起，没有感知，就不存在知识信息的交流；缺少一定的逻辑顺序，就不可能进行感知。不进行复现或独立探索，不注意保持对学习活动的控制与自我控制之间的合理尺度就不存在教学。

(2) 对教学方法的可能性和适用条件的分析，证明了在教学实践中将各类方法综合应用的必要性。

这是因为：方法多样化能保证学生在掌握知识过程中，边听边观察、边动手操作，从而使感知更敏锐、更有效；方法多样化能保证学生通过各种类型的记忆方式和各种性质思维活动积极地感知；方法的多样化有利于教师通过方法的新颖和不同方法的替换，促进学生认识活动的积极性；方法的多样化有利于教师充分考虑教材内容的特点，学生的学习认识可能性和特殊才能，并据此选择掌握知识的最合理的方式；各种方法的合理结合，为学生认识可能性的全面发展创造了条件。

在注意方法合理结合的必要性的同时，还应强调方法的多样化应具有一定的尺度，从而不致使教学成为令人眼花缭乱的“万花筒”，分散学生对教材实质的注意。这就要求教师不能简单地、机械地把各种方法拼凑在一起，而要根据一定的标准，通过认真的思考、科学的论证，自觉地、持有充分理由地选择一定条件下各类方法的最佳结合形式。

(3) 教育科学工作者研究表明，由于青少年期特有的生理和心理特征，处于该年龄阶段的学生的学习可能性的增长速度减慢，易于疲劳，经常暴露出不遵守纪律的现象。因此，教师应在许可范围内尽可能采用多样化的教学方法，以满足学生广泛的、多变的兴趣，同时，应训练他们逐步掌握具有一定强度的比较困难的教学方法，以适应高年级的学习。教师运用各种方法的可能性是相对的，在进行选择时一定要严格掌握应用这些方法的条件、教学任务的性质、教材内容的特点，以及学生的年龄特征和原有水平。

(4) 从科学的实践和理论角度对现有的教学方法各类论证和综合，无论对于教育实践还是教育理论研究都具有十分重要的意义。强调教学方法的数量、内容和性质将随着学校教学和教育的社会历史任务的发展而变化，从而保证了综合采用多种教学方法在一定条件下的相对稳定和完整，又有利于综合教学随着条件的变化而不断发展和充实。

三、要做到灵活运用各种教学方法及应注意的问题

无论传统或现代的各种教学方法，都有其特定的功能和局限性，所以“教

学有法”但“法无完法”、“法无定法”，应根据教学目标和教学条件去灵活运用各种教学方法。在选择和应用各种教学方法时应注意以下几个问题。

1. 要端正教学思想

教学思想简单地说即指导教学的“想法”。这种“想法”是整个社会和教学的客观实际及其要求反映在教学者意识中的结果，反过来再去指导教学。如果反映正确，教学思想就端正，反之，教学就会走向歧路。

教师有什么样的教学思想，就会采取什么样的教学方法。在灵活运用教学方法时，如果教师的教学思想和所要采取的新教学方法的指导思想不一致，那就不会取得好的教学效果。

生物学科的教学思想应包含以下几个方面的内容：对于国家制定的教育方针的认识；对本学科教学目的任务的领会；对于辩证唯物主义认识论、方法论的理解；对于科学的教学理论和方法体系的掌握。只有根本上解决好教育和教学思想问题，才能在运用好的教学方法时得心应手。否则，就是舍本逐末，即使是运用了一些新的教学方法也会流于形式。

2. 注意学生的年龄特点和个性特征

在教学中选用教学方法时教师要注意学生的年龄特点和个性特征，这是提高教学效果的最重要的前提之一。每个年龄组的学生都有自己现实的学习潜力，一定发展水平的工作能力，主导的思维活动品质、个性意志范围和情感范围。与此同时，同一年龄组内的学生，在对待学习的态度、工作能力，完成学习任务时注意的心理品质和感到疲劳的程度、记忆类型、思维方法等都会存在着差异，教师在教学过程中就要善于考虑到学生的年龄特点和个性特征，而学生也能很活跃地对教育感化和教育影响做出反应。那么，就能较快地取得成绩，并可大量节省时间和精力，促进教育过程的优化，也可以克服在评价学生学习成绩及其认知潜力时的形式主义。

学生在其发展的主要年龄阶段上，都会出现这样或那样的主导活动意向，其特征是在个性方面产生某些新的现象。因而，教师要研究、认识学生的年龄特点和个性特征，并在教学过程中加以注意灵活运用各种教学方法。

3. 密切结合教学实际

运用和学习新的教学方法，要密切结合教学实际，即教师的实际情况，学生的实际情况，设备条件的实际情况。采取科学的态度，有计划，有步骤地进行。要把学习教学理论和好的新的教学方法同分析自己的实际教学情况结合起来。要在思想上确实对所学习的教学理论和教学方法有相当认识，而不是盲目随从。同时，要对自己的实际教学过程和教学效果进行客观的分析，特别是对学生的学习情况进行细致观察，深入的了解和认真的分析研究，从而找出自己的教学方法上所存在的缺点和问题，对照新的教学方法，经过反复比较，再确定抛弃和改进哪些旧的教学方法，吸收采用哪些新的教学方法，并制订出具体的实验计划，进行实验教学。

在进行实验的过程中，要注意情况反馈，掌握学生的反应，教学发展过程中的情况如实地记录下来，随时检查教学效果并进行分析，以便及时克服教学中的不足之处，使新的教学方法更切合实际，取得好的教学效果。

4. 处理好教与学的关系

教学方法，完整地说是指教师和学生为完成教学任务，所采用的教授方法和学习方法。根据对学校教学情况的调查，至今教与学两方面的关系仍没有处理好，教师未能根据学生的实际情况进行教学。在课堂教学中，教的进

度不是超过就是落后于学生学的进度，同时教师只给学生单纯传授知识，而忽视了教会他们如何获得知识和掌握知识的本领。

在新的科学教育活动过程中，师生所扮演的角色应改变，老师由幕前到幕后，学生由观众变成实际参与者，老师导演不是不重要而是更重要了，老师的主要责任：安排好适当的学习环境，引起学习动机，让学生自由探讨，激发学生持续性的自我学习获得亲身体验，以开发学生的创造力。学生在学校里，不只是静态的被动的，吸收知识，也不在证明已知的知识，而是在老师提供的学习机会中，自己去发现问题、分析问题、研究问题，进而去解决问题。因而教师要善于运用最优教学方法对学生进行启发，引导和点拨。让学生掌握生物学科领域里一些规律性的东西，能及时发现学生在获得知识过程中存在问题，并帮助学生分析问题的根源和如何去解决。

5. 注意系统科学在教学中的应用

当代的横向学科：控制论、信息论、系统论简称为系统科学或“三论”，强烈地影响着教育理论与实践。程序教学和教学机器的概念和方法，就是在“三论”的影响下提出和发展的，布鲁纳的认知发展说，概括了动机、结构、序列、反馈四条学习原则，这些原则提出的科学背景，正是系统科学（三论）；布卢姆的“掌握学习”，关键是“反馈矫正”，他的“教育目标分类”是应用了系统分析方法；巴班斯基提倡“教学和教育过程最优化”这正是系统科学等现代科学的基础上，建立教育科学和教学理论的新体系。我们在学习和运用教学理论和方法时密切注意系统科学在教学中的应用。

怎样设计课堂教学的导言

教学过程是通过师生的相互作用，教师引导学生学习，逐步实现教学目标的过程。如何引导学生进入学习状态，是体现不同教育观念和不同的教育思想的问题。如果把学生当成学习的主体，就会在教学过程中随时注意激发学生的学习动机。激发学生的学习动机方式方法多种多样，创造课堂教学的良好开端、知识的转折衔接和搞好结尾都是激发学生学习动机的不同形式。

俗话说：“良好的开端等于成功的一半。”教学也是这样。一堂课的开头十分重要，设计并组织好新课的开头，可以收到先声夺人的效果，使用良好的导入技能，不仅能激发学生的学习动机（学习动机是直接推动学生学习的内部动力），也为整个课堂的教学打好基础。设计好并运用好导入技能，是教师应该掌握的基本功，因此，搞好新课的导入（导言）、做好知识的转折与衔接和采用良好的结束方法，对于激发学生学习动机和提高教学效果具有积极的意义。

什么是导言：导言又叫引言，一般指每一章、每一节及每一段新内容开始时所作的讲授或谈话。

一、导言的重要作用

导言的重要作用在于集中学生的注意力，引起学生的学习兴趣，激发学习动机、明确学习目的和要求，为讲好新知识创造良好的前提。

利用好的导言导入新课，是课堂教学的一个重要环节，也是教学过程中激发学习动机的阶段，有经验的教师非常重视导言的设计和使用。新课一开

始。首先要做好激发学生学习动机工作，使学生具有明确的目的性和自觉性。因此，用贴切而精炼的语言，正确而巧妙地导入新课，可以激发起学生强烈的求知欲望，引起他们的浓厚兴趣。因为兴趣是力求认识某种事物或爱好某种活动的心理倾向和动力，学习动机是推动学生进行学习的内部动力，是进行教育的有利因素，对鼓舞学生获得知识，发展智能都是很有益的。浓厚的学习兴趣和强烈的求知欲望，能激发学生热烈的情绪，使他们愉快而主动地进行学习，并产生坚韧的毅力，表现出高昂的探索精神，能收到事半功倍的效果。学生如果有了求知欲望和学习兴趣，便会产生一种废寝忘食的积极性和百折不挠的意志。生物学教师必须在教学过程中，注意培养和激发学生强烈的求知欲望和浓厚的学习兴趣。如果教师在导入新课过程中针对学生的年龄特点和心理特征，精心设计好导言，就会达到伊始趣亦生的境界，因此，在新课开始阶段就应紧紧地吸引学生的注意力，使他们全神贯注，精神振奋，兴趣盎然地学习新课，积极主动地去接受新知识。教师的讲课语言象淙淙的小溪一样流入学生的心田，就会拨动学生的心弦，吸引他们的注意力，使他们能鼓起学习的风帆，不怕艰难险阻，乘风破浪地前进。这样就会取得理想的教学效果。

好的导言可以点燃学生思维的火花，开拓学生思维的广阔性和灵活性。思维是各种能力的核心。课堂教学要重视培养学生的思维能力。如果导言采用形象化的语言叙述或设计出富有启发性的问题，可以吸引学生的注意力，启迪学生的思维，增长学生的智慧。因此，把导入新课也应该看作是一种培养学生思维能力的创造性活动。它不仅能够启发学生从不同的角度来思考问题，还能培养学生思维的灵活性和广阔性。使学生在思维过程中体会到思维的乐趣，而且能保持高昂的学习情绪。

富有启发性的导言，不仅能活跃学生的思维，还能起到培养学生定向思维的作用。例如讲爬行纲蜥蜴时，有的老师设计了这样一个导言：“同学们：你们谁见过壁虎？谁见过蜥蜴？是在什么地方看见的？是白天还是晚上？……”。这位教师短短的几句问话，就集中了学生的注意力，使他们开始思考，接着又紧跟同学的求知欲发下浸泡的蜥蜴标本给同学。“这是蜥蜴的标本，大家传着看，注意观察它的外形……。”这样几句导言使学生由好奇而产生浓厚的兴趣，促使学生仔细观察，了解浸泡的蜥蜴与自己看到的有何异同。通过几分钟观察之后，同学争先回答以上问题。这位教师在同学回答的基础上，引导学生深入学习，理解这节课的知识。

这节课的导言，诱发了学生学习的兴趣，它为深入学习奠定了基础（把外形、结构与生活环境相适应的观点有机的联系起来。也为理解结构与功能相适应创造了条件。）这样的导言不但使学生有所知，而且有所想，调动了学生学习的积极性，促使学生动脑、动手、动口、动手，主动的掌握所学的知识技能。

在分析教材的基础上，抓住教材的重点问题，用简练的语言揭示教材本质问题的导言导入新课，能起到画龙点睛的作用。这样的导言是引导学生踏进新课的第一步，是调动学生注意力学习新知识的准备阶段，使学生在学新教材的一开始，就能把握住教材的重点，明确学习任务。例如：有的老师讲光合作用这一节是这样导入新课的：“光合作用是绿色植物通过叶绿体，利用光能把二氧化碳和水制造成有机物并放出氧气的过程。我们这节课就是通过实验的方法来证明光合作用的过程……。”这个导言的目的在于使学生

初步了解本课的重点内容，使学生在感性上获得整体的认识，为下一步深入学习打下了有利的基础。同时，也帮助学生冲破狭隘的框框，开拓他们的视野，还有助于学生顺利地学习新知识，掌握科学方法，培养生物技能。以达到对所学知识的透彻理解和融会贯通的目的。这样更能加强教学的针对性、调动学生的积极性、提高教学效果。

总之正确地运用导言导入新课，能集中学生的注意力，明确思维方向，激发学习兴趣，激起内在的动力，产生强烈的求知欲望，使学生一开始学习新知识时就有一个良好的学习境界，为完成下面的教学任务创造条件。

二、设计导言的方法

1. 导入新课的方法

教学没有固定的形式和方法，每节课如何开头，也没有固定的方法，这主要是由于教育的对象不同，内容的不同而有所不同，即使是同一内容不同教师也有不同的处理方法。而有经验的教师，总是十分重视一堂课的开端和知识之间的转折与衔接。他们总是精心设计导言，讲究导言的艺术性，促使学生有强烈的求知欲，喜欢提问，敢想敢于创新。要想设计好导入新课的导言，教师就要根据你所教学生的心理特点，结合教学内容，围绕调动学生积极性的目的，采用灵活多样的方式方法，设计导入新课的导言，通过导言把学生的注意力牢固地吸引住。导入新课的导言没有固定程序和形式，生物课教学中常用导言方式，主要有以下几种方式。

(1) 通过复习旧知识的方式导入新课

从旧知识导入新知识，引导学生去发现问题，明确探索的目标，这是生物学教学最常用的导言形式。

生物学科的知识逻辑性很强，新知识都是从旧知识中发展而来的，在讲授新知识之前，首先组织学生复习旧知识，对旧教材中重要问题，特别是对旧教材中与新知识有密切联系的问题加以概括，从新旧知识的紧密联系中，抓住新旧知识的不同点，合乎逻辑地提出即将研究的问题。这样做不仅使学生明确了本节课的学习目的、任务和重点，而且也能激发学生探求知识的好奇心，产生积极寻找问题（知识）答案的强烈欲望。教师在导言中运用新旧知识联系的方法，能使学生从已知的领域进入到未知的新知识境界，激发学生积极主动地去获取新知识的兴趣，从而产生探求新知识的强烈欲望。例如：讲授环节动物时，是以蚯蚓为代表的。由于环节动物具有三个胚层、真体腔，在动物的演化史上占有重要的地位，因此，教师往往从前面已经学过的扁形动物、线形动物来导入新课。教师首先提出复习扁形动物门的主要特征和线形动物门的主要特征。在学生回答（复习）的基础上，教师指出：“扁形动物比腔肠动物进化，如我们前边讲过的蜗虫已经具备了三个胚层，但是由于中胚层形成的体壁上的肌肉层和由内胚层形成的肠壁之间充满着间质，还没有体腔的分化，所以蜗虫是低等的三胚层动物。而线形动物门中的蛔虫，虽然它的体壁和消化道之间有了一个腔，但是这个腔不是由中胚层形成的。也就是说，在这个腔的周围没有由中胚层形成体腔膜包围，是比较原始的，所以是原体腔，又叫假体腔。我们将要学习的环节动物，它是具有真体腔的动物，它们体腔周围被来自中胚层的体腔膜所包围。它们的身体由许多环节组成。这个门的动物种类很多，大约有7000—9000种，分布的范围也很广，环

节动物大部分生活在陆地上，也有在水中生活。生活在陆地上的蚯蚓，是我们今天要讲的环节动物门的典型代表。”

这样的导言不仅生动有趣，还能使学生掌握问题的实质，给学生学习新知识打好基础。

(2) 利用直观演示，让学生从观察实物和教具的方式导入新课

生物学教学，根据学科的特点要尽量采用直观教学。采用直观教学，可以使抽象的知识具体化、形象化，为学生架起由形象向抽象过渡的桥梁。因此，采用直观演示法导入新课，为学生理解新知识提供了感性材料，能引起学生寻求探索方法的兴趣，是生物学教学导入新课的一种好方法。

例如：有的教师在讲授生理卫生课中骨的结构时，她先发给学生纵剖的长骨（猪棒骨），让学生观察。在观察时，教师提示学生观察的重点，教师说：“大家观察时要认真并思考下列问题：骨端和骨中部的结构是否一样？长骨骨质的外面有什么样的结构？这种结构存在的部位如何？骨髓腔中有些什么物质……等等。”这种导言，教师利用了直观演示、联系、对比等多种方法。

这种导言的导入法，是让学生在观察实物的过程中，既获得大量的感性知识又突出了重点，很自然的为后边讲授新课（长骨结构的知识）创造了有利的条件，必然会获得很好的教学效果。

(3) 利用实验操作的方法导入新课

教学的任务不仅要向学生传授知识，更重要的是培养学生独立获取知识的本领和生物学技能。因此，教师的教是为了以后的不教，也就是不仅让学生学会，更重要的是让学生会学。所以，学生在教师指导下进行实验及操作，通过观察和分析，使学生发现规律，从而获得新知识、学到了技能。

教师巧妙的设计一些小的实验或练习，指出一些现象让学生自己去观察和分析，进行归纳总结，从而得出结论就是本节课要讲的主要内容，因而课题随之被揭示出来。

这种导入新课的方法，能帮助学生认识抽象的知识，能激发学生的思维活动，使学生学会分析问题，探索规律，既长了知识，又长了智慧。同时学生通过实验操作，既动脑又动手（多种感官参加活动），使心智技能和动作技能协同活动，促进发展。这就引发了学生的思路，使课堂气氛活跃，学生产生浓厚的学习兴趣，效果很好。例如：有的教师在植物学课上讲根对水分的吸收，就是采用让学生做小实验的方法导入新课的。他在讲新课之前给学生布置一个小实验，让学生在课下完成。这个实验是让同学用两个小萝卜（或土豆），在上面各挖一个洞，在一个洞里边放上清水，另一个洞里放上浓盐水，做好后放在窗台上，进行观察。一天后看这两个萝卜（或土豆）洞中的水有什么变化？用手捏萝卜（或土豆）有什么感觉。试分析这是为什么？然后上课时让学生讲述自己观察的现象，并说出自己分析的结果（结论）。

通过这个小实验学生便可以得知细胞可以吸水，也可以放水。它的吸水或放水是由洞里放的水不同（放清水的吸收了水分，放浓盐水的释放了水分）造成的，这就为讲根对水分的吸收铺平了道路。

(4) 巧妙的设计悬念，以启发学生深思的方法导入新课。

这种导言导入新课时，是教师根据学生的心理特点和新旧知识之间的内在联系，提出带有悬念的问题，来引入新课，能激发起学生的好奇心和求知欲。使学生集中注意力听课，同时围绕着问题的核心，积极开动脑筋，琢磨

思考，主动地去探求教材中的知识。从而既巧妙地向学生提出学习任务，又创造出了学生探索知识的最佳情境。例如：讲高中生物学的呼吸作用，可以从光合作用的内容设计出问题：为什么说光合作用是生物界最基本的物质代谢？为什么说光合作用是生物界最基本的能量代谢？植物光合作用所贮藏的能量，怎样释放出来被植物利用？教师在总结学生回答问题的基础上，从第三个问题的答案就可以引出新课题：绿色植物通过光合作用，把光能转变成化学能贮藏在有机物中，这些能量怎样释放出来供植物进行生命活动的呢？这就是我们这节课要讲的内容：“植物的呼吸作用”。同时，把这个标题写在黑板上。这就是老师巧设悬念，启发学生思考，带着问题去学习新知识。这样的导言，能使明确学习目的和内容，启发学生的学习积极性和主动性，造成追求答案的渴望心理，最终达到理解教材和识记教材的目的。

(5) 从生产实践和生活实际中的实际问题出发导入新课，启发学生的学习积极性。

生产中和实际生活中有不少现象，人们往往都能感觉它而不能理解它。一旦把它上升到理论的高度便能引起浓厚的兴趣。教师利用这种心理因素，使许多问题都可以从学生亲身经历过的实际问题或本身的生理现象导入课题。通过学生生活中熟悉的事例或自身的生理现象引入新课，能使学生有一种亲切感和实用感，也容易引起学生学习的兴趣，这是一种有效的方法。

从生产实践和生活实际中的实际问题出发，导入新课的这类导言，在生物教学中的例子很多。我们以生理卫生课为例予以说明。例如讲授心脏和血管的生理功能时就要讲到心率、心动周期等有关的知识。教师就可以从实际问题导入来激发学生的求知欲。让学生用右手手指轻按在左手腕桡骨头尺侧，摸到脉搏后（手指有崩跳动的感觉），说明这是桡动脉，它的搏动和心脏的跳动是一致的。让学生数一下自己脉搏跳动的次数。半分钟后停止。统计每分钟 80 次的人数，每分钟 70~79 次的人数，每分钟 60~69 次的人数，统计后提出思考题：为什么大家都静坐在教室里，而每个人的脉搏次数却不完全相同呢？心脏在人的一生中都在不停的跳动为什么不会疲劳呢？……。这些内容都是我们这节课要学习的内容。把这些大家平时感觉到的但不理解的问题提出来，导入新课，引起学生学习的兴趣。在生理卫生课中可利用的实际问题很多。用这些问题作为导言，它既能使学生明确学习目的和重点内容，又能和学生的生活实际密切联系起来，所以它能够较好地激发学生的学习兴趣。

(6) 利用创设情境的方法导入新课，激发学生情感。

人的思维活动不是凭空产生的，必须借助于某种环境因素的刺激作用。教师在教学过程 中所创设的情境，正是引导学生创造性思维活动的重要外部条件。引入新课时，用艳丽夺目的彩图和充满激情的语言，拨动学生的心弦，吸引他们的注意力，激发学习兴趣，学生便能学得更加主动积极。

人的情感总是在一定情境中产生的。具体生动的情境，能加强学生的情感体验，引起他们激动、愉快的情绪。学生一进入情境，就会与画面、老师的语言产生情感上的共鸣，学起来必然会兴趣盎然。教师利用图画、音乐、幻灯、电影、电视、录音等手段作为导言，为学生再现教材提供情境，激发他们的情感和兴趣。例如：讲“生存斗争”时，并不是平铺直叙地讲：“在大自然中，生物和生物之间存在着残酷的生存斗争，达尔文把这种现象称为

生存斗争，什么是生存斗争呢？我们现在就来讲这个问题”；而是为了一开始就引起学生的注意，使他们产生强烈的学习要求，就对导言作了认真的设计。有的在黑板上展示了一幅“蛇岛的春天”彩图，然后用生动的语言加以描述：“这是蛇岛的春天，满山春色，鸟语花香，一片生机盎然的景象。但是，你们没有想到吧？在这百花盛开的密林里却存在着残酷的斗争”。然后教师引导学生逐步地分析这里的动物和植物，以及它们之间的关系，揭示出蛇岛上存在的种间斗争和种内斗争现象；如果有条件可以采用节选一段动物世界录像片作为导言，从中选择种间和种内激烈斗争的片段。通过这种方式，使学生看到大自然生机勃勃的景象，仿佛身临其境，从而激发了他们深入了解大自然、热爱大自然的情境，使学生有了理解和掌握有关生存斗争知识的心理准备。（7）可以采用提问学生揭示事物的矛盾的方式导入新课，使学生产生要求解决矛盾的强烈愿望。

例如：高中生物学讲减数分裂时，有的教师是这样导入的：“我们已经知道，每种生物细胞中的染色体数目是恒定的。比如人的体细胞中有染色体23对。可是在生殖过程中，精子和卵结合而形成受精卵，受精卵分裂和分化逐渐发育成胎儿，那么胎儿的体细胞中染色体数目应该是多少呢？如果是23对，也就是子代和亲代相同。这种恒定是在精卵结合时确定的，那么精子和卵子中各有多少染色体呢？它们的染色体数是怎样形成的呢？这是我们这节课要解决的问题。这种导言，可以在思想中激起波澜，使他们产生要求解决矛盾的强烈愿望。

又如美国的BSCS教材黄皮书中，在讲授“生命的进化”时有这样一个导言：“假使你能按动一个魔钮，使这个世界的时钟倒转6亿年，那么，展现在你面前的将是一个多么怪异的世界！你将在这个世界里看不到一个有生命的东西。它没有树木，没有花草，没有昆虫，没有人类，没有飞鸟，没有生命的声音，也没有任何生命的踪迹。你能想得出那只有你一人活着的情景吗？一切都是死的，甚至这个死亡很快降临到你的头上——那里没有食物来维持你的生命，即使食物问题能够解决，你想，你又怎么能够在这荒凉死寂的场所保持自己的心智健全呢？……”像这种生动有趣的导言，把学生引导到仿佛置身于远古的地球，使他们明白了，在很久很久以前，地球上是没有生命的，那么后来怎么会有了生命呢？科学家们又是怎样得知生命是如何发生的呢？课文中的内容接下去讲“地球日记”，它揭示了地球的形成、演变过程。指出生物遗体如何在岩石、地壳形成和发展中形成化石，科学家如何根据这些线索去探索生命的起源等等。使学生置身于这些矛盾之中，激起他们了解和解决这些矛盾的强烈愿望，就能使他们积极主动地学习，也就提高了教学效果。

（8）利用类比导入新课

自然界的生物都生活在生态系统中，它们之间是相互联系的。同一类群中的生物往往有着许多相同点和一些不同之处，通过类比，实现“由此及彼”或“由彼及此”的联想，就可以发展学生的创造性思维能力。在结构和特征上相同的知识，教学中一般就把它当作全新的知识来教，而是采用与旧知识的类比中寻求解决的方法。例如：讲种子的结构和成分就可以采用类比的方法。有些新旧知识联系很紧，教学时可以运用知识迁移规律，以类比的形式进行启发，即在原有类群知识的基础上进行类比使学生获取新知识。这样学生容易引起联想，发现规律，完成新知识的学习。例如：在植物的类群中讲

授蕨类植物时，就可以采用与苔藓植物类比的方法进行，苔藓有茎叶的分化，但没有机械组织和输导组织，蕨类的茎叶有机械组织和输导组织。苔藓植物没有真根而蕨类植物有了真根……。这样通过联想类比使学生获取新知识比平铺直叙的讲解效果要好得多。

(9) 以讲故事的方式导入新课，激发学生学习的兴趣

中学生的特点是求知欲强，颇具有好奇心，他们爱听爱看有趣的故事。教师应紧紧抓住学生这个心理因素，变学生的好奇心为浓厚的学习兴趣，使学生的思维活动建筑在积极、活跃的基础之上。

教师针对教学内容适当地引入一些材料，从与教材有关的趣事轶闻出发导入新课，能激起学生对新课的浓厚兴趣。

在生物科学的发展史和发明史中，有许多动人的故事。适当地选讲这些故事的片段，不仅有助于学生思维能力的培养，而且能够引起他们的学习兴趣，加强知识的巩固。因此，许多教师根据教材内容和需要利用故事作为导言导入新课。例如：在讲授昆虫的性外激素时，有的教师讲述了这样一个故事：“法国著名的昆虫学家法布尔，在1904年做了一个有趣的实验。他在一个风雨交加的夜晚，在一所被丛林包围的屋子里，把一只雌天蛾扣在纱笼里，狂风暴雨下个不停，当天晚上还有40多只雄天蛾穿过风雨前来交尾。第二天晚上，他在雌蛾周围撒满樟脑丸和汽油，结果一点也没有影响雄蛾前来寻找雌蛾。是什么因素使得雄性天蛾能够风雨无阻地前来寻找雌蛾呢？原来是昆虫的性外激素发挥了巨大的威力。”这样便引起学生对性外激素的浓厚兴趣，从而使他们努力地去学习这些新知识。

(10) 用启发谈话的方式导入新课

这种导入新课的方式是教师根据教材内容和学生的实际情况，以充沛而丰富的思想感情、精湛而富于魅力的谈话，诱发学生的求知欲，激发他们的学习兴趣。同时通过师生之间的谈话可以促进学生的思维，使他们的思维更活跃，有助于培养学生的思维能力和语言表达能力。

谈话是教师根据教学目的和教学内容，提出一系列前后连贯的问题，通过师生之间多层次的谈话，引导学生结合已知的知识、经验或观察有关的教具、标本、实物，在积极思维的基础上得出结论来学习新知识。例如：讲菜豆种子的结构采用谈话的方式：为什么菜豆种子播种在土壤中能够萌发长出幼苗？而石子儿就不行？同学回答后，教师接着问：那么菜豆种子的结构是怎样的呢？它由哪几部分组成的呢？这就是我们要讲的种子的结构（板书）由此导入新课。

(11) 运用引导学生对某个问题进行逻辑推理的方法导入新课

推理是人们的头脑根据已有的判断（知识），经思维（第二信号系统）的分析综合作用，引出新的判断的过程。我们可以让学生根据已有的概括性认识和有关材料或事实，对过去推断或对未来预测，以培养学生创造性思维能力。例如：在讲授遗传物质DNA时，教材是通过介绍实验的过程讲授遗传物质DNA的。可是有的教师先利用逻辑推理方法引导，然后介绍实验。其导入法是：“遗传和变异是生命的基本特征之一。由于生命是物质的，因此，遗传和变异也就必然有它的内在物质基础，而这些和遗传变异密切相关的物质，它应该具备哪些特点呢？很显然，这些物质应该具有相对的稳定性，否则就不可能把亲代的性状传给子代，这是第一点。其次这些物质必须能够自我复制。第三点，这些物质能够产生可以遗传的变异。第四，在前后代之间

能够保持一定的连续性。然而,细胞内究竟什么物质具有这四方面的特点呢?经过科学家不断的探索,最后搞清楚了,这种物质主要是 DNA。他们是怎样证明的?又是怎样用实验证明的?”这些问题,是我们这节课所要学习的内容。

(12) 从审题入手以提纲挈领的方法导入新课

课题是一节课的“窗口”,也是教材内容高度的概括,从课题的标题就可以窥知全文的“奥秘”。因此,生物学课很多教材如讲授结构的教材(种子的结构,叶的结构等);有关进化的教材(植物的进化、动物的进化等);有关功能的内容(叶的光合作用,生命的调节等),可以采用审题法导入新课。它起到开门见山,抓着本节课的重点和促使学生思维迅速走向的作用。在新课开始时,教师和同学共同分析课题,并围绕课题提出一系列的问题让学生思考。这样的导言,直截了当,清晰简明,可以使学生很快地进入对教材中心问题的探求。同时也能够唤起学生的学习兴趣,吸引学生的注意力。例如:植物进化这一章教材就可以用审题法导入新课。首先教师用简短的几句课前讲述:地球上植物的种类是多种多样的,它们的生活习性也是千差万别的。地球上这些植物为什么会是这样的呢?(自然的引入课题)是植物进化的结果。植物的进化就是我们今天要讲的课题。接着提出问题:我们怎样知道这形形色色的植物是进化来的呢?它们的进化又是按照什么样的历程向前发展的呢?然后指出植物的进化的证据和进化历程就是围绕这些问题给予说明的,引导学生理解课题的本义。教师揭示课题,是为了引导学生更有兴趣的学习本节课的内容,以达到提高教学效果的目的。

2. 知识段落间“衔接语”的设计——导言的一种形式

在生物教学过程中,人们习惯上只把每节课开始的引言叫导言,实际上这是不完全的。根据导言的定义就不难看出,它是每一章、每一节和每一段知识的引言。因此,导言应该贯彻教学过程的许多环节之中,那就是每章、每节、每段的开始都应该有导言。前面介绍了章、节的导言。那么怎样设计段的导言呢?也就是如何处理好知识的衔接与转折,实际上就是做好每段知识的导言。每段知识的导言或引言与章节导言的作用是相同的,也是要集中学生的注意力,引起他们的学习兴趣、明确学习目的、重点和要求,同时,使学生的思维跟上老师的思维,即把思维中心转移到要讲的新内容上来,为教师的讲好和学生的学好创造良好的前提。

由于初中学生的年龄比较小,因此,往往表现出小孩的特征,上课时不能持久的保持注意力,好动和爱疲劳等。所以这就要求教师在一堂课中随时注意组织教学工作,以便集中同学的注意力。然而处理好知识的转折与衔接,就是组织好教学工作的有效方法之一。

每段知识引言的作用与前面讲的一样。但是每段的引言(导言)和章节的导言又有所不同。其不同点表现在段的导言要求更短小、精悍、具体、扣题准确、转折自然等。例如:生理卫生课中的呼吸运动和气体交换这节,在讲完呼吸运动以后,紧接着就要讲气体交换。讲这段内容时不能简单而生硬的说刚才我们已讲完了呼吸运动,下面我们接着讲气体交换。如果这样讲会使学生没有心理准备,思维不能及时转过来,同时知识之间也不能很好的衔接,打乱了知识的系统性,造成学生理解下面内容的困难。因此,对这段知识的衔接,有的教师这样讲:“气体在呼吸运动作用下进入了肺,这只是完成外界气体和肺泡内气体之间的交换,它不是呼吸的结束,只是呼吸的第一

步，只有肺泡内气体与血液间的气体进行交换了，而血液又与组织细胞之间的
气体进行交换才是呼吸的实质。那么进入肺泡内的气体与血液之间是怎样
进行交换的呢？下面我们讲气体的交换……。”或更简单的讲：气体进入肺
泡以后紧接着肺泡中的气体与血液进行气体交换，下面我们讲这交换过
程……。

三、设计导言应该注意的问题

导入新课在整个教学过程中，是一个很重要的环节。它直接影响到学生
一堂课的情绪。因此，一个优秀的生物学教师，在讲述每一节新课时，都要
设计好导言。然而设计导言时，应该注意哪些问题呢？要把导言设计好应该
考虑如下几个问题：

1. 每种导言要有明确的目的

设计导言是在深入钻研教材的基础上，根据教学目的，教材特点和学生的
心理特点而定。因此，每种导言都从明确目的出发，使学生明确学习目的
和内容，启发他们的学习积极性和主动性，造成追求答案的渴望心理，最终
达到理解教材和识记教材的目的。没有明确的目的，单纯为图新颖而乱搬乱
用，显然是不可取的。所以，最典型的导言要具备以下三个因素：（1）使学
生了解学习的内容范围和重点、了解学习的重要性。

（2）使学生了解当前的学习课题与先行教材的关系。

（3）创造良好的开端，调动学生的积极性和主动性，跟老师共同完成教
学任务。

教师在教学中，必须根据教学内容和学生的情况，按照导言的三因素创
造性的编制出各种各样的导言。

2. 设计导言要考虑适用性

设计导言要根据教材内容和学生的特点相适应（即针对性）

教师设计导入新课的导言时，不能脱离教学内容，一定要根据教学内容
来设计。对于所设计的导言要做到具体、简捷，尽可能用少量的语言说明本
节课要学习的内容、意义和要求。使新课一开始就把学生的思路带入一个
新的知识情境中，让学生对要学习的新内容产生认识上的需要。同时，设计
导言要注意生物科学知识的系统性（旧知识是新知识的前提与基础，新知识
是旧知识的扩展与深化）。因此，在联系旧知识内容时应该充分体现与新的
教学内容的连贯性。如果忽略了这点，使导言与本节的内容脱节，尽管导言
多么别致、精彩、吸引人，都不可能产生好的教学效果。所以设计导言时，
要考虑一堂课的整体，使导言服从整体。导言只是一节课的开头，从课堂
结构的角度来看，它的作用是为教学打开思路。如果使导言与课堂教学整体
分开，即使是再好的导言也失去它应起的作用，这是不可取的。

3. 设计导言时要考虑对学生有启发性

导言对学生接受新内容具启发性，以便使学生实现知识的迁移。通过浅
显而简明的事例使学生得到启发。用富有启发性的导言导入新课，能引导
学生去发现问题，激发学生寻求解决问题的强烈愿望，以达到调动学生思维
活动的积极性，促使他们更好地理解新教材。启发性关键在于启发学生思维
活动。而思维往往是从问题开始，又深入问题之中，它始终与问题紧密相
联系，学生有了问题就要去思考去解决，这就为学生顺利地理解新的学习
内容创造

了前提条件。因此，导言能否引导学生的积极思维，能否给学生创造出思维上的矛盾冲突，能否使他们产生“新奇”感，就是这节课成败的关键所在。

4. 设计导言要有趣味性

设计导言要作到引人入胜，使教材内容以新鲜活泼的面貌出现在学生面前。这样能最大限度地引起学生的兴趣，激发他们的学习积极性，有利于引导和促进学生去接受新教材，防止学生产生单调枯燥的厌倦心理。

心理学研究表明，如果强迫学生学习，学生对所学的东西是不会保留在记忆中的，如果学生对所学习的内容有兴趣，就会表现出主动、积极和自觉，学习时轻松愉快，不会造成心理上沉重的负担，学习效率自然会高。因此，生物学教师必须重视精心设计导言，使学生产生渴望学习的心理状态，引发学生的思维，使学生以最佳的心理状态投身到学习活动中，为整个课堂教学过程打下良好的开端。

导言在导入新课的过程中，只是整个教学过程的一个开头，它并不是教学的全过程。有了良好的开端，并不意味着教学全过程都好，所以还必须对教学的各个环节都作认真的研究，才能使教学获得满意的效果。

5. 导言的设计要考虑语言的艺术性

教师在导入新课时，要想从开始就拨动学生的心弦，激起学生思维的浪花，象磁铁一样把学生牢牢地吸引住，这就需要教师精心考虑导言的语言艺术性。当然考虑语言艺术性的前提是必须确切，富有科学性和思想性，同时还要考虑可接受性，不能单纯的为生动而生动。所以，设计导言时要根据导言的不同方法考虑采用不同的语言艺术。

如果导言是创设情境、引入材料、启发谈话的方法时，教师的语言应该是富有感染力的。无论是讲富有激情的生物学成就，还是对唯心主义的批判等，教师都要感情充沛，富于激情，语言的情感色彩都应该十分鲜明，语言既要清新流畅，条理清楚，又要娓娓动听，形象感人，使每句话都充满激情和力量。这样的教学语言，最能拨动学生的心弦使他们产生共鸣，激起强烈的求知欲和思想上的进取心。

如果导言选用直观演示，动手操作、借助实物、标本等方法时，教师的语言应该是通俗易懂的，富有启发性的。无论是对实物演示的说明，还是对学生操作的指导或借助实物的讲解，教师都应该选用最恰当的词句，最准确简洁地表达出教材的内容。运用这样的语言能启发学生思维，吸引他们的注意力，调动积极性，使学生从中发现规律，很好地探求新知识。

如果导言选用审题、类比、联系旧知识的方法时，教师的语言应该清楚明白，准确严密、逻辑性强。特别是在讲授一些重要的容易混淆的概念时，语言的准确与否是十分重要的。只有用严密、准确的语言讲授课程、有助于学生“由此及彼”、“由表及里”地去推想，才能温故而知新引起联想，便于学生正确地掌握新内容，提高课堂效率、使学生取得良好的学习效果。

如果导言采用巧设悬念的方法时，教师的语言应该富有启发性，发人深思。这样的语言能激发学生深思，活跃他们的思维，调动学生求知精神。

总之，无论采用什么样导入的方法，教学语言都要求确切、精炼、有画龙点睛之妙；教学语言应该朴实，通俗易懂，实事求是。除此之外教学语言还要生动活泼饶有风趣，给人以幽默感。

怎样设计课堂提问

提问是教学过程中教师和学生之间经常使用的一种相互交流实现教学反馈的方式之一，是教师实施教育与学生完成学习过程的统一。它是在教师的主导作用下学生积极参与的相互作用过程，也是检查学习、促进思维、运用知识实现教学目标的一种教学行为方式。因此，处理好提问与回答，既能调动学生的积极性、培养学生能力，又能提高教师教学效果。

一、提问的意义

1. 提问能及时获得反馈。生物课一般每周上 2~3 节，一次课后往往要隔 1~2 天再上下一节课。如果学生不复习，就会产生遗忘，因此，通过提问复习可以督促学生复习。当堂提问可以了解学生对知识理解掌握的情况，有利于教师调整教学进度或改进教学方法。

2. 提问能发现和纠正学生学习上的错误或漏洞。如果学生回答问题有错误或有漏洞，教师和同学能给予及时的纠正和补充。如果同学回答的错误率高，教师便能从中分析出教学原因，及时改进教学。

3. 提问能考查学生的知识运用情况和操作技能。通过提问实践性问题，可以考查学生运用书本知识解决实际问题的能力。生物课实验内容多，通过提问，让学生实际操作，可以检查生物技能掌握的情况。

4. 提问能锻炼学生再现教材的能力，促进巩固。由于提问往往是教学的重点、难点或与新知识有联系的内容，因此，提问便于学生掌握重点、难点和旧知识建立联系，达到巩固和系统化的效果。

5. 提问能提高学生的学习兴趣，启迪学生思维，发展学生的智力，同时也扩大他们的知识领域。由于提问，引发学生回忆和思维，积极参加回答，提高了他们的兴趣。如果提问是实际问题，便能扩大其知识领域和培养理论联系实际的能力。

6. 提问能培养学生口头表达能力。通过回答问题的方式，可以使学生在课堂大庭广众面前得到口头讲话的锻炼机会，从而逐渐提高他们的口头表达能力。

二、提问的类型

在课堂教学过程中，需要提问的内容很多（有事实、现象、原理、概念、过程等），形式也不同（有的需要记忆、有的需要理解、有的需要分析、综合等）；学生的思维方式和水平也有所不同。因此，要求教师提出的问题也应有不同的类型。提问的种类可分为检查知识与创造知识两大类。检查知识的问题一般只有一个答案，学生通过记忆知识回答；判断时简单地分为对或错。因此，这类提问又叫低级认知提问。创造知识问题，是在学生内心引起新知识的问题，一般不是一个答案，答案需要学生自己思考出来；判断时是根据提问的意图，考虑答案是否有道理，是否有创造性，比较几个答案中哪个更好，因此，这类提问又叫高级认知提问。这两种提问各包括几类分述如下：

1. 低级认知提问

(1) 回忆提问是要求回答对或错的提问。学生回答这类问题时不需要深

入的思考，只需回答“对”或“不对”即可。根据概率统计的理论，允许学生有50%的猜测。例如鱼是否终生生活在水中？学生回答“是”。回答这类问题一般是集体回答，不易发现个别学生掌握的情况。

要求用单词、词组或系列句子回答的回忆提问。这类问题要求学生回忆已学习过的知识（概念、事实等），回答时用的句子和教材内容一样。例如：什么是肾单位？学生回答“肾单位是肾脏的结构和功能的基本单位。”这类提问属于复习旧知识的提问，提问的内容往往是重点。为了了解学生掌握的情况，提问的范围可以大一些，动员全体同学投入复习，也可以将问题分成组，每组题，让一组学生中几个人分别回答，每组进行正确率比较。按组积分，评出优胜组给予表扬。这样既调动学生的积极性，又培养了学生集体荣誉感。

（2）理解提问是用来检查学生最近新学习的知识与技能理解掌握的情况。多用于某个概念或原理讲解之后或课程的结束。教师可根据学生回答的情况进行分析，从而总结教学经验，改进教学方法。

由于理解提问检查学生理解的程度，所以提问方式和检查理解的程度也有所不同。如果提问是检查学生对知识是否理解了，可采用如下方式，你能叙述光合作用的过程吗？这种提问是教师通过学生对事实、事件的描述了解学生是否理解。有的提问是检查学生是否抓着了问题的实质，如通过“家鸽”这节课的学习，你能总结出家鸽的主要特征吗？这种提问是教师通过学生的回答，了解他们对实质性内容掌握的情况。有的提问是让学生通过类比，区别出不同的本质，使学生达到更深入的理解，如通过家鸽和蜥蜴血液循环系统的比较，你能说明鸟类比爬行类高等吗？

（3）运用知识的提问是让学生用刚学到的知识和过去学习的知识，解决问题或分辨事物的形态结构与事实的不同类别。这类提问促使学生用所学习的知识解决问题，达到理论联系实际和学以致用为目的，从而培养学生应用知识解决实际问题的能力。例如讲了根毛吸水的道理以后，让学生用这个道理说明盐碱地为什么不利于植物的生长。在生物教学中教师通过提问的方式让学生分辨的比较多，例如鸽子具有许多适合飞翔的特征，鸭和猫头鹰是否也具备这些特征，它们是否是鸟类？等等。

2. 高级认知提问

（1）分析提问教师应用这类提问，锻炼学生思维，培养他们的思维能力。由于这类问题没有现成的答案，因此，通过这类提问，让学生找出条件与原因，条件与条件之间和原因与结果之间的关系，从中找出答案。

（2）综合提问 这类提问是训练学生从大脑贮存的知识中检索和提取与问题有关的知识，经过分析综合而得出新的结论。它既锻炼了学生能力，也激发了他们的想像力和创造力。例如 种草植树绿化城市对人类有什么好处？学生就会利用绿色植物能进行光合作用，给人类提供氧气，保持大气中氧和二氧化碳的平衡，也起到水土保持，防风固沙和美化城市的作用。

综合提问表达的形式有：根据……你能设计出解决问题的方法吗？假如……会产生什么后果？等。

（3）评价提问 这类提问是在分析、综合提问的基础上，让学生对答案进行分析评价，说明其正确、准确和是否充分等，培养学生分析判断和综合能力。

在进行评价提问前，必须让学生建立正确的价值观念、思想观念或判断

评价的原则，作为他们评价的依据。

评价提问的表达形式通常是：

你同意……？为什么？你觉得……？为什么？你相信……？为什么？你喜欢……？为什么？你认为……？为什么？

例如，有一个男孩是红绿色盲，他的父母均不色盲，有人说他的色盲是由他外公传来的对吗？

有人说不干不净吃了会得病的说法对吗？为什么？

评价提问常用在课程进行之中或新课结束之时，以启迪学生思维，调动学生积极巩固知识。

三、提问过程的构成

教师提问、学生回答、教师对学生的回答给予分析、评价，这一系列经过叫提问过程。在这个过程中可分以下几个阶段：

1. 引入阶段 教师在讲课过程中运用不同的语言或方式示意即将提问，使学生对提问做好心理上的准备。因此，提问前要有一个明显的界限标志，表示由讲解或讨论等转入提问。例如，“同学们，下面让我们共同考虑这样一个问题……”。

2. 陈述阶段 叙述所提出的问题并作必要的说明。

(1) 点题明确，使学生弄清所提出的问题，或使学生能承上启下地把新旧知识联系起来。例如“你能用植物细胞吸水放水的原理来说明盐碱地不利于植物生长的原因吗？”

(2) 陈述问题时要求清晰准确地把问题表达出来。

(3) 提示结构，教师在学生回答问题之前，为了使学生顺利地回答可以提示有关答案的组织结构。如提示时间、空间、过程顺序等。

3. 介入阶段 当学生对问题不能回答或回答不完全时，教师启发或鼓励同学回答是介入阶段。

介入阶段教师应从以下几方面考虑：核对学生是否明白问题的意思；催促学生尽快作出回答；提示问题的重点或答案结构；以重复问题的方式使学生明确题意；学生不理解题意的情况下，教师利用不同词句重复叙述问题等。

4. 评价阶段 当学生回答完问题以后，教师应以不同的方式评价学生回答的情况。评价一般可采取重复学生的答案；追问学生回答过程中不明确的要点；纠正答案中的错误内容；根据学生回答的情况，引导学生思考另一个问题或深层次的问题；核查和评价答题学生与其他学生对问题的反应等。

四、提问的要求

提问的目的在于获得反馈信息，巩固学生已学过的知识，并利用已学的知识解决问题和调动学生学习积极性，培养学生的能力。教师为了使提问达到预期目的，应该掌握如下的提问要求：

1. 清晰与连贯 这就要求教师在叙述问题时要清晰，意义连贯。因此，教师必须精心设计问题，仔细推敲词句和考虑问题内容与学生接受情况。例如“衣藻是什么样的？”这个问题，对教师或研究人员能够明确题意是问形状，但是让学生回答题意就显得有些不清晰了，如果加上“形状”两个字就

显得明确了。

另外问题的措词也很重要，如果措词不准确也会影响提问的效果，例如“两栖动物的主要特征有哪些？”学生能很快的回答，如果用概念和措词混乱的问题提问，如“水陆两栖动物有哪些主要特征？”这样学生就难以回答。因此，教师设问时应该精心。

2. 停顿与语速 教师在提问时，为了使作好回答的心理准备（回忆思考时间），应该有必要的停顿时间。

停顿对于教师和学生都有一定的意义。停顿对教师来说，可以观察学生的反应（对问题的理解情况和考虑答案的情况）。对学生来说有一定的时间积极回忆思考。

提问的语速，要根据问题的难易程度来决定。如果提问的问题是简单的问题（低级认知提问），语速可以快一些。如果是复杂的问题（高级认知提问），语速应该适当放慢，给学生留下清晰的印象。

3. 指导与分配 在一个班集体中，学生总是存在一定的差异的（理解、记忆、表达等）。教师在提问时，应该在面向全班的基础上，适当的考虑各方面（好、“坏”）的学生，使他们都有锻炼的机会，这就要求教师作好指导与分配工作。所以提问时不仅要提问学习好的学生，更要注意提问学习后进生，通过提问调动他们的积极性，鼓励上进心，并在回答的问题中给予指导，促使他们努力学习，迎头赶上。这对提高整体教学效果更有积极的意义。

在分配方面除了照顾各类学生以外，还要注意先提出问题，后找同学回答，切忌先叫人后提问。如果采用前者，会促使全体同学积极思考；采用后者就造成个别人考虑，其他人漠不关心，失去提问的意义。

4. 提示与探询 是在学生回答不出来、不完全、有错误时，教师给予适当的提示，使学生回答出重点或较圆满的答案。

提问一般有以下形式：如果是学生遗忘了，教师可以采用出示直观手段或提示组成的部分等。例如学生回答不出光合作用概念，可提示出绿色植物有什么功能？绿色植物在进行这个功能过程中它的原料是什么？能量是什么？它的产物都是什么？如果提问是让学生说出反射弧的组成，在学生回答不出来的情况下可提示：它由五部分组成，你仔细想这五部分各是什么？

在学生回答问题的过程中，由于理解不深而不能回答，教师可采取启发学生叙述、比较说明与问题有关的知识，从而了解学生对以前学习的知识理解的情况，然后采取措施让学生明确回答。

如果学生不能用已学习的知识解决问题或不能作到理论联系实际时，教师就应该提示学生回忆概念、原理的内涵与外延，用这些知识逐步解决问题，提高学生用已学习的知识解决问题的能力。

探询是引导学生深入地考虑他们的答案，更清楚地表述自己的思想，从而发展他们评论、判断和交流的能力。使用探询一般是在学生概念有错误或答案不完全的情况。通过探询可使学生明确错在哪里，从而修改答案，或让学生根据别人的答案，说明自己考虑的与答案的不同点，并对回答进行修改或补充。

五、提问的原则

为了使教师在设计问题和提问时更符合学生的实际情况，达到提问的目的

的，应该遵循下列原则：

1. 为了调动学生回答问题的积极性，充分发挥提问的作用，教师在设计问题时应该设计不同水平的多种类型的问题，以适应不同年龄和不同水平的学生。

2. 教师在设计问题时，要特别注意明确问题的重点。

3. 提问用语要简明扼要，适合学生的年龄和语言接受水平。

4. 设计问题要结合教学内容，并预计学生回答问题的可能和对答案的处理方法，切忌脱离教学内容和学生水平。

5. 把握好教学进程与问题的关系。因此，设计问题时要依照教学进程和学生思考的进展提问。

6. 提问时要在和谐的气氛中进行，教师要在和学生一起思考的情景中提问，让学生主动的参与回答，不要采取强制语气和态度让学生回答，以免挫伤学生的积极性。

7. 提问后不要随意地解释和重复，以避免题意发生变化。

8. 提问后当学生不能回答或不能把握题意时，教师要从不同的侧面启发，培养学生独立思考和解决问题的能力。

9. 学生回答问题以后，教师要给予认真的分析和评价，强化学生的学习。

怎样运用好教学语言

教学语言是教学信息的载体，是教师完成教学任务的主要工具。正像苏霍姆林斯基说的：“教师的语言修养在极大的程度上决定着学生在课堂上的智力劳动效率。”所以，运用好语言是提高教育、教学质量的有力保证。

教师的语言表达的形式是多种多样的，主要口头语言、书面语言、体态语言和图示语言四种。然而教师在课堂上所运用的口头语言，是教师教学中的主要表达形式，也是影响学生学习的重要因素。因此，教师的口头语言，在引导学生学习、启发学生思维、实现教学目标等方面具有重要作用。

一、教学语言使用的范围

教学语言主要运用在课堂上。教师在运用教学语言时不仅要和学生的听课行为结合，而且还要和学生的观察、实验、记笔记等学习行为结合。由于课堂既有空间的确定性，又有时间和对象的确定性。所以，它要求教师的语言要稳定而清晰，轻松而有序，能“声声入耳，句句达心”。

另外，教师的教学内容也有它的确定性（受教学计划、大纲；教学目标、任务确定）。因此，要求教师的教学语言要紧紧围绕教学内容展开，不旁驰侧鹜，不拖沓累赘。

总之，教师要用完美的语言去启迪、影响、感染学生的心灵世界和开拓学生的视野。同时，还要用自己的一举一动影响学生。

二、教师语言的特性

1. 教育性

教师的职业特点决定了他时刻用自己的言行教育影响学生。因此，教师

的语言应有教育性。所以，教师要用高度的思想修养，饱满的革命激情，生动有力的语言培养“四有”新人。教师的这种职业义务是党和人民付与的。它要求教师语言能启迪学生心灵、塑造灵魂、有利于培养人才，不允许教师散布低级趣味、传播庸俗趣闻或灌输错误思想。

2. 科学性

教师语言的科学性，是使教学内容科学准确的保证。因此，要求教师的教学用语要准确、恰当。

3. 规范性

教师语言的规范性，主要是指教师使用好普通话。因为普通话是教师的职业用语，因此，教师的普通话要达到测试标准二级以上。又因为，教师的语言是学生语言的样板，教师的语言应在语音、词汇、语法等方面全面达标。

4. 针对性

针对性是指教师的语言应针对不同的学生，根据学生的年龄、知识基础和接受能力变换自己的语言；必要时可以单兵教练，由解决一个人的问题达到解决一批人的目的。

5. 启发性

启发性是指教师的语言具有调动学生的自觉性、积极性和启发学生思维等作用。因此，它要求教师的语言生动活泼，有趣味性和激情洋溢。

三、发挥好教学语言的作用

教学实际要求教师的语言正确、生动。所谓正确就是符合语言规律，准确表达科学内容和适应思维逻辑的需求；生动就是讲究语言的艺术，真实地再现科学事实、过程及规律，还要适合青少年的接受特点。而在“正确”和“生动”中，要求：一是语言的本身；二是语言表述的对象——科学教育（如生物科学教育）；三是服务于我们的教育对象——青少年。沿着这个方向努力，就有可能更好地发挥教学语言的下列作用。

1. 正确、生动地表述科学内容

科学教育（包括生物科学教育）的基本内容包括科学知识、科学过程、科学方法、科学的价值观念、科学的态度和精神。所有这些，在教学过程中除了观察、实验、实习、操作外，都是要通过言语的、文字的语言来教和学的。而且一切可以称之为科学的东西，都是相当明确的、可以表述的，科学不同于艺术，可意会而不能言传者实在很少。其实，所谓“可意会”者，仍然是用语词来思维的无声的语言。

（1）准确地描述科学事实

事实是科学家的空气，如同没有空气鸟就不能飞行一样。实事求是，没有事实依据就无从去求是——揭示事物之间的内在联系和规律性。中学的科学教育，很大程度上是介绍科学事实，在丰富的事实的基础上，适当地概括出一些最基本的规律。例如一本初中生物课本，大部分内容是介绍植物、动物、病毒、细菌、真菌等生物种类的形态、结构、生理、分类的基本事实，也就是主要讲的“是什么”，“为什么是”，究之甚少也甚为浅显。即使是高中生物课本，也只是深入到生理、生化、遗传、进化、生态的基本事实，多半也没有要求把规律搞得很透。因为，教育的对象是接受基础教育的中学生，中学教育的根本功能是打基础，打好人才成长的基础。对于成功的教学

语言来说，就是要简明扼要、真实清楚地描述事物的本来面貌。例如：

形态的知识，诸如其位置的上、下、左、右、前、后的标明；其形状大小的形容或比喻；其色彩的描述等都不应含糊。

结构的知识，诸如是细胞水平、组织水平或器官水平；其层次是从内到外、或从外到内等要一一交待清楚。

分类的知识，诸如本质的特征或非本质的特征；相近类型的相似点和相异点；典型性和非典型性等不要造成混淆。

生理的知识，诸如一个过程的起止点；过程的顺序；该过程的结构基础；该过程进行的机制；该过程常态的和非常态的等要一一阐释清楚。……

总之，语言要斟酌，务使其简明扼要、真实清楚。要反对那种认为事情太简单，不必费功夫的、漫不经心的态度。必须记住对于教师十分熟悉的基本事实，对于大多数学生来说，可能是第一次接触，至少是第一次作为科学内容来学习，要求学会科学的描述。

（2）形成完整的科学概念

科学的原则、原理、规律，是以概念来表达的，掌握科学事实是形成概念的基础，但不是概念的本身。概念的形成必定要通过由此及彼、由表及里、去粗取精、去伪存真的思维活动过程。思维活动是用语词来进行的，概念的表述也是语词，而且是精确的语言。如果不是精确的，不仅是本身包含着欠缺或错误，而且影响概念的迁移和运用。

如果说科学事实是营造科学大厦的基石，那么，科学概念恰如构成大厦的基本建筑构件，这离不开语言的精确。

在中学生物科学的教学中，由于学生的年龄特征、知识基础造成的认知过程的片面性，还由于科学概念有一个由浅入深的渐进学习过程，形成完整的（至少是不留后患的）科学概念，存在着许多困难，这就对教师提出了更高的要求。

例如仅举初中光合作用这部分内容来说，形成科学概念就有相当的困难。

A. 光合作用的场所（结构基础），是绿叶？是叶肉细胞？是叶绿体？还是叶绿素？对于教师来说当然清楚只有完整的叶绿体才是光合作用的结构单位，但对于初中学生来说就不易掌握好，似乎哪一个答案都可以。只有依靠教师来形成一个正确的概念。

B. 光合作用合成的有机物是淀粉吗？或都是淀粉吗？初中教材鉴于大多数植物光合作用都将合成淀粉，且淀粉易于检测，于是，就是这样写的。另外还不可能要求初中的学生了解什么是糖？淀粉只是一种常见的多糖。但是仍有必要告诉学生光合作用的直接产物是糖类，大多数植物将以淀粉的形式存在，从而为碘和淀粉的颜色反应所检测到。

C. 光合作用的能源是太阳、阳光、还是光或什么样性质、强度的光？这也同样不易为学生确切理解。教师至少要让学生清楚在自然界是依靠阳光，但利用的是阳光的光能而不是同时存在的热能；在人工照明情况下，灯光也可以，要有一定的强度，光谱应近似阳光的光谱（尤其是光谱中的红光和蓝紫光部分不能缺的）。

D. 光合作用实验中能收集到放出的氧气，为什么检测不到绿叶呼吸放出的二氧化碳？此事不予解释，就会带来许多认识上的问题。

……

以上例子，仅说明了形成一个比较完整准确的科学概念，在实际教学中遇到的困难，而一册教科书中，科学概念是极多的，因此，教师面临着极为繁重的任务，将检验一个教师的知识和才能，其中包括运用正确、生动的教学语言，引导学生积极地思维，由此及彼、由表及里、去粗取精、去伪存真，力戒囫圇吞枣、以偏概全、浮光掠影、死记硬背来对待概念的形成。

2. 发展学生的思维能力

语言是披着声音外衣的思想，无论是形象思维还是抽象思维，都是用词语来进行的。在某种意义上说，语言的混乱反映了思维的混乱，语言的贫乏，思维必定贫乏。而在教学过程中，学生几乎完全凭借着教师的教学语言开动其思维的机器的，也只有良好的教学语言，才有助于发展学生的思维能力。为什么古今中外都把教师的语言能力列为教师重要的基本功，多半也源出于此。因此：

(1) 基本的科学事实交待要清楚

赖以通过积极的思维活动形成科学的认识、掌握科学的概念的那些基本科学事实要交待清楚。所谓清楚，应包括：是全面的，而不是片面的、不完整的；是有层次有条理的，而不是混沌一片的；是简洁明快的，而不是拖泥带水，甚至“车轱辘话来回转”；是富于启发性的，而不是背诵式的。这是一些起码的要求，使学生有一个赖以思维的良好基础。

(2) 教学语言要符合思维的逻辑要求

科学教育的内容，大多数是由科学的事实、过程、结果、原因、运用组成的。一般情况下，就可以按照这样一种逻辑顺序来组织教学过程和使用教学语言，这可称为平铺直叙。但学生的认知过程，思维的逻辑，不一定是这样的。例如有时候是从结果而推论原因；有时候是分析诸多原因来推论和验证其结果；有时候还可能是从实际的运用开始探究应掌握的科学内容，及其中的规律性。就大多数情况来说，教科书容易采用通常的平铺直叙的逻辑顺序。而实际教学中可能采用后者的各种变通顺序。举几个例子说：

例如讲双子叶植物木质茎的形成层。一般来说可能是从茎结构的横剖面，由外向内，或由内向外，逐一叙述各层的结构名称、特征和功能，教科书通常采用这种顺序。而实际教学中可能是讲清了树皮、木材、髓三部分，再提出茎的纵向生长和横向生长如何，才突出形成层的作用；也可能是从研究分析木质部的同心圆式的年轮来引出形成层的讲解；也可能是通过茎的嫁接的实际运用来讲授关于形成层的知识等等。孰优孰劣，不好断言，只要符合当时当地学生思维的逻辑要求，并能促使其开动脑筋，均是可以的。在教学语言的运用中，这是一个很重要的问题（当然不纯是教学语言的运用问题，广义地说是一个教学过程的组织问题）。我主张可以抛开教科书的一般平铺直叙的思维逻辑顺序，就你的学生的实际情况出发，教学条件出发，多有变通，以利学生的积极思维活动，防止所谓照本宣科的呆板方式。再举一高中教学的例子，研究线粒体，大都是形态、结构、功能的三段式。我曾从线粒体的分布特点（哪类细胞的线粒体多）引导学生推论其可能的功能，再探究其结构、成分如何和功能相适应，效果似乎更好。

(3) 教学语言要有利于思维发展

教学语言既要有利于形象思维的发展，又要有利于抽象思维的培养；既要有利于求同思维的发展，又要有利于求异思维的培养；既要有利于聚合思维的发展，又要有利于辐散思维的培养；既要有利于常规的思维模式的发展，

也要有利于非常规的——创造性思维的培养。这是对教学过程的组织 and 教学语言运用的高级要求。在我们的实际教学中，上述的“既要”和“又要”，大多数情况是前者比较容易，做得也比较好，后者比较困难，做得较差。例如，抽象思维是思维活动的高级要求，特别是对于自然科学教育来说，差生，确实学习态度努力的差生，常常是这方面不足，掌握不了要领、体会不了重点，不会举一反三，只能“照葫芦画瓢”，源出于此，我们的教学语言的使用要着力在这方面下功夫。例如，我们的教学总喜欢学生围着老师转，把学生的思维纳入教师的讲授、教科书的描叙的思路中间去，当然有对的一面，但常常也就容易重在发展求同思维、聚合思维、常规思维，忽视了求异思维、辐散思维、创造性思维的培养。按教学过程的组织 and 教学的目标要求，而要有所革新，同时教学语言的运用，也要为此付出努力，并应该对学生多予鼓励。曾见到有些教师的启发式，立足于从学生那里“榨取”教师需求的答案，该答案或是教学目的之所求，或是教学语言承上启下之必需，几乎到了不让学生把话说完的地步，或学生所说明是个很好的想法、见解或引伸出来的问题，也不抓住，弃之如敝履，更谈不到鼓励几句了，这岂不是在“扼杀”思维吗？

3. 促进学生生动活泼地主动地学习

学生能否生动活泼地、主动地学习，涉及教育思想和诸多教学条件，但和正确、生动地运用教学语言关系极大。

(1) 正确、生动的教学语言，有利于创造一种良好的学习情景或氛围。这就是说，运用得当，会使学生紧张而不拘束，严肃而又不失活泼，艰难而并不枯燥，间接的东西变得直觉而可亲，狭小的教室空间变得可以自由驰骋等等。这是组成高级的教学技巧的一部分，在这种氛围下，学生才有可能生动活泼地主动地学习，甚至“忘我”——忘记了受教育的被动局面，不觉得时间的流逝。

(2) 正确、生动的教学语言，有助于诱发学生的学习兴趣。科学现象、事实、过程、原理、规律，本来是饶有兴趣的，但科学要求人们穷其底蕴，所以又常常是艰辛和劳累，甚至有几分苦涩和烦人。正确、生动的教学语言将能大大缓解后者，诱导前者，使学习变得有趣起来，而兴趣是热爱的基础之一，是学习积极性的动力之

(3) 正确、生动的教学语言，是启发式教学之必需，从而使学生处在积极的、有秩序的思维活动之中。前面已经讲了语言和思维的关系，这里要着重指出的是，近年来，有不少改进课堂教学设计程序以达到启发式、探究式教学的要求的各种经验介绍，如先观察或读书，再出示教学提纲寻找答案，进而讨论、质疑、反馈、教师点拨、总结等，就是一类教学程序设计。这类设计重视的是认知过程中的心理活动特点，过多地强调了程序本身的有助于启发式，而忽视了教师正确、生动的教学语言这个基本功，因而存在着程序很科学，学生学来却仍十分死板，兴味索然，成了一种组织教学过程的新八股。八股者，是一种束缚人们思想的古文体裁，这里借用这个名称，不是要否定这些教学程序，而是希望对这种倾向引起警觉，这也叫求异思维吧。

四、教学语言的种类及运用

广义的教学语言既包括口头语言，还应包括文字语言、体态语言和图示

语言等，这些语言在教学中的应用简述如下：

1. 口头语言或口述语言

在某种意义上说教学就是讲话，要把话讲好，不多不少，有轻有重，谓之“精讲”，不是不讲、少讲就好，讲得恰到好处，并非易事。就生物科学的教学过程来说，以下特征要注意：

(1) 引导性的语言要注意是由科学内容的内涵而引出的，从内涵(本质联系、必然联系)的需要由甲到乙，由乙到丙，用语言来启发和搭起思维的桥梁，切忌生拉硬扯，或形式上的纯语言技巧上的过渡。在新课开始之时，或从一个问题转入另一个问题时，教师常常需要用这类引导性的语言。

(2) 对科学现象和科学事实的描述性语言，贵在具体、生动和富有启发性。说具体、生动，是因为科学现象、事实本身是实实在在的、形象的、直观的。说富有启发性，是因为教学过程中大多数情形是描述科学现象和科学事实只是第一步，是提供感性材料，是为理性的飞跃奠定基础。学生肯不肯、能不能完成这第二步的飞跃，与描述时的语言的启发性关系很大。

(3) 对科学概念的叙述和分析，要简明、透彻，并富于条理性。简明，就是不要累赘，要去掉可有可无的词，不要惟恐不全面而蔓生许多枝杈，因为概念是反映本质的东西，是精华，同时，任何概念只适用于特定事物的特定范畴，不要搞许多“外延”，对中学教学来说尤其如此。透彻，就是在概括形成概念过程中，要让学生逐字逐句弄懂，不要遗留有许多疑点，也就是学生要真理解。富于条理性，不仅对于培养正确的思维习惯有好处，而且有条理才便于记忆，中学生物教学中大部分概念是要理解，并且还要求记住的。

(4) 用于组织教学的语言，要少，要明确，要亲切，要尊重学生的人格。少，指的是要以科学教学内容的本身、合理的教学程序、正确生动的教学语言去组织教学，而不是说许多“教育人”的话，甚至讲讲停停，插进一大片教学管理的话语，使课讲得断断续续，学生的思维活动也搞得断断续续。要明确，就是要求学生做到什么，不要做什么，言之有理，说到做到，不要次次说不清楚，不停地说，令人厌烦。要亲切和尊重学生人格，这不仅是正确的师生关系所要求，也有助于造成良好的教学气氛。

2. 文字语言或书面语言

文字语言包括正确使用教科书的问题，板书的问题，出考题练习题的问题以及批改学生作业的问题。这里不分别地说，只说一下经常要注意的事情。教科书必须引导学生去阅读和使用，不能把老师讲的代替教科书，教师的讲课，应尽可能和教科书一致，若不一致，如对教科书作了补充、修正或纲目组织有显著差异，应告诉学生。板书、出题、批改作业所用语言文字必须规范化，力戒错字、别字和语病，字体以楷书为好，若用草体字，应适合学生的实际水平和草体字的规范化。现在大部分青年教师的文字语言基本功较差，平日应该多读多写，提高基本素质。

3. 体态语言

以体态助说话，天然如此。但教学中的体态语言不宜单强调天然无雕琢，有一些特殊要求：

(1) 体态动作幅度要适当，以稳重为好。也就是说要保持科学探求的严肃、凝重的气氛，不要干扰学生的视听。

(2) 体态动作要为教学内容服务。例如是为比喻一种形象，或加重语气时辅之以姿态。偏离于教学内容需求之外的一些习惯性体态要减少，例如，

经常去扶眼镜，经常挥舞教鞭，或者无目的地在讲坛前走来走去等等。

(3) 体态的寓意要准确，可为人知。此事无需解释，总之不能让人丈二金刚摸不着头脑，或甚至让人有滑稽之感。

4. 图示语言

这里指的不是直观教具的生物图（形态图、解剖结构图、生理过程的图解等），而是教学过程中为说明问题常用的，以简单的文字配之以各种符号的图解或图示，更多地具有语言的性质，而且使用极广。

(1) 图示使用的文字要高度简练；

(2) 图示使用的各种符号如括号、箭头、名词缩写、表格式样、坐标方式，要约定俗成；

(3) 图示应该极其简明扼要，不能什么都用图示、图解。例如现在书市坊间，颇可见到一些复习资料之类，恨不得把整章整节，甚至整本书都列成一张图示或图解，令人看来眼花缭乱，用心良苦，但效果不好。

五、运用教学语言的注意事项

教学语言运用的优劣，决定于诸多因素。首先是教师的语言文字的素养如何，教师不是文学家，也不是表演艺术家，但是，由于在某种意义上说，教学的艺术也是语言的艺术，语言的艺术决不仅仅是能通顺达意而已，要求刻苦的学习和锤炼，多读、多写、多练，才能有较高的语言文字的修养和口才。其次，必须在学科专业方面有较高的造诣，教材内容掌握得全面、透彻、纯熟，才能选择最恰当的表达方式。其三，要了解学生的认知特点、心理特征、语言特点，使话好懂、亲切、自然、生动。因此，要指出教学语言运用中的注意事项也是很难的，必定是挂一漏万。

(1) 各种教学语言型式在教学中要综合运用，以取得最好的教学效果。上面说到有口述语言、文字语言、姿态语言、图示语言，一般来说一堂课内要视教学内容、教学目的的需要综合运用。“一支粉笔一张嘴教遍天下”的说法，意思是口头说、黑板写就成了，恐怕是太简单了。综合运用，还因教学手段的现代化而变得更丰富，例如文字语言、图示语言，可以用投影仪了，有时候可以用录音或配以声音的录像了，有些可以通过计算机语言来表达了。总之，要前进，要综合运用，以提高教学的效益。

(2) 教学语言运用中应该遵循科学性第一，艺术性第二的原则。当然，科学性好、艺术性也好，是求之不得的。但是，对于一个从事自然科学教学的教师来说，二者兼有，不太容易。那么，在这种情况下，首先要要求教学语言的科学性，即既符合语言规范又符合内容的科学性要求，这两方面的毛病，都是容易发生的，特别是对于缺乏经验的青年教师更是如此。其次，关于教学语言的艺术性，并不等同于语言的文学性，很大程度上是指的教学语言的技巧，流畅自然、生动贴切、轻重得当、印象深刻。不宜刻意去追求语言的文学性，变得象朗诵、独白，外加抒情或堆砌词藻，这是不恰当的，即使语文课也不能这样。

(3) 教学是教和学的双边过程，师生必须对话、交流，通过语言来沟通。简言之，教学过程不能唱独角戏，只顾自己说，言者，滔滔不绝，听者，正襟危坐，决不会有好的教学效果。因此，教学过程的准备，就要事先考虑周严，哪些地方必须引发同学想说又能说，哪些地方必定要让他能说对，或说

错，或能提出问题，成竹在胸，才走上讲坛。尤其不要怕乱、怕七嘴八舌、怕学生说错、怕学生岔到别的路（思路）上去。没有七嘴八舌，就无以集思广益；没有说错，就不会有印象深刻的正确；没有异向思维，主动性、创造性就是缘木求鱼。

（4）普通话、方言、俗语。教学要用普通话进行，这是基本要求，要努力学得好一点。方言、俗语，只能在使用普通话的基础上，为求生动、贴切、好懂，少量用之。其中的“俗语”，用时又要慎之，某些“俗语”实在太“俗”，如某些甚不雅观的歇后语，不要为博得学生一笑而用之，因为，教室、讲坛还应该是大雅之堂。顺便提及科学教学中使用外国语问题，现在颇有提倡双语教学的，这种改革也是有意义的。在日常的科学教学中，科技外语词汇适量使用，不增加学生负担，则是可取的。我们正在建设一个对外开放的国家，学生又在学习外语，增加一点科技外语词汇有益处，事实上，DNA、ATP之类外语缩写词汇在教科书中已属通用，再增加一点，也无妨。

（5）要讲究教学语言的节奏。教学语言和人们一般的交流思想不同，即学生是从不知到知的学习过程，而且所学内容并非日常生活琐事那么简易明白，是有一定难度的科学内容。因此除了要注意遵循各种教学原则外，在教学语言的节奏上要讲究。一是一般地说总节奏要慢于日常谈话，当然也不能过分地慢条斯理，催人困倦。对那些艰难、重要之外，更要慢一些，并应有必要的重复。二是要有张有弛，急促处可急促，舒缓处应舒缓，富有适当的音乐性（不是拿腔拿调）。一曲琵琶独奏：《十面埋伏》，尚且有急有缓，更何况讲课呢。大约是年青人通常做事急，说话也急，颇有一些初登讲坛的青年教师，讲课如连珠炮，连发十五分钟、二十分钟，然后无话可说，固有备课之不足，也有语言锤炼之欠缺。要让学生听得不紧张，也不觉絮聒、拖沓。三是要让学生有思考的余地和思考的间隙，这就不是单纯的节奏适当问题，因为不用多思考处，自不必等待，确需思考处，又为紧接着的讲解所中断，就会严重影响效果。一个好教师的课，课后甚少复习的需要，除去各种原因外，有一个原因是讲课中让学生会思考，也有思考的余地，自然学得扎实。包括并非都要老师一股劲儿的解释，让他考虑考虑、领会领会，可能停顿一下，少发连珠炮为好，这叫做“此时无声胜有声”，“尽在不言中”。

怎样设计板书和板图

一、设计好板书、板图的意义

板书、板图是生物课堂教学的重要手段。教师通过书面语言和画面诉诸学生的视觉，以补充口头语言的不足，强化教学的重点难点。为此，教师在备课时除备大纲，备教材，备学生，备教法外，还应精心设计板书、板图。板书、板图在教学中有哪些作用呢？

1. 可引导和控制学生思路，集中学生注意力，调动学生学习积极性

有这样的教师，讲起课来津津有味，可他们从不注意学生的态度，望着天花板讲起没完，很少有板书和板图。劲没少费，效果不好。这因为学生身在课堂，并非全都用心学习，有经验的教师常使用各种教学手段（板书、板图是其中之一）将学生的注意力集中到教学内容上，以顺利完成教学任务。

学生的一切学习活动一刻也离不开注意，凡是学习的内容都要通过眼、耳、鼻、舌、身等感觉器官的感知进入大脑。在教师的讲课活动中，适时地插入精彩的板书、板图，定会给课堂增辉，把学生从单一的听觉刺激转向视觉刺激，即可引起分心学生的无意注意，使他们的注意力集中到教师的讲授上，集中到教材上，使分心学生产生要听下去的学习愿望，这便使无意注意转化为有意注意，有效地调动起学生学习的积极性。

2. 有助于突出教材的重点、难点和知识的结构造型

中学生物课主要讲授生物体的形态、结构和生理知识；动植物的生物类群和分类知识；生物体的进化和生态学的知识；生物学知识在生活和生产上的应用等。这些内容具体到每章每节又分为重点知识和一般知识。重点知识即知识体系中的主干内容，是学生必须掌握的。重点知识又是由多个知识点构成。所谓知识点是知识内容中具有相对独立性的部分。一节课的重点知识是什么？有多少个知识点？知识的内在联系及结构造型怎样？教师随着讲授靠板书、板图告诉给学生，引起学生有意注意，以利学生掌握所学知识。有些教材的深度和学生的实际能力相距甚远，为解决和排除学生掌握这些知识的障碍，教师常利用板书、板图。例如，在学习眼球结构中晶状体的屈度与睫状肌的收缩舒张有关时，不少学生对睫状肌收缩悬韧带松弛，晶状体由于自身的弹性凸度增大一时转不过弯来，他们的答案与其相反即晶状体凸度变小。甚至经过讨论仍然坚持原来看法。当教师在黑板上画出眼球正面透视图，如图 13 所示，学生们看到，睫状肌收缩，“圈圈”变小，悬韧带松弛，晶状体凸度自然变大。于是迷惑不解的问题解决了。可见，好的板图在突破教学重点难点上起着举足轻重的作用，收到事半功倍的效果。

图 13 眼球的结构

1. 睫状肌
 2. 悬韧带
 3. 水晶体
3. 增强直观效果，学生印象深，记得牢

板书、板图是直观教学手段之一，为了增强直观效果，教师应该利用板书、板图对所讲内容进行剖析、对比。比如讲古代爬行动物为什么绝灭时，教师在黑板上画出人与恐龙的对比图，如图 14 所示，通过对比，衬托出恐龙巨大的身躯。又如，在讲蒸腾作用时，教师通过板图组织同学讨论，如图 15

图 14 恐龙与人比 图 15 蒸腾作用的实验所示，装置放置 24 小时后将发生怎样的变化？学生首先会想到天平不再是平衡的。往哪边倾斜呢？通过对比发现天平左右两侧的枝条叶面积大小不同。因相同植物叶的结构是相似的，即气孔分布情况是相似的。经分析比较得出，叶面积大的一侧因气孔多蒸腾能力强，瓶内水分散失多而托盘升起。通过依图分析学习蒸腾作用，学生反映印象深记得牢。

4. 可加快学生的感知速度，缩短学生的记忆时间

在生物教学中，当某种器官的结构复杂又难以观察，当某种生理活动难以理解又不好演示时，单靠教师讲授让学生接受是很困难的。如果借助于板书、板图情况就不同了。例如，讲肾的结构和尿的形成时。肾小体、肾小管等关键结构用眼直接观察是看不到的。通过板图，如图 16 所示，用夸张的手法放大肾小球、肾小球囊、肾小管和收集管等结构，并通过板书标出肾小球、

肾小球囊、肾小管内的物质变化，则难以讲清的结构及“原尿”与“尿”的概念，尿的形成等都展示的一清二楚，既减少了学生认知的困难，又缩短了学生认知的时间。据研究，人们在认识事物时，单靠语言描述需要2—8秒，看图则需要1.5秒。单一的听觉获得知识可以记忆15%，单一的视觉获得的知识可以记忆25%，听、视觉结合起来获得的知识可以记忆65%，难怪学生说，好的板书、板图可以加快感知和记忆。

5. 有利于学生思维联想，可指导学生看书复习

在课堂上，教师利用板书、板图、演示，通过讲授向学生传授知识。学生通过听讲，记笔记，做练习，复习、考试等来获取知识。而好的板书、板图，扼要简明地概括了全课重点，揭示出知识的脉络和内在联系，它是学生看书复习，检查自己学习情况的指南。好的板书，对指导学生看书自学，深入理解教材有较大帮助。

二、生物学教学应有哪些板书、板图/TITEB>

1. 生物学教学应有哪些板书

板书虽然没有板图形象直观，但好的板书同样受到学生喜爱和欢迎。欲想使板书吸引学生，应做到文字工整，语言简练，重点突出，系统性强。常用的板书有以下几种，在实际应用中常交叉使用。

(1) 提纲式板书

教师按讲授的先后顺序，把教材内容中的要点依次书写在黑板上，做为学生听课的线索。为使板书富于启发性，板书内容决不应是书本搬家，应做到反映出知识的结构及内涵。

提纲式的板书能突出教学重点，便于学生抓住要领，掌握学习内容的层次和结构，培养分析和概括能力。这种板书可适当增减，这要根据学生的学习基础而定，基础好则板书内容可适当精简。

(2) 示意性板书（流程式板书）

在教学过程中，常遇到内容连续性很强的教材，其内容一环紧扣一环，先后顺序不能改变。比如蛙的个体发育，为了表明一步步的变化，用“ ”把各个环节连接起来。

在表示器官系统的结构时，一个器官连着一个器官，不能相互颠倒，为使生得到一个完整的结构，也用示意性板书。例如蚯蚓的消化系统。

口 咽 食管 沙囊 胃 肠 肛门

为了说明某种生理功能，也常用示意性板书。例如牛的反刍途径。

草料 口腔 食管 瘤胃 蜂巢胃 食管 口腔 食管

反刍重瓣胃 皱胃（双箭头表示食物逆行途径）

示意性板书文字精练，结构严紧，系统性强，深得学生欢迎。

(3) 表解式板书（括弧式板书）

为把某一结构或生理功能讲清楚，常采用表解式板书，既分散了难点，又不失知识的完整性和系统性，留给学生清晰的知识体系。例如眼球的结构。表

19 表解式板书示例

(4) 比较列表式板书（表格式板书）

为了找出两个或两个以上研究对象之间的相同点与不同点，常用比较列表法

去分析比较，归纳概括，以揭示它们之间的本质区别与内在联系。通过对比加深对问题的理解，利于学生掌握所学知识。比较列表式板书文字少，对比性强，便于记忆，深受学生欢迎。比如光合作用与呼吸作用的比较，有氧呼吸与无氧呼吸的比较，动脉与静脉结构的比较，细胞有丝分裂与减数分裂的比较等。

2. 生物学教学应有哪些板图

绘制板图是生物教师的基本功。在课堂教学中，根据教材需要，讲什么画什么，可以画大致轮廓，也可把局部细小结构放大。常用的板图按内容可分为七类。

(1) 形态图

生物形态是生物教学中的重要内容之一。所以在生物学的教学中需要经常绘制形态方面的板图。例如，讲小麦花的结构，多数学生认识麦穗，但是小穗、一朵花又与麦穗是何种关系，多数学生搞不清。有经验的教师常按照学生已有知识先画小麦全穗图，然后画2—3朵花组成的小穗图，最后画一朵小麦花的解剖图。利用形态图教学，学生接受快。又如在讲蝗虫结构时，教师用简练的线条绘出蝗虫头、胸、腹三部分及六足四翅的分布，如图17所示。通过板图的观察，发现蝗虫的运动器官、感觉器官，取食器官十分发达，加深了学生对蝗虫形态结构与陆生生活相适应的理解。

(2) 结构图

结构图是板图中最常用的一类。因为生物结构同样是生物学教学的重点内容之一。绘这类图应注意：教师讲的与黑板上画的内容要同步，边讲边画，讲不到的内容可先不画。另外画面要符合实际，且不可因边讲边画而失去科学性。如画桃花雄蕊，不能画1—2枚，至少也应画6—7枚，以表示桃花的雄蕊多数。画小麦花的雄蕊时，要画足3枚。

在指导学生观察标本、模型或使用显微镜时，为使同学准确辨认各部结构，教师常根据学生反映出的问题画结构图，但要标明所处位置，学生较清楚的部位可以省略不画，如图18所示雌蛙泄殖腔结构图。

图 17 蝗虫形态图

图 18 雌蛙泄殖腔结构

(从后侧纵剖视)

(3) 生理图

生理图在生物教学中处于举足轻重的地位。很多生理功能是看不见摸不着的复杂生物化学反应，这些内容多是教学的重点难点。为了强调重点，突破难点、常利用板图描绘生理活动的过程。例如，尿的形成。通过肾单位的剖面放大图，在肾小球内用不同符号把血液的成份标出，然后追踪这些物质在肾小球囊腔、肾小管中的变化，形象直观地说明了原尿与终尿的区别及形成过程。又如讲传粉作用，利用板图讲授传粉概念、传粉的种类一见便知了。如图19及图20所示。

图 19 自花传粉(模式图) 图 20

异花传粉(模式图)

(4) 示意图

为说明内容较复杂事物的原理或其构成轮廓而绘成的略图。如体内细胞与内环境之间物质交换示意图。淋巴的形成过程示意图，如图 21 所示。通过示意图，揭示出事物的组成及内在联系，便于学生对复杂问题的理解。有时用文字或符号表示，常称图解，如图 22 所示。

(5) 比较图

在教学中，教师把两种或两种以上的同类事物并列绘出。发动同学观察比较，找出异同。比较图能调动学生的学习积极性，加深对所学知识的理解。例如讲叶形叶序，通过绘图的办法讲授，学生很容易地归纳出单叶、复叶；对生叶序、互生叶序和轮生叶序等内容。又如图 23 所示，通过对脊椎动物心脏结构的比较，学生自然得出生物进化的趋势。比较图的内容较多，为节省课上时间，最好在课前绘好备用。

(6) 简图

简图是把形态结构较复杂的内容经过提炼，抽出其本质内容画成板图。简图线条精练，重点突出，对突出教学重点起到画龙点睛的作用。比如讲花序的种类，学生面对鲜艳夺目的花朵花枝，或腊叶标本，要一下抓住它们的区别是非常困难的，而通过简图则一目了然。如图 24 及图 25 所示。

(7) 模式图

生物界完全相同的结构是非常少见的，因此，在绘图时只能依照其标准结构即最典型的结构绘制，这类图叫模式图。如噬菌体结构模式图，植物细胞亚显微结构模式图和关节模式图等。

三、设计板书、板图应注意的问题

1. 设计板书应注意的问题

(1) 明确的目的性

书写板书是为了帮助学生了解课文的中心内容及知识的结构层次。学生通过板书可以掌握教师讲授的顺序和思维过程，了解教材的重点难点。板书又是学生课下复习的重要依据。因此，书写板书必须做到内容完整，目的明确。切不可过于简单，达不到板书的目，也不要过于繁杂喧宾夺主。

(2) 周密的计划性

板书的内容确定之后，什么时候书写，写在什么位置，绝不能随心所欲，要根据讲课的方式而定。从讲授与板书的前后顺序来讲有以下几种情况。

A. 先板书后讲授。教师在讲课开始时先把本节要讲的几个分题写在黑板上，然后再一个分题一个分题地讲。每个分题要板书的内容随着讲授写在分题的后边或下边。这种板书比较适合高年级学生或复习课，利于学生对全课内容的概括了解。

B. 写一个分题讲一个分题。这是最常用的方式。这种板书讲写结合，能较好地控制学生的注意力，便于学生使用教科书。

C. 讲完一段再板书。在教学改革中采用发现法或其他方法教学，教师先组织学生观察发现，或先进行实验后得出结论，教师再板书，这种板书符合

学生的认知规律，可加深学生印象。

D.全课讲完再板书。有些课采用讨论式，在课前预习的基础上分小组讨论，代表发言，最后老师归纳总结写出板书。有时教师利用电化教学手段，通过电影或录像进行教学，最后由同学总结出板书内容。这样做，保证了教学活动的完整性或电教内容的连续性。

总的说来，什么时候写板书怎样写并无定法，教师可根据教学需要灵活运用。通常板书从黑板左侧开始，约占黑板的 1/2 或 2/3。黑板右侧是副板书，常随着讲述书写一些重要的名词术语或易错的字等内容。为了强调板书的作用或完整性，随着课堂小结用不同符号如“~”“ ” “ ” “ ” 或不同颜色的粉笔对板书加以标记，以达到突出重点引起学生重视的目的。

(3) 高度的概括性

板书的内容不能过多，书写过多，教师忙于写板书减弱了师生的联系，学生也因忙于抄笔记而影响了听讲。过于详细的板书也会影响学生看书用书的积极性。因此，板书必须做到结构严谨、语言精练，画龙点睛，富于启发性。板书一般应包括课题、分题、中心要点和结论。

(4) 较强的针对性

板书应具有针对性，不同的班级板书内容不尽相同，有的班可以简单些，有的班可以详细些。板书内容的繁简是由学生的接受能力，班集体纪律好坏等因素决定的。学生接受能力强，课堂纪律好的班，学生注意力集中，板书应简单些，概括性强些。相反，板书应详细些。

板书的针对性还表现在对学生容易混淆易错的知识特殊处理上。例如：动脉里是否流的都是动脉血？是否只有在阳光下才能进行光合作用，而在黑夜进行呼吸作用？等等。又如在学习人的心脏结构时，有些学生总把心房心室混淆，为此，教师比喻“上房，下室”（即上房揭瓦，下地下室）随即板书，这样做后再也没有把心房说成心室，把心室说成心房的了。

(5) 清晰的条理性

板书是一节课教师留给学生的的重要学习资料。它是教师对教材进行深入钻研后写成的，突出了知识的本质和内在联系，把教材内容条理化、系统化。因此，教师在备课时除了备大纲、备教材、备学生之外，必须反复推敲板书的结构层次，使其达到条理清晰。板书时切忌边讲边写边擦，使板书失去完整性和条理性。

(6) 严谨的科学性

板书的科学性至关重要，它对学生有潜移默化的影响，因此，凡书写内容必须做到正确无误，内容完整，用词准确，书写工整，字体清晰。板书除防止出现科学性错误外，还应注意专业术语的完整，切不可把新陈代谢简写成“新代”。写字要规范，不写错别字，如有氧呼吸不能写成有养呼吸，自养型不能写成自氧型，瓣不能写成办等等。

我国历来有“字如其人”的说法，因此，学生常常以板书来评价老师，板书棒，学生就佩服，甚至崇拜，学生自觉不自觉地模仿老师，他们希望老师喜欢他，便千方百计地按老师的要求去做，想得到老师的表扬，这时老师的教学可收到事半功倍的效果。所以，教师不仅要设计好板书，还应用漂亮的字，美丽的画展示在黑板上。以起到示范性的作用。

2. 设计板图应注意的问题

板图虽说是生物课常用的直观教学手段，但不能说所有板图都能起到形

象直观吸引学生的作用。欲使板图吸引学生，还必须注意以下几点。

(1) 板图的内容应是教材的重点难点

教师在讲授教材的重点难点时，要充分利用板图分析说明问题，以便突出重点，突破难点。例如讲根尖的结构与功能时，教师把根冠、生长点、伸长区、根毛区等各部分的典型细胞结构绘出，引导学生观察比较各部分细胞的结构特点，分析各种细胞的功能，进一步发动学生找出根尖伸长的动力。由于板书突出了教材的重点难点，所以起到了以图启智吸引学生的好效果。如图 26 所示。

(2) 板图要富于启发性

为加深对基础知识的理解，教师常设计一些富于启发性的板图，以图设问，调动学生学习积极性。例如：在讲叶的功能时，请同学回答如图 27 所示，叶肉组织中进行的什么生理功能？每种符号各代表什么物质？又如图 28 所示，为使枝条早结果，在夏季对枝条

采取了扭枝措施，使树皮部分破坏，请同学找出来年的结果部位。通过思考回答问题，加深了对知识的理解。

(3) 板图说明的问题要层次

清楚，综合性强在讲授某种生理过程，某种器官结构或生物的生长发育等教材时，有时用语言叙述不易讲清，学生不好掌握，这时采用板图能收到事半功倍的效果。例如细胞的有丝分裂与减数分裂，其内容多，变化大，学生不易掌握。通过板图，老师边讲边画，难点很好突破，再加上

图 27 光合作用图解图 28 施以扭枝枝条示意图学生亲手转绘教师的板图，这一难度很大的内容就解决了。又如血液循环与呼吸的关系，种子植物生活史等如图 29 及图 30 所示。利用板图，把复杂的内容变为画面，由抽象变得形象具体，学生欢迎。不少同学利用这类板图帮助复习巩固所学知识，收到事半功倍的效果。(4) 边讲边绘制板图，引起学生有意注意

教师在课前把所用板图的轮廓画好，讲课时随着讲授的内容

图 29 循环与呼吸的关系图

图 30 绿色开花植物的生活史一项项在图中填充。例如讲条件反射形成时，教师在狗头的轮廓图内陆续填入听中枢、视中枢与唾液分泌中枢，标出它们之间的暂时性的神经联系，条件反射的形成过程学生很轻松地掌握了。又如在讲内分泌系统时，教师利用人体的轮廓图，不断填入垂体、肾上腺等内分泌腺。利用填充图教学，学生注意知识的形成过程，对所学知识的空间位置留下较深的印象。

(5) 绘制板图要迅速准确

绘制板图是生物教师的基本功，生物教师的前辈原北京 159 中毛玉琪老师画一手极好的板图。他讲画结合，笔下生辉，使人佩服得五体投地，可以说听他的课是一种艺术的享受。有的生物教师绘图的基本功较差，备课时在板书板图上下的功夫不够，讲课时画图的随意性较大，造成一连几次画不象，画了擦，擦了画，学生看着着急，产生厌倦心理。有时画的大走样，引起满堂哄笑，耽误了课堂时间，影响了教学效果。为此，教师在备课时必须用心备板图。做到课堂上用的板图，课下要画熟，画像，课上才能得心应手。如

果一时画不像，可事先在小黑板上轻轻打好底稿，课上画时，用力描出，便可收到好效果。

为了帮助教师把图画像，下面介绍一些老师的绘图经验。如几何图形绘图法：绘图时，首先把要画的生物体看成简单的几何图形，如长方形、梯形、三角形等等，然后在图形中画出几条等分线，这样，在几何图形中便可容易地画出生物体的轮廓图象。如图 31 所示。借助几何图形帮助确定生物图形轮廓的基本形态，即使绘图能力较差的教师也能画出较满意的板图。

(6) 绘图要注意用色的搭配

绘制板图应力求颜色鲜艳夺目，引人注目。专家研究得知：人在认识事物时，看黑白照片需要 1.2 秒。看彩色照片仅需要 0.9 秒。所以画板图时颜色应丰富些，以加快、加大对学生的信息量的输入。使用颜色要注意科学性和实际效果。例如，画高等动物的血液循环图通常心脏用红色，动脉用红色，静脉用蓝色。画胚胎发育图时，外胚层用蓝色，中胚层用红色，内胚层用黄色。这些用色规定是

图 31 几种绘图方便法示例大家共同遵守的，不能任意变动。实践说明，绿色与黑板的颜色反差太小，用绿色画板图或写板书，坐在后面的同学不易看清。所以从收看效果出发，绿色在板书板图中应少用。

还应注意的，板图的大小应以全体同学看清为宜，不要过大或过小，使其与全部板书和谐一致。

(7) 应注重培养学生的绘图能力，注重示范性

语文教师为提高学生写作能力，自己“下水”跟学生一起作文，把文章读给学生听。生物教师在画板图时，可以有意识地让学生看自己绘图的全过程，以培养学生的绘图兴趣并引导训练学生养成良好的书写绘画习惯。有些老师在绘图过程中，还结合学生绘图中常出现的问题，讲画结合，使学生入耳入脑。有些简单易绘或重点难点的板图，老师留出学生转绘的时间，指导学生当堂画完，这不仅有利于巩固所学知识，还能提高学生的绘图能力。生

物教学媒体的运用

怎样贯彻好直观性原则及使用好直观手段

一、在生物教学中为什么要

</TIFTE 贯彻直观性原则/TITLE>

直观教学在教学中具有重要的意义。贯彻好直观性原则，使用好直观手段，是遵循认识规律，搞好教学的保证。

生物学科在教学过程中贯彻好直观性原则，使用好直观手段更有其特殊的意义。因为生物学是研究生命现象和规律的科学。在教学过程中，许多生物教学内容很难用教师的语言说清楚，使用直观手段，能帮助教师突出重点和突破难点和提高教学质量。贯彻好直观性原则、使用好直观手段（以下简称直观教学）具有如下意义：1. 直观教学能真实的传授生物学知识信息，使学生获得真实的感知在生物教学过程中，由于生物的特殊性（体积的大小、形态的特征和一些生理过程等），单纯的靠教师口头讲解很难使学生形成正

确的概念或获得准确的生物学知识。例如讲草履虫，如果用草履虫培养液给学生看，他们就会有真实的感知，草履虫生活在水中，是用肉眼看不清的小动物，这样就不会产生草履虫像草鞋底那样大的错觉。又如，如果让学生用显微镜观察鱼尾鳍或蛙肠系膜上的血液循环状况，就不会产生毛细血管只分布在动物体两端的笑话。由于直观教学提供真实的信息，所以它能使学生获得真实的感知。

2. 直观教学可以加快学生的学习速度

俗话说百闻不如一见。有些生物教学内容，只靠口头讲讲不清楚。但让学生一看就能明白。这是因为感觉和直知觉的速度决定学生获得感性认识的速度，反映同一教学内容的不同直观手段，会在感知速度上有很大差异。教师在备课的过程，就是要选择最合适的直观教学手段，使学生迅速的看清，因而加快他们感觉的速度。直观教学能加快理解的速度（即抽象的速度）。如果将一些抽象的生物学内容具体化，就可以加快理解的速度。例如讲有毒物质在生物体富集时采用图解方式，看图 32 就可以加快学生理解的速度。对知识的理解是多方面的。把分次理解的许多知识进行类比、分

图 32 水银富集的图解

析、综合，得出新的理解是理解的高级形式。如在动物教学中，比较脊椎动物的各纲，脑、心脏、肺等器官的结构时，利用直观手段（挂图或板图），就会得出脊椎动物由低等向高等发展的新结论、新理解。采用直观手段记忆的速度快，然而由于反映教材内容的直观手段不同产生记忆的速度也就会不同。例如 ATP 释放能量用于生物的各种生理活动，如果采用图 33 的巩固速度就没有

采用图 34 记忆速度快

图 34 ATP 与能量作用图解

直观教学能够加快学生的记忆，是由于采用直观教学能使多种感官参加到教学活动中来，同时也使相应感官的大脑中枢神经（语言、视、听等中枢）产生兴奋，并形成一定的神经联系，这些联系又传到大脑的理解、想像中枢，通过分析、判断、推理、贮藏等复杂活动，使知识得到巩固。另外，直观教学也能加速知识的再现速度。

二、直观教学手段类型及作用

由于生物学研究的范畴很广，所以它所使用的直观手段也很多，随着现代技术的引进，也出现了许多新手段。但把它们归类，可分为三类即直接的直观、间接的直观和语言直观。

1. 直接的直观手段是学生观察自然实物，又叫自然直观，它们是学生研究学习的对象和现象，如活的生物体、离体的组织器官（标本）、生物实验、自然界等。

在生物教学中，有的教学内容必须通过演示活的生物或它们的器官，才能使学生获得真实的感性认识。否则学生就不能获得真实的感知，也不会得出正确的概念和结论。让学生观察培养缸中水螅的形态和水螅是怎样捕食水

蚤及受刺激后全身收缩的情况，就能使水螅的形态运动清清楚楚地反映在学生的头脑中，记得很牢固。

生物标本也是一种直接的直观，在教学过程中应用的比较广，也比较方便，既不受时间、空间的限制，又便于观察。例如讲青蛙的发育过程，让学生观察标本，就能很快的看到它的全过程，这就大大的缩短了实地观察时间。有的标本为了突出教学的重点还可以进行加工，使学生看得更清楚。因此，标本能使获得形态结构知识，为观察活的生物打下基础也为理解生理功能提供形态依据。

由于活的生物和标本，在生物教学中对提高教学质量有促进作用，所以在教学过程应当尽可能的使用直接的直观，这样既提高了教学效果，又培养了学生的兴趣观察能力，是一举多得的，应大力提倡。

2. 间接的直观手段，又叫摹像直观，包括挂图、模型、板图、投影、幻灯、电视、计算机辅助教学等。这些间接直观手段，表现的形式各有不同。例如，表现出平面形象的平面挂图、板图，剪贴图等，在教学上用的比较多。它的作用是帮助学生认识生物的形态和构造。教师在教学过程中，可以借助挂图指导学生观察实物（细胞的结构、组织、器官等），这样学生观察的迅速准确，图和实物互相补充学生记忆牢固。有的学校没有条件观察实物，也可以用图指导学生认识生物的形态和构造。因此，教师在备课时应该根据教材内容（生理知识、生态知识或发生发展知识等）选择适当的挂图，提高自己的教学效果。

模型能表现生物体、器官等的立体形象。在生物教学中有的生物体太小，（细胞、霉菌、孢子繁殖等），学生不易看清楚；又有的生物体太大（鲸、象等），不好在课堂上观察；有的观察对象不可能或不易看到实物（恐龙等）。模型就可以以放大或缩小的形式，反映生物体的立体形象，给直观教学带来方便。有的模型除了让学生观察立体形态以外，还可以让学生动手拆装了解其结构位置关系或局部运动原理（肱二头肌和肱三头肌的协作收缩与舒张产生屈肘和伸肘动作）。总之，使用模型可以使学生对生物体、生物器官等观察清晰、理解深刻、记忆牢固。

三、直观手段的使用

随着科学技术的发展和现代化技术在教学中的应用，直观手段使用的越来越多，这就为我们在生物教学中贯彻直观性原则，使用直观手段创造了条件。但是如何选择和使用这些直观手段，是一个重要的问题，它对提高教学效果起到很好的作用。

生物学教师在备课时要根据教学内容，选择恰当、理想的直观手段和安排好使用顺序，以便能获得好的教学效果。要达到理想的效果就要搞好教学手段组合。

教学手段的组合分纵向组合和横向组合。纵向组合指一个学校应有的设备，如腊叶标本、浸制标本、剥制标本、干制标本，模型、挂图、幻灯片、切片和仪器等。横向组合是指某节课选用哪几件教具、使用的先后次序和如何使用等。

直观手段很多，怎样使用直观手段呢？使用直观手段首先应该从突破难点、突出重点为目的。其次是按照认识规律，由直接直观— 间接直观、由

宏观— 微观、由整体— 局部、由具体— 抽象的顺序。第三贯彻少而精的原则，适当选择几件即可。

例如：讲草履虫这节课，为了使获得真实的信息，并得出正确的概念，选用直观手段应该有草履虫培养液、显微镜临时装片、模型和挂图。观察顺序是让学生用眼观察草履虫培养液（分发或传看）— 学生做临时装片用显微镜观察— 观察模型— 观察挂图（教师引导讨论和讲解）。

上生理卫生的血管和心脏这节课，讲血管的直观手段主要有挂图、模型、实物。观察顺序是挂图观察讲解— 实物（观察学生手臂上的“青筋”）— 观察静脉模型（静脉瓣的结构）。

讲心脏的直观手段有实物、挂图、模型。心脏的观察顺序是心脏实物（猪心或羊心观察并解剖）— 观察挂图（教师指导观察讨论并讲解）— 观察模型（瓣膜的结构）。

教具组合好以后，要使其发挥好的教学效果，还需要抓住好的时机（适时和及时）。所谓适时，是指该让学生观察时一定让学生观察清楚，不该让学生看时，就要把教具放在讲台下、挂图背面向着学生，用完要及时取下，以免分散学生的注意力。所谓及时，即课讲到需要学生观察教具时，学生在心理上产生了要观察的情绪和精神准备，出示教具，学生必然会认真的观察，这就会达到预想的效果。另外教具的效果，还决定于使用者的技巧。教师在备课的过程中，要认真仔细的研究教具的性能，熟练的掌握其操作要领，以便上课时灵活的运用，获得好的教学效果。

四、简单教具的制做

1. 自制教具的意义与要求

随着经济效益观念的增长，人们做任何事情都要考虑经济效益。然而受片面追求经济效益观点的影响，有些教具实用性差，有些教具因经济效益低，而没有人生产，但是，教学上又特别需要，这就要教师带领学生自己动手制作。

自己动手制作教具，一方面能加深对知识的理解（既能理解生物的结构，也能理解其功能），另一方面也能提高自己的技能。更重要的是教师自己制做教具时目的明确，重点突出，针对性强，使用时也得心应手，教学效果比较好。

制做的要求：直观教学手段是教材内容中的一部分，设计制做教具首先要注意科学性，要造型真实、结构简单、构思巧妙。因为科学性是生物教学的基本保证和基本要求。其次是实用性：大小适中（比例合适）、操作简便、坚固耐用、易于保存，有助于突破难点和突出重点。第三艺术性：生物体本身具有自然美，因此，制做的教具应该具有生物美特点，给人以美感使人赏心悦目。所以线条要求流畅，颜色符合实际（需要特殊加工的应予以注明）。

2. 不同类型教具的制做

（1）标本的制做 标本的制做后边重点叙述，这里简单谈几种作为直观教具的标本。

A. 种子的标本 将小麦、菜豆、玉米、高粱、花生、蚕豆等，分别装入干净的试管内（或种子瓶内），用橡皮塞塞好，用蜡封口，贴上标签，并列装在下衬棉花的一个扁盒里，用线固定在盒底上，盒上口用透明塑料薄膜或

玻璃封上，可长期使用。

B. 茎的标本 木本茎选择 4 厘米粗的柳树或杨树的干枝，用钢锯锯成 1 厘米厚的木片，一面（正面）磨光，用乳胶固定在浅绿色的泡沫塑纸作衬里的硬纸盒内，上面用透明塑料薄膜或玻璃封盖。草本植物：选择粗的玉米和小麦或水稻茎用刀或剪子，切成 1 厘米长。用乳胶固定在用浅绿色泡沫塑料纸作衬里的硬纸盒内，封盖与上相同。

C. 青蛙发育过程标本 用指管分别装入蛙的受精卵、有外鳃的蝌蚪、外鳃消失的蝌蚪、长出后肢的蝌蚪、留有残尾的幼蛙、幼蛙，用标本瓶装成蛙。由蝌蚪到成蛙阶段分别用线固定在窄玻璃条上，然后装入大瓶，并装满 4~5% 的福尔马林溶液，盖上盖并用蜡封口，贴上标签即可。

D. 家鸽的剥制标本 如果是活鸽子先处死（用手捏着鼻子窒息），然后剥皮（剥皮前先量一下体长，以便复原时参照）。剥皮时，腹部向上，分开胸羽，小心的沿腹中线剪开皮肤，将皮顺着左右两边剥开（不要用力过猛，避免把皮扯破），翻过一条腿，去掉腿上的肌肉，然后剪掉股骨，同样做另一条腿，接着翻两个翅膀，去肱骨，剪破尺骨头，以备穿铁丝用，最后翻过头，齐头骨把颈椎骨剪断，尾部留几块尾椎。剥皮工作结束后，立即在皮上涂抹砒霜和明矾混合粉或砒霜肥皂液（注意一定处处全部涂到，避免遗漏）。随后翻过头，清除头骨中的脑（一定要清除干净）和口中的肉舌并放入蘸有砒霜末的棉球，同时四肢也抹好砒霜翻过来，随后复原，用两根铁丝将中间段拧在一起，四个头分别分作四枝，如图 35 并在拧结部位用纸条、麻或刨花条作成假体如图 36 分别再用较粗的 33 厘米长的一头尖的铁丝从两个脚底插进，穿过腿（如图 37）和假体弯成钩，并钩紧假体。脚底留一段铁丝以备固定用。假体做好后，进行羽皮缝合。然后整形，将体型摆好（自然状态）用粗线绑起来

图 36 鸽的假体图 37 穿腿图（咀嚼着，尾羽上下用硬纸板夹住），20 天左右干透后去掉绑线，装好假眼，装入备有樟脑的木盒或纸盒中保存。其他小型动物标本剥制就不一一列举了。

（2）活动教具的制做

心动周期活动投影片的制作

A. 制作目的

心动周期是通常所说的心缩期和心舒期，一般是指心室的收缩期和舒张期。可是在教学过程中讲解心脏的舒张和收缩都是用图 38 所示的挂图或板图进行讲解。图 38 的实线表示心脏的收缩期，虚线表示心脏的舒张期。利用这类图讲解学生看不到心脏舒张与收缩的活动情况，因此对心动周期的理解也比较困难。如用活动模拟投影片来演示，既可以使学生能够看到生动的心脏舒张与收缩的活动情况，又可以帮助学生理解和记忆。

B. 制作材料

图 38 心动周期示意图图 39 投影片底图

透明胶片三张、投影片纹纸框 1 个、粗尼龙丝或用过的细圆珠笔芯 1 支、彩色画笔或碳素墨水笔、剪刀、细钻（2mm）器、电烙铁（25W）。

C. 制作方法和注意事项

将选择好的心脏形态图画在一张白纸上（作底图用），并在心房与心室之间画一条虚线，在心室处画一条虚线。然后用一张透明胶片的上半部覆在底图上，描绘出虚线上部的的心脏图（包括心房和动静脉）。用另两张透明胶片下半部分，分别绘画出心室左、右两部分（按虚线分界但要重合一段线）（图 39）。将画好的透明胶片，按底图对好位置，并在右上角（三张重合）或左上角打小孔，穿过尼龙丝或细圆珠笔芯，剪去多余部分，再用烧热的电烙铁烫成钉帽（防止胶片脱落）。最后将制好的心脏投影胶片夹在投影片硬纸框上，即可使用。也可以不用投影框，但使用时为了防止胶片撬起可用一块玻璃压在投影片上。

D. 使用方法

用两只手向左右两边往返轻轻地拉推心室部分的胶片，于是在银幕上便显示出清晰的的心脏收缩与舒张的活动图像。

反射弧结构及传导的教具制作

A. 制作目的

通过该教具能使学生清楚地看到反射弧的结构和兴奋传导的过程。这样使抽象的内容具体化，便于学生理解和加强记忆，提高教学效果。

B. 制作材料

三合板（长 87cm、宽 57cm）两块、小木板（长 87cm、宽 6cm、厚 1cm 和长 57cm、宽 6cm、厚 1cm）各两块、红、绿塑料管（长 100cm、直径 2cm）各一根、螺口 1.5V 手电灯泡 9 个、细电线 500cm、电池盒 1 个、1 号电池 2 节、旋转式转换开关 1 个、电源开关 1 个、高级多用万能胶 1 袋、乳胶 1 小瓶、指示灯 1 个、木锉、铁锤、木锯、曲线锯、电烙铁、螺丝刀、刨子、铅笔等。

C. 制作步骤

制做底盘：将小木板用刨子刨光后钉成木框，用铅笔把反射弧结构图画在作面板和底板用的三合板上（图 40）。用螺刀、电烙铁等按照电路（图 41）把螺口小灯泡底座、电池盒、总开关、旋转式转换开关、指示灯和灯泡、电线按（图 42）所示位置装好。并将底板与木框连接好。

图 40 反射弧结构图

图 41 反射弧电路图

一、脊髓灰质二、脊髓白质 A. 电池 B. 电源开关

A. 感受器 B. 传入神经 C. 传入神经节 C. 旋转式转换开关 D. 灯泡 D. 神经中枢 E. 传出神经 F. 效应器

面板的制作：用曲线锯把传入传出神经纤维部分锯掉，分别将剖开的塑料管镶入挖掉神经纤维的空隔中（用多用万能胶粘牢）备用。

组装：

图 42 底板示意图

A. 电池盒 B. 电源开关 C. 指示灯

D. 旋转开关 E. 灯泡

将已装好的底框与面板用螺丝钉固定，并刷上调和漆。

D. 使用方法

打开电源开关，指示灯亮后证明电路已接通。然后结合讲解用手转动转向开关，使小灯按着感受器、传入神经、效应器的顺序依次显示，使学生能清楚地看到反射过程。

怎样作好用好演示实验

生物学是一门实验科学，实验是学生获取生物学知识和能力的重要手段。在教学中要作的实验很多，但因实验难度、学生基础、实验设备及课时所限，有些实验就要由教师进行演示。演示实验并非只是一个简单的教学步骤，它具有传授知识、技能和培养能力等多方面的作用。作为教师除去具备规范的实验技能之外，更应具备一定的科学素质，如良好的科学品质、科学的研究方法及观察和思维能力等，通过作好用好演示实验，点点滴滴的渗透给学生。

一、课堂演示实验在教学中的主要作用

1. 依据认识规律加速学生对生物学知识的理解

中学生物教材是前人科研成果的总结，是从观察实验中产生的，要想使学生继承掌握生物学知识，必须简化重复科学家的成功实验和观察，以便使学生从感知开始，形成正确的概念，加深、加速对教材的理解及对知识的巩固。作为生物教师，如果既不组织学生实验，又不安排演示实验，只用口头或挂图、模型去传授生物的结构、生理、生态等知识，学生的理性认识仍然缺乏准确完善的、立体的、动的、有生命的感性认识的支持，结果会形成俗说的把“生物”教成“死物”，学生难以形成正确的生物学概念。例如，学生看不到解剖家兔时消化道的蠕动，对物理性消化功能的理解就停于字面；看不到光下收集金鱼藻产生的气体使余烬复燃、黑暗中叶子产生的气体使石灰水变混浊的事实，就有把光合作用和呼吸作用记混乱的可能。演示能使难理解的抽象知识具体化，使学生尽快深入教材的实质，并迅速巩固在记忆中。例如讲呼吸作用实质时演示呼吸放热，结果学生会观察到装有新鲜叶片（或萌发种子）瓶口上温度计的温度较干叶（或干种子）为高。这种简单的演示，能迅速的将呼吸作用释放能量的事实，活生生的显现在学生面前。在课堂上高效地重复前人的实验，使学生迅速地通过思考得出结论。可见演示实验是传授生物学知识的快捷手段。

2. 利于对学生进行科学素质教育

（1）可激发学生热爱生物科学的感情

有些教师常选用演示实验的科教片和录像来配合新课，这种方式可以作为辅助手段（如复习），代替不了教师在课上的演示，因为生物科学不仅包括了生物知识本身而且包括了获得和运用更多知识的手段，教师亲自负责地、严谨地进行着一个又一个的实验演示，会使学生感到无比真实和亲切，一下子把他们和实验研究的距离拉近了。特别是教师以言教、身教等多种方式和所投入的满腔热情全方位的影响感染学生，激发他们热爱生物科学的感情，使他们从一时的好奇、兴趣上升为热情和事业心，这是一种重要的科学品质。一位走向一流大学生物系的学生回忆说：“初中时看到生物老师在讲台上作实验特别投入，当时我觉得她不像教师，像是一位科学研究人员，我

很喜欢课下找她作实验”。所以生物教师应该也有条件成为学生心目中的科研人员，成为真正的使学生走向成功的启蒙者。

(2) 传授生物实验研究方法的基本原理，培养学生创造性思维

生物科学具有一种有生气的能动力量，是一个永无止境的新领域。对于学生学习前人的科研结论是一种积累，而学习实验研究方法、创造性思维方法则是相对永恒的通向成功的桥梁。经典实验饱含科学家创造性的劳动，渗透着生物、化学、物理乃至数学等各种知识与研究手段，可提供学生知识迁移、分析、综合的可贵思路。尤其生物学是中学阶段学习实验科学的入门学科，因此，通过作好、用好演示实验教学，不仅使学生学习到正确的实验技能，效仿、培养良好的实验习惯，更可以促进学生创造思维能力的发展，甚至可能导致他们在二十一世纪真正发明创造的到来。

在进行演示实验时，无论是用于传授新知识，还是为指导难度较大的学生实验，教师都应在讲授实验过程时，逐渐教给学生如何根据实验目的，制定实验方案、选择最适宜的实验材料、确定最佳实验方法、配制相应的药品仪器等，最后进行资料数据的整理、分析，得出结论。久之，学生就能得到较系统的实验研究基本方法的教育。例如，验证光合作用产生氧气的实验，为什么要选取水生植物为实验材料，而且挑选顶芽、叶片完整的枝条？演示根对矿质元素离子的交换吸附现象时，选用亚甲基蓝和氯化钙等药品的目的和原则是什么？对实验思路的分析也可深入引向，“经亚甲基蓝处理的根为什么再用蒸馏水冲洗？”“既然已经证明根可吸附亚甲基蓝阳离子，为何还要把蓝色的根放入氯化钙溶液中？”“为何将一半的蓝色根置入蒸馏水中？”最后引导学生概括出实验的设计思路：以无毒、有色的离子吸附到根上和被交换至环境的现象，验证（直观的）根细胞吸附矿质元素离子的实际情况。讲课顺序，也可以先提出设计思路作为实验的总途径，然后鼓励学生对各环节进行设计（例在后文）。总之教师通过讲解和演示实验，学生对实验思考深入了，就可以防止他们自己实验时出现见方抓药的被动局面，更可以通过分析前辈的研究思路，有意识的教给学生如何根据研究目的，把学过的知识、实验技能经过思维的加工，运用科学的实验方法，进行实验方案的制定。

(3) 是培养观察能力的好机会

观察是人们探索大自然的起点。从某种意义上讲，观察是进行发明创造的基础。观察能力强的人富于直觉，对环境有敏锐的感受力，往往能观察到别人未注意的情况或细节，从而可以获得全面、深入、准确的感性认识，思维就有坚实的基础。学生是否具备较强的观察能力，对于他们在校学习和未来工作都是非常重要的。但事实上学生们对同样现象的观察效果，并不是都能达到预期的目的，这说明他们的观察能力存在着差别。例如讲骨成分与骨特性的关系时，教师作煅烧扁骨的演示，直到敲击发出清脆声音之后，提出问题：“加热骨时看到了什么现象？说明骨有什么成分？理由？这成分有什么特性？”回答大致情况为，不能描述全部现象，只被某些强烈的现象所吸引，显然他们缺乏明确的观察目的和细心观察的态度及毅力，难以获得准确全面的感性认识。对变化的现象描述较全面，但不能判断有哪类成分或不能说明理由。他们观察是认真的，但知识准备不足，观察时缺乏思考。不但看清了材料特征、条件、变化现象，并能应用有机物和无机物的概念进行演绎，说明骨的成分和无机物的性质。可见学生观察素质和能力有差异是客观存在的事实。但通过实地观察的训练，是可以得到提高的。演示实验就

是培养观察能力的重要途径之一。教师只要在演示实验过程中，精心设计安排，有意调动学生观察与思考的积极性，教给观察方法，就可以逐步提高他们的观察能力。（详见后文）

二、课前作好充分准备提高演示效果

实验学科的特点决定着，写好教案是必要的备课，而实验过程的认真准备更是不可忽视的备课内容。

1. 增加演示实验，提供更多的观察机会

教师要深入领会大纲和教材，并根据学生的接受能力，在保证课本规定的演示之外，还要积极创造条件力争多作一些简而易行的演示实验。这不仅能使提高学生观察能力，扩展思维，而且教师兢兢业业的治学态度 and 责任感本身，就是对学生无言的敬业精神的教育。

例如，演示血红蛋白的特性。用自制的脱纤维蛋白血分别与 O_2 、 CO_2 、 CO 的结合和分离的情况，对比观察血液颜色的变化。

演示根细胞对离子的主动运输现象。以二苯胺硫酸试剂（自配）检验根细胞内、外 NO_3 的浓度，验证根有逆浓度差吸收离子的能力。

演示光强度对水藻光合作用的影响。仅以 200W 的电灯光源，即可验证在一定范围内光合作用随着光照的增强而增强的现象。

也可结合当地的条件改进教材中的演示实验。如在室内培养环剥的柳枝，仅在两周后即可观察到切口上边的树皮处生出不定根。以此证明有机养料沿韧皮部向下运输是很直观的。

将医用橡皮手套套在装有糖水和鲜酵母的广口瓶上，耷拉的手套在讲课将结束时就会渐渐挺直起来，学生会饶有兴趣的分析出这一变化的原因，从而迅速灵活的巩固了知识。

各年级教材中可增加的演示实验很多，以更多的实验代替讲述，既生动又高效。

2. 物质准备工作要有较强的计划性

设计“实验材料准备月表”。演示好实验往往是一节生物课是否成功的关键环节，而作好实验的准备工作又是作为演示的重要保证。根据当地自然条件和实验的需要，很多准备工作需交错进行，所以应作好全盘规划，有序的准备实验材料，如许多动植物实验材料受季节限制，应提早着手采集、培养、栽培、饲养及其它处理。不少学校根据多年来的经验、制成了“实验材料准备月表”，其项目大致有，准备时间、实验名称或教学内容、材料、使用方法、使用时间、准备过程（包括用具、方法、时间）等。实验的其它用品也应作到成龙配套方便取用。一切形成规律，以防措手不及。

3. 自己动手创造条件、节约用材。

各年级的实验统筹安排后，实验材料即可尽量综合利用，一方面节约资金，另一方面保护环境。如青蛙可用以：观察脱落的上皮组织；脊蛙反射；观察蛙舌内的血液循环；观察无下颚的上颚纤毛上皮的纤毛单向运动，理解呼吸道的保护机能；蛙肺充气后观察肺泡的血液循环理解肺泡内的气体交换；剥去后肢的皮肤作活组织单向透过的实验，理解主动运输的意义（详见后文）；剥去皮肤的后肢作组织呼吸的实验（图 43）；观察长骨结构（神经血管孔）；解剖观察内脏；制腓肠肌神经—肌肉标本，演示

骨骼肌特性；(11)鉴定骨的成分；(12)胆囊留作乳化脂肪的实验。

此外，有些试剂和具生物活性的药品，如检验 NO_3^- 的试剂二苯胺硫酸溶液和人工胃液，配制都很方便。胰液、肠液等均可用新鲜的哺乳动物的内脏稍加处理，即可用于演示消化作用实验；新鲜的动物甲状腺也可以饲喂蝌蚪，验证甲状腺素的功能。

总之，只要教师心到、手到，忠于事业勤于准备，就能创造出更多更好的方法，完成更多更好的演示。

图 43 组织呼吸实验

4. 认真作好实验过程的准备

依教学需要，实验的演示大致分三种情况，即演示实验的开始，演示结果，演示片断或全过程。许多演示实验，课上只需短短的几分钟，但为了这几分钟的成功，课前要作大量实验过程的准备，教师都应亲自参加，这样可以加深对实验的理解，还可以改进和创新。且勿只将别人现成的实验结果拿到课堂表演。如鸡的取食运动性条件反射实验（设备如图 44），课上只观察给灯光鸡啄杠杆的简单动作，但训练这一条件反射形成的过程，却需一周左右的时间，包括熟悉环境，主要是杠杆和食盘。建立杠杆和食盘间的联系。建立灯光条件反射。即把灯光与啄杠杆吃食联系起来训练，多次结合灯光即可成为啄杠杆的信号。但要巩固到上课演示的程度必须每天、每次喂食都进行训练。因鸡过饿过饱都会使信号失去意义，所以遇到周日也要坚持训练。看来有些实验的准备过程耗时又平淡，距科研甚远，但科学家坚韧不拔的毅力和献身精神，却应通过我们的言传身教，使学生受到潜移默化的科学精神的影响。

4. 坚持课前预作实验

图 44 条件反射箱

课前预作有三个作用。一可摸索学生疑难或易忽略处，以便设问提示。二可保证教师娴熟规范的操作。所需实验用品都应安排好位置，以便课上有条不紊的进行演示。三可检查准备程度，以便避免发生意外的障碍。如训练鸡条件反射的饲养房比教室暗，上课演示时会因教室的亮度使真的信号（灯光）失去作用。再如搔扒反射材料改用蟾蜍，而硫酸浓度没提高到 1%，结果不明显。对实验再熟悉的教师，也仍要预作，以便使自己更好的进入角色。

三、演示实验应注意的问题

1. 提高可见度

教师演示的每个细节，都应尽量对所有学生负责、保障调动每个学生的有意注意。不可仅限于就近的学生观察，满足于少数人呼应。久之，难以控制住全局。为此对实验装置的处理应注意：

演示的位置适宜 要在全班学生可见的高度和角度上进行演示。但不能出现用手举着酒精灯加热一类不规范的操作。最好准备高矮可调的演示台架。

变微观为宏观 演示的材料较小，课上又不允许分组巡回演示时，有的可使用投影仪放大。如水螅取食，水螅、蚯蚓的反射活动，N—肌肉的兴奋

性，河蚌出水管排水，蕨孢子囊弹射孢子等演示实验，用投影仪演示效果都很好。

目标突出 要在演示材料的后面加上衬幕，使演示物与背景的色彩反差大，以突出目标，使之轮廓和颜色清晰。如演示组织呼吸时以深色衬出苍白的蛙后肢肌肉和混浊的石灰水；演示离子交换吸附及血红蛋白特性则用白色衬幕。

2. 确保正确度

作为实验科学，每个结论都建立在严格实验的基础上。因此，演示实验要保证严密的科学性，操作精确规范。这不仅能保证实验达到预期的效果，而且在科学实验的严谨作用和操作技术的规范程度上为学生作出表率。为此，以下原则不容忽略：

单因子实验，控制条件要严密 生物实验是在控制条件下进行的，一般是研究一个因素对生物的影响，要使其它因素相对稳定或加以排除。如研究光强度对光合作用的影响，温度、CO₂ 浓度、光质等则应保持正常稳定；呼吸作用实验，必须将种子或叶置于绝对密闭的容器里，才能了解到气体形成的变化；脊蛙反射，只有剪掉头部才能排除脑的影响。

设置对照 用比较实验法得出的结论是准确可靠的。如植物元素缺乏症的实验，只有“缺素”与“全素”培养作好对照比较，才能说明某元素对植物的作用；淀粉被唾液消化。以清水作对照；叶片见光产生淀粉，以遮光作对照等。但必须实事求是，防止从主观愿望出发给实验处理以特殊条件。如缺素和全素培养的幼苗取材要基本相同，温度、光照等其它条件也要完全一致。

操作精确熟练 教师手足无措地抓起青蛙，又未能在准确的位置上剪去头部；选材不当代谢缓慢；以蟾蜍代青蛙而未加大硫酸的浓度；经反复实验而未能成功，就容易涣散学生的注意力。准确成功的演示往往也能把看热闹的学生吸引到正确的观察轨道上来。

3. 提高可信度

可信建立在正确、真实、客观的基础上。演示实验始终都要保证实验的条件和过程是真实可靠的，要以求实的科学态度影响学生。为此教师要提高实验设计能力。

设置重复 有的实验，同一处理，要安排重复，可减少误差，避免偶然性。例如，把缺氮、缺钾、缺磷和全素作为一组，就应重复几组同时培养；测肺活量、脊蛙反射重复三次取平均值，比较接近实际；比较根内外离子浓度，要从肥沃程度不同的地点取根和土样多组，得出的结论有代表性。此外，教师的演示实验还应经得起重复，保证在同样条件下自己和学生重作时，得到同样效果。为此教师应严格准备实验，防止临阵抱佛脚以假充真，如“换”苗助长、光合“充氧”等。

用反证法增强说服力 有些理论用演示实验验证后，再从另一个角度或反面作实验证明它的正确性，严谨的安排可提高可信度。如演示淀粉酶能消化淀粉，不能消化蛋白质的实验，已经可以说明酶有特异性，还有演示蛋白酶不能消化淀粉，只能消化蛋白质。从而反过来进一步证明前面结论的正确性。

学生参与实验或观察 学生有自己的代表参与全过程，不仅使实验亲切可信易于入脑，而且可激发其动手愿望和成就感。让学生参与准备实验，课

上由学生讲述过程，如光合作用暗处理；有些装置提前放在教室，提示学生观察重点并安排其参与管理。如“光合放氧”、“植物生活需要无机盐”；安排实验的开始和结果都能看到。如“细胞吸水”，两套装置，一套上课时演示结果，另一套当场装成留在教室，学生可观察全过程；材料小又不适于投影演示，则应分组观察或让学生说明。又如种子呼吸放热温度计的标记。

教师正视失败并纠正 课堂演示未得预期结果，教师不要掩饰，而是如实宣布实验失败，查找原因后，重新演示。教师对科学一丝不苟、认真负责的态度，正是极好的身教。

四、用好演示实验培养学生观察能力

教师要将知识的传授与观察能力的培养结合起来。通过演示实验发展学生观察能力，主要应注意：

1. 要明确观察目的

观察本身就是一种有目的、有计划的主动感知过程。目的明确克服盲目性才利于通过演示实验验证或探索新知识。每次演示前要使明确，通过观察应当解决什么问题，设法造成悬念，激发学生想看明白的最佳心理状态。在观察中，特别是初中学生，容易被生理变化的枝节或其它因素所吸引，使观察方向偏移。教师则应引导学生不忘观察目的，训练学生加强有意知觉。例如，为证明光合放氧，教师作了一个生动的实验，在两个密闭的钟罩里各放一只小白鼠，其中一个还放有天竺葵。演示之前，教师有计划的先说明实验目的：“人没有氧气呼吸停止，就会死亡，小白鼠也是这样”。然后出示装置，一下子学生被小白鼠的形象所吸引而哗然。此时教师有意识的引导同学“比较一下哪个钟罩里的小白鼠活泼？再想想这是什么原因？”于是学的热情被引导到正确轨道，积极思考，得出结论。

2. 观察时启发独立思考

“观”指知觉。“察”指发现，仔细看，包含思索，即分析、综合之意。观察时，只看现象，不认真思考探究，把看教师演示当作一种享受和休息，这种离开思维的所谓观察，不可能获得科学的结论，也难以提高观察能力。所以作为教师并非成功地演示了实验就完全达到了教学目的，还必须在演示过程中，注意用语言指导观察，启发学生积极思维，发挥他们的想象力。

先演示后总结概念原理，提高分析归纳能力

在实验过程中，引导学生正确观察，深入思考，实验完成后讨论结论。例如，讲光合作用不从概念入手，而是在交待完实验条件和处理之后，边实验，边提醒学生观察一系列的颜色变化现象，并作记录，同时思考分析下列问题。

A. 叶片有叶绿素 $\xrightarrow{\text{光}}$ + 碘 变蓝。问“什么物质遇碘变蓝？”“淀粉”。

B. 叶片有叶绿素 $\xrightarrow{\text{无光}}$ + 碘 不变蓝。问“A和B对照得什么结论？”“叶制造淀粉需要光”。

C. 叶边无叶绿素 $\xrightarrow{\text{光}}$ + 碘 不变蓝。问“A和C对照应得什么结论？”“叶

制造淀粉还需叶绿素。”

当光合作用需要二氧化碳和产生氧气等实验全部作完之后，再讨论总结光合作用的概念。这种安排使学生从感知开始，环环思考，再上升到理性认识，容易提高独立分析和归纳问题的能力。

先讲原理后演示，运用新知识发展思维

教师在讲完新知识之后，用演示作为验证或巩固新知识的工具。实验过程中，学生是在理论知识的指导下，目的明确，观察主动，思路清楚。教师可启发学生充分运用新知识预测结果解释现象，发展思维。例如，在讲完主动运输的原理之后，演示蛙后肢皮肤单向选择透过的实验结果（如图 45）。

图 45 活组织单向透过实验示前，教师捋下两只蛙的四个后肢皮肤，两反两正，将其中的一组（见表 20）用致死浓度的酒精处理几小时，冲洗。肢端以线扎紧，作成四肢不漏水的小袋，扎在小漏斗颈端的橡皮环上，内装 1% 甲基蓝生理盐水溶液（无毒），外浸于生理盐水中。“请将几小时后四管生理盐水的颜色预测出来，填入下表。”然后教师演示实验结果，对照学生的答案。再讨论“只有试管 4 的生理盐水是无色的，怎样解释？这有何意义？”学生能讨论出“活青蛙皮肤的上皮具有单方向的选择透性（排出异物），而死皮肤是简单的渗透膜，无选择的双向透过。这说明活细胞膜能够保证细胞按着生命活动的需要，对物质主动地选择透过。”表 20 蛙肢皮肤正反处理后实验效果表

组别	第一组 (死组织)	第二组 (活组织)		
处理	表皮朝外 试管 1	表皮朝里 试管 2	表皮朝外 试管 3	表皮朝里 试管 4
液色	蓝色	蓝色	蓝色	无色

综合运用知识训练设计思路

演示前说明实验的目的或应产生的结果，启发学生，应用旧知识形成设计思路和具体的实验步骤，实现预期的结果。学生的思维将提高到综合运用的层次，虽有难度，但让学生在克服困难和障碍的过程中，发挥自己的想象力和思考力，鼓励学生在问题面前找出解决的方法和途径，常此锻炼可发展创造性思维。例如，在讲完什么是光合作用之后，启发学生“用什么方法可以检验绿叶进行光合作用产生淀粉？”“遇碘变蓝”。“但叶子本身是绿色的，妨碍对蓝色反应的观察，应作何处理？”“酒精脱色”（笔者在讲叶结构时曾演示过提取叶绿素的方法）。“怎样能证明光合作用必需有光呢？首先考虑什么原则？”“对比法证实，有光能进行光合作用，无光不能进行”；再讨论出具体对比的措施即叶片部分遮光；此时开始演示脱色，同时继续讨论，“实际在部分遮光之前还应对整株天竺葵进行以下哪种处理：一直进行光照或暂停光照两三天？”引导学生认识到整株暗处理造成叶片饥饿态，实验结果才是可信的。设计实验，在低年级提问要具体些、密度大些。

怎样使用好现代化教学手段

随着科学技术的发展，大量现代科学技术设备进入教学领域，对提高教学质量发挥了明显的作用。这些现代化的教学手段是传递教学信息的工具，是由相互联系的两个部分——硬件和软件所构成的。硬件是指用以传递教学信息的各种机器设备，如幻灯机、投影机、录音机、电视机、电子计算机等。软件则是指承载教学信息的幻灯片、投影片、录音带、录像带、计算机课件等，通常又称为视听教材。每一种教学手段（或称为媒体）都有自己的特点和功能，在教学中发挥着不同的作用。

一、幻灯教学

幻灯是一种应用时间较长、易于推广普及的现代教学媒体，是我国若干年内推广普及的主要对象。目前，即使是科学技术发达的国家仍然在教学中广泛应用。

1. 幻灯机的种类及使用

幻灯机由于应用目的不同，设计制造了多种型式；经过不断研制改进，迄今种类繁多。在生物教学中常用的有以下几种：

（1）自动幻灯机

自动幻灯机按操作方式分三种类型，一种是具有遥控功能的半自动幻灯机，另一种是由延时调节电位器或微机控制的自动幻灯机，第三种是讯控自动幻灯机。下面简要介绍使用方法：

自动幻灯机的使用主要是装片、换片和调焦三个方面。片盒有长方形和圆盘形两种，分别能容纳 36—50、80—100 张幻灯片。由于放映镜头的成像特点，在银幕上得到的是一个放大的倒立的实像。因此，幻灯片必须上下倒置、左右相反地插在片盒内。

自动幻灯机的换片有以下几种方式。半自动幻灯机有有线遥控和无线遥控两种换片方式。有线遥控是将电源开关、换片按钮及调焦按钮装在一个遥控盒内，用电缆与幻灯机连接，教师可在讲台等地点通过遥控盒上的开关操作幻灯机的换片工作。无线遥控是由教师操作的发射器和装在幻灯机上的接收器组成，发射器上有换片通道开关，能发射 840 赫的音频信号，并以调幅方式发射出去。接收器收到调幅信号后进行检波、功率放大，经换片选频电路控制继电器完成换片动作。全自动幻灯机的换片有三种形式：一种是利用延时调节电位器来控制换片时间，即每隔一定时间自动进行换片，换片间隔时间的长短由电位器旋转角度的大小来决定，有 3 秒、5 秒、8 秒、15 秒等，可根据教学需要来选择。另一种是所谓“讯控”自动换片，需要配置双通道录音机，一个通道录解说词，另一通道录 1000 赫左右的换片讯号，讯号经电子线路控制电机的运转，从而控制走片机构实现自动换片。第三种是微机控制换片，在幻灯机上装有微型计算机，在放映前根据解说时间的长短利用微机控制键记忆换片时间，放映时画面便可随着解说内容自动转换。

自动幻灯机的调焦比较简单。当第一张幻灯片进入放映位置后，可能需要较大范围的调节，一般用手转动镜头调焦。在放映过程中，由于片框厚度或位置稍微变化而造成影像不清晰，这时可通过幻灯机上的调焦键、遥控器

上的调焦按钮进行微调。有些全自动幻灯机能进行自动调节。

(2) 反射幻灯机

反射幻灯机又称为实物反射幻灯机。它是直接将教材、书刊、图画、照片以及实物等不透明的材料投影到银幕上，省去了制片的麻烦。但由于影像亮度不够高，一般使用 1000 瓦的碘钨灯或镝灯等较强的光源。即使如此，仍需在挂有黑红窗帘的半暗教室内使用。

(3) 显微幻灯机

显微幻灯机主要用于生物、医学等教学中切片的直接投影，也可将半透明的微小动植物体投影放大在银幕上。下面主要介绍两种：

显微投影器 主要用于生物、医学切片进行直接投影，既可用于明室内教学或示范，也可与显微镜结合，将高倍或油镜的图像投影出来，在暗室中供多人观察、研究。其操作方法是，将机器横放，顺时针开启调压开关使之达到 12 伏，再顺序开启马达开关（电扇开关）和光源开关。从机箱顶面盖板缺口处插进切片，找到所要观察的位置，调节镜头的焦距使屏幕上的影像清晰。在机器距屏幕 5 米时，图像直径 1.5 米，放大约 600 倍。

生物活体显微幻灯机 主要用于生物活体的直接投影，如水藻、叶片、蚊子、孑孓、水螅、蚂蚁、蜜蜂等。可清晰地观察生物的结构、形态及摄食、运动等活动。其特点是采用高倍率放映镜头透射成像，避免了一般反射式实物幻灯机成像亮度低、放大倍率小等缺点；光源强、聚焦准、隔热好、散热快，既能形成明亮的影像又不会烫死生物。在放映操作时，要将生物放在玻璃表面皿内，如观察水生动植物可将表面皿内放入 5 毫米深的水，活动的小昆虫可放在两块表面皿的中间用胶带纸封好。将表面皿放在放映孔上，调准焦距便可观察。

2. 幻灯片的种类及制作

幻灯片是按教学大纲的要求，为解决教学的重点和难点而设计制作的，以图像形式为主通过幻灯机的放映而呈献的一种教学材料。幻灯片的种类规格主要有以下几种：

单片，每张幻灯片一个画面，各张内容虽不相同，但每套片的画面却有内在的联系。我国常用的有两种：50×50 毫米单片（相当于国外的 2 吋×2 吋的单片），一般用 35 毫米胶片制成；80×102 毫米单片（相当于国外 3×4 的单片），是世界通用的一种大型幻灯片。

卷片，是按照一定顺序把多个画面制在一卷胶片上，多是一卷一套。通常有 35 毫米双幅卷片、35 毫米单幅卷片、16 毫米双幅卷片等。

幻灯片的制作一般要经过拍摄、底片冲洗、印片、正片冲洗等几个过程。

(1) 拍摄

拍摄动植物的形态、结构、生态环境等，采取摄影的方法，而一些文字、图表、书刊插图等，可通过翻拍的方法。在使用彩色负片和反转片拍摄时，曝光要准确，反转片须控制在 ±0.5 级光圈以内，负片不宜超过 ±1 级光圈的范围。否则会造成彩色平衡失调。

(2) 底片的冲洗

底片的冲洗是把经过拍摄含有潜影的感光片转变成具有负像的底片的过程，一般要经过显影、停显、定影、水洗和晾干等几个步骤。若每张底片只需制作一张幻灯片，则可用反转洗冲法直接得到幻灯正片。彩色负片和彩色反转片的冲洗比较复杂，一般要由专业人员进行。

(3) 印正片

印正片是把底片上的负像拷贝到透明感光胶片（正片）上，在正片上得到与原物相同的影像。印正片的方法主要有光学印片和接触印片两种方法。经曝光、冲洗、晾干后的正片即是幻灯片，装上片框就可使用。

二、投影教学

投影教学是指教师利用投影器把教学材料投影到屏幕上，借助屏幕上的影像来配合讲解、观察，向学生传授知识的过程。投影的应用范围很广，表现形式灵活多样，是辅助教学的重要媒体。

1. 投影器的种类和使用

投影器是一种直射与反射相结合的特殊幻灯机，又称为书写投影仪、白昼幻灯机或 OHP (Over Head Projector) 等。投影器的种类主要有：

(1) 以光源分类

我国投影器的光源主要采用溴钨灯和镝灯两种。溴钨灯有 24 伏 150 瓦、24 伏 250 瓦和 30 伏 400 瓦等多种。镝灯一般采用 300 瓦镝灯做光源，具有亮度高、色彩真、画面清晰等优点，但放映灯从触发起辉到达到正常亮度需要经过 30 秒左右的时间，给课堂上间断使用带来一定困难。

(2) 以结构分类

以结构分投影器有立式和卧式两种。立式投影器中又有光源在下部机箱内的一般投影器和光源在顶部的便携式投影器两种。一般投影器的光源、透镜、冷却风扇、变压器等都在下部机箱内，整机较重；便携式投影器由于光源装在顶部易冷却，下面只有镀铝膜螺纹镜和载物玻璃，重量大为减轻，但亮度有所降低。卧式投影器是专供放映透明实物或某些不透明实物用的，对于实验演示有较大作用。

(3) 投影器的使用

投影器除用于放映一般投影片外，还可将透明胶片放在载物台上随时进行书写或绘画；事先将教学提纲写在透明胶片上，边讲边拉动；将某些实物或实验投影放大，扩大观看范围；让学生把练习写在胶片上，教师当众批改作业；使用各种投影教具，可增强学生的感知。为了使屏幕上的图像清晰、大小适宜，在使用时还需进行必要的调节。

A. 放映距离的调节

一种是当投影器与银幕的位置不固定时，调整投影器与银幕间的距离，距离近则图像小，反之则图像大。但距离不能太远，否则亮度低图像不清晰，一般以 1.5~2 米为宜。另一种是距离固定时，为了得到清晰的图像，可通过转动升降调节旋钮，改变放映镜头的位置来实现。

B. 光程的调节

光程是指光线从光源出发到达银幕所经过的路程，银幕上各对称位置光程不等会出现画面上宽下窄或左宽右窄的畸变现象，影响图像质量。调节的办法，一是降低银幕高度，使银幕中心与反射镜处于同一高度上，但可能影响学生观看；二是将银幕上部前倾一个合适的角度，使光线到达银幕上下部的的光程基本相等，也会减少图像的畸变。

2. 投影片的种类和制作

投影片以其多样的片型结构和功能，为教学创造了良好的条件，是目前常用的一种现代教学材料。投影片大体可分为以下六种类型：

(1) 文字片

文字片同板书一样属于直观教学语言。它能使学生进行语意思维，在检索记忆、调动联想时，能获得联接、比较和引伸的效果。文字片一般有，如同在黑板上板书、绘画一样的书写片；便于演绎推理或作规律性小结的提纲片、表格片；为解决典型例题或讲评作业用的习题片等。文字片既可以课前预写，也可以随讲随写，还可以课前预写一般内容，教学时再随讲解添加重点部分。在书写时要注意字的距离、大小，做到布局合理，文字美观、大方。

(2) 挂图片

是与教学挂图作用相类似的一种间接直观的片型。其特点是能提供多种静态的感性材料，用照片、模式化、示意等方式突出物体的形态、结构的特点及变化的过程等。挂图片的制作方法有以下三种：

放大制片。运用摄影方法拍摄动物、花卉、风景、标本及各种实验现象等，都可以利用放大机制作成投影片。其制作过程与放大照片相同，只是片基用投影幻灯胶片。

墨绘法制片。是用绘图仪器、墨汁等在透明胶片上制作投影片。如果把胶片覆在底稿上，用墨汁把图形、文字临摹下来，放映时在银幕上就会形成白底黑图（或黑字），被称为白底片。如果在胶片上只有图形和文字是白色透明的，其余部分均用墨汁涂黑，放映在银幕上就会出现黑底白字（或白色图形），称为黑底片。黑底片制作复杂，但图像具有独特风格，用剪纸漏空的办法贴在胶片上的效果比涂墨汁好。

彩绘法制片。是在胶片有胶膜面上用照像幻灯透明水彩或 OHP 彩笔，根据图形的要求进行着色，放映出来便是彩色投影片。由于透明水彩的颗粒很细，胶片的胶膜有很强的附着力，一经着色不易擦掉，故必须认真细致地操作。彩色图形各部轮廓的线条要求细而清晰，可用线条刻画的方法。即用尖笔（刻钢板铁笔、圆规尖脚等）刻画，把胶片光滑的表面划破，投影到银幕上就是极细的线条。

(3) 复合片

复合片是由两张以上分别绘有同一图形不同部分的单片叠合而成。它具有逐步显示、层次清楚、重点突出等特点，类似于挂图的覆盖剪贴图、基图添加式和特写复合式（局部放大）等。复合的形式可分为递增复合、递减复合和混合交叉复合等。

递增复合片，是根据教学内容的需要，把绘有部分图形的单片一张张依次叠加上去，使画面所表现的内容由简单到复杂，逐渐形成一个整体结构或完成一个过程。如人体骨骼的组成、苔藓的生活史等。递减复合片，是根据事物的发展过程，把单片一张张依次揭去，使画面内容由复杂到简单，逐渐完成一个过程。如棉花整枝、花的凋谢等。混合交叉复合，是把以上两种形式结合起来，来说明一个有增有减的交错变化过程，如果树延长枝短截调整方向扩大树冠等。

在制作复合片时应注意统一安排画面，先画基片，然后按增加或减少的顺序在单片上画分幅图，每张单片上只画一部分，最后按教学顺序依次把基片、分幅片固定在片框上，固定时各分幅图的位置必须准确。

(4) 抽拉片

抽拉片主要用于表现物体做直线方向的运动。它的基本制作方法是在片框上或定片上做一条或两条轨道，让复合在上面的动片沿轨道做有规律的直线运动。如果需要动片发生动作后能产生某种变化或位移的效果，在动作前

就需把一些图形覆盖起来。覆盖的方法是以深色盖浅色、以复色盖原色，或以不透明盖透明。例如，玉米种子萌发过程抽拉片的制作，基片和动片都用硬纸板制作，只有基本图形画在透明胶片上。

抽拉片的制作比较复杂，关键是活动片的组装，是保证质量的重要环节。组装时可用空心铆钉固定，也可用塑料小铆钉或圆珠笔芯做成铆钉来固定。固定时除定位准确外，还必须保证操作方便。（5）动感片

借助线条的叠错切割或偏振光的通过与不通过，会产生明暗纹络和闪烁，给学生以某种定向活动的感觉，这种投影片称之为动感片。其作用是能较好地表现液体的流动和物体的转动，如血液循环、物质的运输等。动感片的制作目前有两种，下面分别进行介绍。

线叠式投影片。是由两张胶片上的线条相互叠合和错动过程中产生干涉波纹的现象而制成的投影片。它由盖片和图形底片两部分组成，盖片上绘有等距离的平行竖直线条，图形底片上需要产生动感的地方绘有不同密度和不同倾斜方向的平行线条，当把盖片和底片相互叠合错动的时候，就会产生不同运动方向的波纹，其波纹运动方向与底片线条的关系如表 21 所示。

在制作线叠式投影片时要注意：线条的密度，盖片为每厘米 24 条线，底片密时为每厘米 27 条线、疏时为每厘米 21 条线。如手工制作，盖片为每厘米 8 条线，底片密时为每厘米 10 条线、疏时为每厘米 6 条线。底片线条倾斜角度，一般与水平方向的夹角以 70° — 80° 为宜。在演示时，盖片总是从左向右拉动，否则波纹运动方向相反。

表 21 底片线条与波纹运动的关系

\底片线条密度（每厘米）\底片线条倾斜方向\与盖片密度比较\波纹运动方向

- | |
|-----------------|
| 1\24 条\右倾\相同\向上 |
| 2\24 条\左倾\相同\向下 |
| 3\27 条\竖直\密\向左 |
| 4\21 条\竖直\疏\向右 |
| 5\27 条\右倾\密\向上 |
| 6\21 条\右倾\疏\向上 |
| 7\27 条\左倾\密\向下 |
| 8\21 条\左倾\疏\向下 |

偏振膜投影片。是利用光的偏振化和干涉的原理产生动感效果的投影片。其作用与线叠式投影片相同，但更形象生动，有电影动画的效果。它也是由盖片和图形底片两部分组成的，盖片是一张偏振膜，图形底片在需要运动的地方贴有不同方向的偏振膜。其制作方法是，首先将偏振膜剪成 0° 、 45° 、 90° 、 135° 四种角度的长条，然后再按需运动图形的宽窄裁成小条，沿运动方向严格按 0° 、 45° 、 90° 、 135° 的顺序循环粘贴在图形上。在演示时，可将盖片固定在旋转器上，盖片在图形底片上方旋转，图形底片贴有片振膜的地方会连续出现明暗不同的闪烁变化，于是产生动感。

（6）投影教具

投影教具是指在投影器上演示的模型器具。其主要功能是：显示一些小实体的外形；以透明模型表现事物外部或内部的运动形态及其关系；表达简洁的原理化结构和动作；演示简单的实验和微观形态等。如根尖投影教具的应用，克服了一般投影片的缺点，使细胞的分裂、伸长及根毛的出现等生动

地展现在银幕上。但是，投影教具只能表现小型的简单整体和简化的结构。它还受到投影景深的限制，教具的厚度只能在 5 厘米左右，如果超出影像便会模糊不清，所以投影教具只能是扁平化的形体。由于投影教具多为小而薄的结构，所以只能代替一些小的实物、模型的演示功能，而不能成为学生操练的器材。

三、电视教学

电视用于教学与电影教学有许多共同之处，但它又具有自己鲜明的特点和独特的功能，有逐渐取代电影教学的趋势。电视是即时性最强的现代教学手段，能够高速度、高质量地传递和再现教学信息。尤其是录像设备在教学中应用以后，为课堂教学创造了更加便利的条件。

1. 电视教学设备及使用

(1) 电视接收机

电视接收机能够接收电视台及放像设备发射、传送的图像和声音的电信号，经电子线路和电子器件处理后，在荧光屏上恢复图像，通过扬声器将声音传送出去。全波段电视机可接收三个波段的电视节目，VHF 波段接收 1—5 频道，VHF 波段接收 6—12 频道，UHF 波段接收 13—57 频道。通常频道选择装置称为节目预选器，彩色电视机一般有 5—8 套预选器，每个预选器能接收任何一个频道的节目。

(2) 电视监视器

监视器与电视接收机一样都是电视教学的终端设备。所不同的是，电视机接收的是经过调节的射频信号，而监视器接收的是视频信号和音频信号，一般都装有视频和音频的输入、输出端子，以便和摄、录像设备相连接。为了使用方便，一般监视器都装有接收广播电视的电路，成为收、监两用机。

(3) 录像机

录像机是以磁带作为信息载体，记录视频信号和音频信号的电子设备，是目前电视教学中不可缺少的设备之一。它的优点是记录后可即时播放，磁带便于保存、复制和重复利用。

目前录像机的种类很多。按国际上使用的三种彩色电视制式来分，有 NTSC、PAL、SECAM 三大类。一般来说各种制式的机器不能通用，但为了提高功能占领市场，许多厂家的录像机都可兼放三种制式的磁带，但录像还只限于一种制式。按磁带宽度分类，主要有 3/4 吋、1/2 吋和 V-8 或超 8 等。目前我国广泛使用的是 3/4 吋 U 型 (U-matic) 盒式录像机和 VHS 型 1/2 吋盒式录像机，8mm 磁带录像机的应用也有上升的趋势。

录像机的功能主要是录像、放像和复制，在课堂教学中主要是放像。下面以 VHS 型录像机的使用为例，说明放像的过程及调节。

录像机与电视机连接。录像机与电视机用同轴 DIN 型电缆相连接，一头接电视机的天线插孔，另一头接录像机的射频输出 (RF OUT) 插孔。如果使用监视器，可用视频、音频电缆连接，图像信号会更好。

开启录像机与电视机的电源，把录像机信号状态/测试信号选择开关调到黑白测试信号输出的位置 (TEST)。

选择一个电视预选器的频道开关，将频道选择钮调到与录像机输出频道相对应的位置，调节频道选择微调，直到屏幕上出现黑白测试图像清晰为止。

将录像机信号测试开关调到正常位置。

将磁带送入录像机的带仓，按下放像键（PLAY），电视机上便可清晰地出现图像信号。

目前一般 VHS 录像机都有画面暂停和逐帧放映的功能，并且具有画面快进和重绕的搜索功能，在放像过程中可根据情况加以利用。

2. 电视教学片的种类及应用

电视教学片即储存在录像磁带上的教学资料，或称为电视教材。按表达教学内容的形式分主要有以下几种：

（1）讲授型

是直录教师的课堂授课（课堂实况教学录像）或在演播室内对教材按课时系统地进行讲解的电视教学片。这类片型多用于电视大学的教学或优秀教师的示范教学。教学中虽然是以教师的讲解为主，但还可插入实物、图画等大量资料，让学生亲眼目睹教学内容的客观事实，增强教学的直观性、生动性。

（2）图解型

是把实物、景物、图画、动画、字幕等组合成一个有机的整体，配以解说、音响来反映教学内容。这种片型教学目的性强，内容集中单一，教学效果好，但技术要求高、难度大。图解型教学片主要用于课堂辅助教学，与教师的讲解构成一个有机的整体。教学片的运用可以作为教师讲解的基础，也可以为教师的讲解提供证据。

（3）演示型

其内容主要是教学实验的演示和仪器设备的示范操作。如动物的解剖、标本的制作、显微镜的使用等。其目的是为指导学生进行实验或实践提供示范，供学生观察模仿，以促进其技能的形成。

（4）表演型

是设计一定的情境，用表演的方法来表达教学内容或说明教学中的问题，形像生动，感染力强，有利于学生对教学内容的理解。这种片型多用于语言、艺术、政法等方面的教学。

怎样用好计算机辅助教学

随着计算机技术和教育技术的迅速发展，计算机在教育领域中得到了广泛的应用，促进了教育的现代化进程，对提高教育的质量、扩大教育规模起到了重要的作用。尤其是把计算机引入生物教学领域，使生物教学更加生动活泼，改善了信息输出的质量，促进了学生的学习，成为生物课中教与学的重要媒体。

利用计算机技术、按照科学的方法解决教育过程的问题，由此而形成的一种新的教育技术称为计算机辅助教育，简称为 CBE（Computer Based Education）。计算机在教育中的应用可分为三种性质不同的领域，即研究应用、管理应用和教学应用。从在教学中的应用来看，主要有两个方面，计算机辅助教学和计算机管理教学。计算机辅助教学（CAI，Computer Assisted Instruction）是利用计算机执行教师的教学功能，向学生传授知识和进行技能训练，或者是辅助教师的讲解等教学活动，为学生的学习提供良好的环境条件。计算机管理教学（CMI，Computer Managed Instruction）是帮助教师进行教学计划管理、教学资源调度及对学生进行测试、评分和建立学习档案

等工作。CAI 与 CMI 对于教学的作用虽然是两个不同的方面，但它们又是相辅相承、互为补充的，从不同的角度帮助教师完成教学任务。本文仅对 CAI 系统进行简要介绍。

一、计算机辅助教学的模式和特点

CAI 是计算机教育应用的领域之一，在教育技术中具有重要的地位和引人瞩目的发展前景。

教学活动从本质上来说是教师与学生之间信息交流的过程。教师的作用是处理信息、选择方法、呈现信息，判断学生的反应、评价学生的学习并反馈于教学过程。由于计算机具有信息输入、储存、逻辑判断和输出等功能，可以模拟教师的教学行为，实现教师的功能。

1. CAI 的教学模式

计算机被用于辅助教学最初是向学生提供练习和程序教学。目前国内外的 CAI 种类繁多，依据系统功能上的差异可分为以下几种类型。

(1) 授课模式 (Teaching)

这种模式主要用于个别化教学的情境，即用计算机扮演教师的角色，通过计算机与学生进行一系列的“人—机对话”而展开教学活动。

进行授课模式的教学，首先教师要根据教学内容设计出知识信息序列，根据教学目标设计出问题序列和学生应做出的反应，编写成计算机程序，形成 CAI 课件。然后在教学中进行试验，根据试验中发现的问题对原设计进行修改，形成符合教学要求和学生认识规律的课件供学生学习使用。这个课件的程序主要包括引入新的概念、讲述原理、插入启发性的问题、判断分析学生的回答等，使教学逐步前进。在这里所储存的教学内容可以是文字资料、图画、动画、照片、电影、录像等多种形式。

学生在学习时，利用微机或终端机按照自己的水平、进度等不同情况进行。开机后自动进入学习系统或从主机中调出课程内容。一般是计算机先向学生呈现一小段学习内容，然后提出问题，学生利用键盘输入自己的回答。如果回答正确，计算机通过判断给予正强化并呈现下一步的学习内容。否则，将通过分枝系统提供适当的帮助，这里包括暗示、讲解、正确的回答或必要的补充材料。

这种模式包括两种教学方法。一种是程序教学法或称为个别指导法 (Tutoriae)。这种教学方法学习的主动权完全由计算机控制，在“对话”中总是由计算机提出问题，并根据学生的回答来决定下一步的学习活动。另一种是谈话法 (Dialogue)。这种教学方法所出现的情境与苏格拉底倡导的谈话法相似，它允许学生与计算机进行较为自由的对话，学生也可以主动地提出问题，计算机由生成式程序按照一定的教学策略动态地控制教学过程。

(2) 练习模式 (Practice)

这种模式是围绕一个主题向学生提供一系列难度渐进的习题。在使用时，由计算机逐题或随机地呈现出来，要求学生即时回答，计算机给出反馈信息告诉学生回答正确与否或给予适当的评价，并决策是向更深入的问题发展还是复习基本知识等步骤。这种教学方法的目的不是向学生提供新知识，而在于通过大量的练习训练学生形成熟练的技能和加强对基本概念的理解，巩固知识和形成解决问题的能力。

如何显示计算机内存储的题目，对学生的学习效果具有不同的作用。最简单的形式是具有向学生逐个地显示习题、核对答案和记分等一般功能，学生在程序的多次刺激下进行学习和记忆。此类形式在学生多次使用后，便失去兴趣。稍复杂的程序是用随机的方式由存储表选择题目，保证学生在多次使用时每次显示的题目或顺序都不大相同，能提高学生的学习兴趣，再复杂一些的程序则具有更强的功能，它不但能随机选择题目、评价学生的回答，而且还能够记录题目使用的次数及每次学生的回答。如此，使题库中的题目充分发挥出效能，使学生易答错的题目多次显示，反复强化学生的学习。

利用计算机进行练习，首先要使计算机中拥有大量的习题和标准答案，建立习题库，以便计算机按照程序原则从中选取。有些题目也可由计算机按照一定的规则动态地生成，表现出适应学生个别差异的能力。同时还要设计出等级标准，以决定其练习是否通过。例如在 10 个题目的练习中，答对 6—7 题为合格，8—9 题为良好，10 题全对为优秀。使学生了解自己的学习所达到的程度。

(3) 模拟模式 (Simulation)

模拟是在控制的状态下对真实现象的模仿。如当真实实验太昂贵、受条件限制难于实现；或进行真实实验现象也难于观察或包含危险因素时，可采用计算机模拟的方法。教学模拟有以下几种类型：

模拟实验：在理工科教学中，计算机常被用来模拟实验环境，代替或加强传统实验的手段，被称为“干式实验”。如 PLATO IV 型系统可以利用模拟技术在遗传学中教遗传学的定律。在计算机的程序中存有带不同特征的果蝇身体部件图，包括头、眼、双翅、胸和腹等。当学生进行实验时，计算机首先呈现亲本果蝇的几个世系，让他们观察。这些亲本果蝇中除具有正常特征的外，还有某些突变型的果蝇，如白眼的、粉眼的或红眼的；翅有退化的、残翅的及无翅的；身体的颜色有黑色、漆黑或褐色等。学生可以选择其中的某些亲本做交配实验，几秒钟之内后代就会显示出来。因为大多数变异特征是隐性的，在 F_1 代中不表现出来，学生还可以选择 F_1 代中的某些果蝇作亲本，去获得 F_2 代、 F_3 代等。全部后代都是根据孟德尔的遗传法则，按随机和概率的方法产生的。然后学生可根据模拟结果提出假设，进行正式实验。进行一组常规果蝇实验一般需要几周的时间，还需要一定的费用和材料，而利用计算机进行模拟实验，只需 3—4 个小时就能做完孟德尔遗传学的基本实验。利用计算机模拟实验的方法，不但费用低、时间短，而且培养了学生的科学方法。

模拟训练：计算机控制的模拟训练器能够逼真的产生操作环境，以训练专门的技能或专门的技术人员。例如，飞行模拟器能够模拟飞机的各种飞行姿态，使学员做非常接近实际的飞行操作。这种训练方法不损耗真实设备，既节约又安全，在车船驾驶、武器操作等许多方面得到了应用。

模拟教学演示：在理科教学中，有许多客观事物变化的过程及变化中所产生的各种现象，难于在课堂教学中进行演示，使学生无法获得直观的感性认识。利用计算机产生的动态图像，则可模拟某些变化的过程和现象。例如福州市五中王希贤老师所设计的“心脏的构造与工作原理”，开机后画面上呈现心脏的剖视图，讲解后开始演示过程。首先是局部结构和功能的演示，说明心房、心室、瓣膜的作用。最后是心脏的搏动过程，出现动态的心房和心室交替收缩的画面，并且按 1—9 的任一数字键可改变心律的快慢。在演示

过程中，配合画面有中文说明和操作提示，为照顾不同的解说速度安排了若干次暂停，然后按任一键继续演示。

(4) 游戏 (Game)

游戏是利用计算机产生一种带有竞争性的学习环境，把科学性、教育性和趣味性融为一体，达到“寓教于乐”的目的。多数游戏是为了锻炼学生的决策而设计的，因为一个游戏过程必然涉及多个步骤，第一步上又有多种选择，这就迫使学生尽可能应用所学过的各种知识，千方百计地寻求取胜的策略。

从教育的目的来看，游戏可分为娱乐性游戏和教学性游戏两种。娱乐性游戏可以利用学生个人的兴趣爱好，通过游戏使他们熟悉计算机，学会利用规则解决问题，并产生通过拼搏获得胜利的渴望。教学游戏是指其内容和过程有与教学相关的目标，通过游戏复习知识或解决教学中的一些问题。目前较多的教学游戏是关于单词和词组的学习。设计教学游戏的重要一步是定义其基本结构，使之尽可能接近教学的内容和过程。同时也要设计游戏的规则和获胜的准则。

(5) 探索学习模式 (APProach Learning)

探索学习是将学生置身于某一环境之中，给他们提供探索、分析、掌握教学内容的原理和工具，以解决与实际背景较为接近的问题。美国麻省理工学院 (Massachusetts Institute of Technology) 的西摩·佩珀特 (Seymour Papert) 等人创造了一种供学生使用的程序设计语言 LOGO，试图利用计算机为学生建立一个学习环境，解决各种作图问题。LOGO 语言允许学生用简单的术语与计算机对话，学生可按一定的语言规则在屏幕上移动一个“海龟” (turtle) 使之按指定的方向划线，产生各种各样的图形。如此，学生在学习语言操作的基础上，试着使用各种命令及其新的组合，会产生预期的或偶然发现的结果，使学生在极大的兴趣中进行学习。

例如，我们要求学生利用 LOGO 程序使海龟画出一个五角星，五角星非相邻角顶点间的连线为 100 个单位。学生画五角星可能采取多种方法。如首先画一个圆，把圆周分成五等份，把五个点连接起来便是一个五角星。但如何确定非相邻角顶点间的距离，圆的半径画多长，就需要进行探索。还可以先计算五角星每个角的度数，然后设计程序让海龟按程序作图，如图 46 所示：

五角星作图程序

```
Right 120  
Forward 100  
Right 48  
Forward 100  
Left 48  
Forward 100  
Right 48  
Forward 100  
Right 48  
Forward 100  
End
```

学生们按自己的设想编写程序，运行程序，发现错误修改程序，直至画

对为止。LOGO 程序还可利用简单的图形构成复杂的图形，发挥更大的功能。

2. CAI 的特点

(1) 计算机不但可以按照预先编制的程序自动地工作，自动地实现教学的每一个步骤，而且还可以拥有多种控制，使学生能根据自己的情况自定内容、自定进度地进行学习。

(2) 计算机具有逻辑判断的功能，能对学生的反应做出判断、评价及相应的决策。对学生的反应能及时反馈，指导学生的学习，使学生了解自己的学习情况，增强学习的自信心。

(3) 计算机具有对信息记忆、储存的功能，教师和学生可以随时提取和检索。它不但可以储存大量的教学材料，还可以把每个学生的学习情况记录下来，供教师分析参考，以便对不同的学生给予不同的帮助，有利于因材施教。

(4) 计算机辅助教学是通过人一机对话来实现的，当呈现信息后学生必须做出相应的反应，才能进入下一步的学习。一般的是计算机提出问题学生回答，而智能型计算机系统也可回答学生提出的问题，具有很强的交互性，能激发学生的积极性和主动性。

(5) 计算机呈现信息的方式是多种多样的。可以显示文字、图形、动画等，还可以是真实的画面和声音，为学生的学习提供大量的感性材料，同时提高他们的学习兴趣。

二、计算机辅助教学系统的构成

为了发挥计算机辅助教学的功能，必须保证它具有较为完善的构成系统。其中包括硬件系统，即计算机系统种的各种硬件设备；软件系统，即计算机系统软件和应用软件。在这个系统中，大部分可以从计算机厂家或公司里得到，如硬件、系统软件及部分应用软件。有些应用软件则需教学人员根据教学内容写出脚本，与计算机技术人员合作制作。

1. 系统硬件 (Hardware)

(1) 硬件的种类及要求

硬件是指计算机系统中各种实际的物理设备，主要包括以下几个方面：

主机：包括控制器、运算器和内存储器。其作用是存储和处理信息。

输入设备：有键盘、光笔、鼠标器等，是将信息输入给主机的设备。

输出设备：有显示器、打印机、绘图机等，是将主机处理后的信息输出给用户的设备。

外存储器：有磁盘和录音机等，一般习惯把主机以外的其它设备统称为外部设备。

将这些硬件设备应用在教学上，对其又提出了一些新的要求。主要包括以下几个方面：

第一，将计算机作为教学媒体和教学管理的工具，相对于其它用途来说要求它输出大量的文字信息，以向学生传授知识，训练技能，报告学习结果等。而它的接受者是中小学生、大学生或成人。因此，要求它输出的文字应是学习者的母语文字，即在我国要求具有中文信息处理的功能。

第二，在 CAI 的系统中需要存储大量的课件，课件中含有大量的科学知识，同时还有教学管理程序及学生的有关执行程序。因此，对 CAI 系统内存

和外存容量的要求比一般大得多。

第三，在 CAI 系统中学生是通过终端进行学习，通过各种输出设备给学生提供信息，终端的质量直接影响到教学效果。因此，在教学系统中终端的作用远比一般计算机系统重要得多，要求也更高，以便于学生的学习。

(2) 硬件的配置

单机系统：这种系统主要由微型计算机构成，包括主机、键盘、软盘驱动器、盒式录音机和打印机等。这个系统使用方便，对环境条件要求不高，在一般教室或家庭都可使用。目前使用的微机主要有 APPLE 机和 IBMPC 机。我国研制的具有汉字处理功能的“中华学习机”不仅可以使一般的显示终端，也可以与家用电视及录音机联接，构成微机学习系统。随着高档微机的出现，利用微机构成的局部网络也随之产生，不仅能在一定的范围内共享课件，而且具有投资少、可靠性高等特点。

分时系统：一般由小型机、中型机或大型机做主机，连接一定数量的终端而构成。由小型机构成的分时系统，主机通过专用电缆直接与几十个或上百个终端连接，在分时操作系统的支持下，学生共享主机提供的课件资源。主机具有较大容量的内存，并连接大容量的外存，可以提供丰富的课件供学生选择使用，并对学生的学习过程进行完善的管理。

网络系统：按其规模大小可分为局部网络和大型网络。局部网络是由多台分布在不同地点的计算机经数据通讯网络连接而构成的系统，如美国国家医学图书馆主办了一个叫做 Lister Hill 的医学教学网络，能为 100 多所医学院校服务。大型网络是通过通讯网络或卫星通讯与用户相联系，它的终端可分布在广阔的区域，可以是一个国家的不同地区，甚至是不同国家。如美国的 PLATO 系统不仅能通过全国性的计算机网络对分布在美国 20 个州的学生进行教学，还能通过卫星通讯使阿拉伯的一些国家的学生在本国的计算机终端上学习 PLATO 所提供的课件。

2. 系统软件 (Software)

系统软件也叫系统程序，是指计算机系统中供用户使用的所有软件。它主要包括操作系统、语言系统、监控程序和实用程序等各种软件。系统软件是计算机系统的重要组成部分，没有丰富的软件供系统使用，则不能充分发挥计算机的作用。

(1) 操作系统

操作系统是计算机系统的指挥中心，学生通过操作系统使用计算机。其主要功能是调度程序作业的运行，管理程序文件和数据文件，控制外部设备输入、输出的操作等，各种子系统和课件均在操作系统的控制下运行。在某些 CAI 系统上，如 PLATO、TICCIT 等，有专门的操作系统。对多数 CAI 来说，是使用通用的操作系统。微机的操作系统一般称为磁盘操作系统，目前使用的主要有：APPLE 机上使用的 DOS3.3，CP/M 操作系统，IBM PC 机上使用的 DOS 系统等。

(2) 语言系统

在早期，CAI 课件多数是用通用的计算机语言来编写的，如 BASIC 语言、FORTRAN 语言和 PASCAL 语言等。但使用这些语言编写课件需要语言处理系统的支持，熟悉这些语言编程的专门人员才能制作课件。为了便于广大教师自己制作，许多国家都在研制 CAI 专用语言，即课件著作语言或写作语言。目前世界上已有几十种这类专用语言。CAI 专用语言基本上可以分为两种类

型：一类是用于某种教学策略，例如 Coursewriter、PILOT、PLANIT 等；另一类是更加完善的程序设计类型的写作语言。

（3）学习监控程序

一个 CAI 课件是由多个学习模块构成的系统。此系统的管理、学习路径的控制、诊断测验的实施、学习任务的分配等，通常都是由一个学习监控系统来完成的。在较为完善的 CAI 系统上，由一个专门设计的 CMI 系统来支持 CAI 的运行。CMI 系统不仅提供菜单结构以控制教学模块、课程的顺序和呈现，而且还收集学生学习记录和提供数据库结构，以保存和报告学生的学习情况。

（4）实用程序

实用程序又称为工具软件。为了适应某些形式 CAI 课件开发的需要，还需提供一些功能较强的工具软件。例如，图形开发工具、表格处理工具、文字处理工具及拷贝程序等，都是实用程序。这些程序常以软件包的形式提供给使用者。

3. CAI 课件

课件是教学信息及其编写程序的综合体。是采用计算机语言、写作系统或其它写作工具，将教学内容按照一定的系统结构编制而成的计算机软件。制作一个较为完善的课件一般要经过以下几个步骤：

（1）确定目标

首先应详细的分析教学任务，规定课件所应达到的目标。即通过课件的学习使学习者掌握哪些知识和技能，产生什么样的行为变化。而且还应分析，为了达到这个目标计算机教学是否优于其它教学方法。然后根据教学目标确定教学的内容和范围及每部分内容应达到的具体要求。

（2）设计教学内容

对教学内容进行设计即编写教学程序的文字稿本。主要是根据教学内容把课程分成许多小的单元，详细规定每一小单元的表达形式（文字、图像、声音等）以及向学生提出的问题；同时要预测学生的各种可能的回答，预备适当的反馈信息；然后据此进行屏幕设计。

（3）编程与调试

选择适当的语言将每一个单元的屏幕设计内容和教学策略转换成计算机程序。由于对内容调度、连接的方式不同，呈现教学内容的方式可有几种形式。顺序式：把教学内容根据内在的联系顺序地连接起来，学生学习完一段内容后即显示下一段内容，直到全部完成；也可设计成当学生达到某种水平后才进入下一个内容。随机式：开机后首先显示内容名称的菜单，供学习者选择，学习者可操作控制键根据自己的需要有选择地进行学习。混合式：是以上两种形式的结合，学生即可顺序地进行学习，也可进行选择学习。生成式：是具有人工智能的系统。计算机可按一定的方式显示教学内容或提出问题，要求学习者学习、回答；学习者也可提出问题或要求，由计算机回答或讲解，进行较为自由的人机对话。

当一个课件初步完成以后，把程序输入计算机运行，看是否达到所规定的目标要求和程序设计要求，进行修改调试。

（4）评价与修改

将编好的课件在教学中进行小规模实验，检验课件编制的质量及其教学效果，发现问题立即修改，直到达到教学目标的要求、通过评价鉴定后，

才能交付使用。

三、多媒体系统

CAI 系统在适应个别需要、及时反馈强化、根据学生的学习情况不断进行调节等方面都明显地优于其它教学媒体，但在产生逼真的图像、高质量的音响和描绘运动等方面却不如电视、录像和录音带，由此，我们可以看出，每一种媒体都有自己的优势和不足，而教学内容是多方面的，需要不同的媒体来呈现，只有使各种媒体的功能互为补充，才能取得优化的效果。根据系统的观点，整体的功能大于各要素功能的总合，把多种媒体有机地结合起来用于教学，会使教学内容的呈现更丰富、更有效。多种媒体有机结合的教学系统称为多媒体系统。

1. 多媒体的概念

所谓多媒体 (Multimedia) 是指利用计算机技术把正文、声音、图形、图像和动画等所需的多种媒体综合一体化，使之建立起逻辑联系，并能对它们获取、压缩编码、加工处理，存储和呈现的系统。其中包括感觉媒体、呈现媒体、编码媒体、存储媒体和传输媒体等。

需要指出的是，多媒体不是多种媒体形式上的复合，而是把计算机软件、硬件技术、智能化的人机接口技术、数字化的声像技术、计算机图形技术及高速通讯和网络技术集成的一个整体。媒体的复合是教师在教学过程中同时或顺序地使用不同的媒体，这些媒体是分离存在的。多媒体是在计算机控制下的多媒体系统，各种媒体构成一个有机的整体，它们能在同一屏幕的不同窗口上显示教学信息。

2. 多媒体的产生和发展

20 年前，人们曾把几张幻灯片配上同步的声音称为多媒体。而今天随着微电子、音像、计算机和通信技术的发展，给多媒体技术赋予了新的内容，使多媒体系统发生了质的变化。

多媒体技术的发展，通常追溯到 1984 年美国 APPLE 公司在 Macintosh 上为了改善人机之间的接口，大胆引入位映射的概念来对图形进行处理，使用了窗口 (Windows) 和图符 (Icon) 作为用户接口。APPLE 公司试图将个人计算机当作启发人们的创造性的高级工具来设计，使个人计算机不仅仅是计算和办公的工具，也是处理信息、传送信息的工具，处理对象不只是数据和文字，还应有图形、图像和声音，使非专业人员在上机后，也能很快地操作使用计算机。

1985 年美国 Commodore 个人计算机公司率先推出世界上第一台多媒体计算机 Amiga，后来不断改进和完善，形成了一个完整的多媒体计算机系列。1986 年，荷兰 Philips 和日本 Sony 公司联合研制并推出了交互式紧凑光盘系统 CD-I，经不断改进和发展，广泛用于教育、培训和娱乐。后来又有几家公司相继推出了自己的产品，在美国等国家得到了广泛的应用。90 年代以来，多媒体应用迅猛拓宽，应用范围涉及到培训、教育、商业、咨询、信息出版、产品销售、家庭教育和个人娱乐等多种领域。

3. 多媒体计算机系统简介

目前，世界上许多大的计算机公司都在致力于多媒体计算机系统的开发，主要有 Intel 公司的多媒体 PC 机，Commodore 公司的 Amiga 系统，Apple 公司推出的 Macintosh 个人计算机，Sony 和 Philips 公司共同研制的 CD-I

交互式多媒体系统及美国无线电公司(RCA)研制的DVI交互式多媒体计算机系统。下面仅对一两种进行简单介绍。

(1) CD-I 交互式多媒体系统

早在 80 年代初期,世界著名的两大家电公司 Sony 和 Philips 公司就开始共同研究和合作开发 Smart TV,于 1986 年 4 月联合推出交互式紧凑光盘系统(Compact Disc Interactive),简称 CD-I。该系统把各种媒体信息以数字化形式存放在容量为 650MB 的只读光盘上,用户可以通过系统读取光盘的内容。这个系统较早地把文字、声音、图形、动画和静态图像一体化,放入光盘。用户可以交互式地把家用电视机和计算机相连,通过鼠标器、操纵杆、遥控器等装置,选择感兴趣的视听节目进行交互式的演播,改变了被动看电视节目的局面。目前 CD-I 系统已销售几百万台,主要用于培训、教育、展示、娱乐和家庭。

(2) DVI 交互式多媒体计算机系统

DVI 是交互式数字视频装置(Digital Video Interaction)的缩写,是美国无线电公司在 80 年代初开始研制的。后来美国的 GE 公司、Intel 公司、IBM 公司等也加盟了这项技术的开发和应用。DVI 多媒体技术的软件是围绕着两代软件开发平台而进行的。第一代是声频/视频子系统(Audio/Video Sub System,AVSS),它是以流行的 PC 机操作系统 DOS 为背景再加上 RTX(实时执行部件)和驱动器(视频、音频、多功能),及驱动器接口模块运行音频、视频的子系统组成的。第二代软件开发平台是声频/视频内核(Audio/Video Kernel,AVK),它运行在 Windows 环境下,因此不局限于 DOS,可移植到其它操作系统。AVSS 和 AVK 软件平台的主要任务是在原有操作系统和系统软件的环境下对多媒体提供支持:为音频和视频数据流的同步提供实时的调度和控制,完成实时的数据压缩编码和解压缩,实时的拷贝和改变比例尺,建立位映射,管理和控制并且送到显示缓冲区等。随着应用的发展,DVI 技术已有比较丰富的软件支持,开发了各种库函数和创作工具,是功能比较强,配套比较齐全的典型的多媒体计算机系统。

4. 多媒体微机标准

1990 年 10 月,在微软公司多媒体开发工作会议上提出了多媒体 PC 机技术规范 1.0。1993 年多媒体微机市场委员会发布了多媒体微机的性能标准 2 规格,同时建立了新的多媒体性能标准,如表 22 所示。

表 22 多媒体微机新标准-MPC 标准 1 和标准 2

最低要求	标准 1	标准 2
RAM	2MB	4MB
处理器	16MHz 386SX	25MHz 486SX
CD-ROM 驱动器	每秒 150KB 持续传送速率, 平均最快查询时间 1 秒	每秒 300KB 持续传送速率, 平均最快查询时间为 400 毫秒, CD-ROMXA 能进行多种对话
音频显示	8 位数字音频, 8 个音符合成器 MIDI 再现	16 位数字音频, 8 位音符合成器 MIDI 再现
视频显示	640 × 480, 16 色	640 × 480, 65536 色
端子	MIDI I/O 控制杆	MIDI I/O 控制杆
建议 RAM	标准一	标准二 8MB
CD - ROM	64KB 板上缓冲区	64KB 板上缓冲区
音频		CD-ROM XA 音频功能支持 IMA 采用 AOPCM 算法
视频	640 × 480, 256 色	在 40 % CPU 频带宽的情况下每秒传输 1.2M 像素

生物知识的教学和能力培养

怎样讲好生物学的概念

生物学的概念是中学生物学知识的主要组成部分，在生物教学中占有重要的地位。生物学的概念是学生进行生物学学习和思维的基本单位。学生在生物学学习过程中，通过建立各种生物学的概念，并理解概念之间的关系，才能正确掌握和应用生物学的知识，同时，在此过程中还能培养学生的判断、推理、归纳、对比等逻辑思维能力。因此，讲好生物学的概念是生物教师课堂教学的主要任务之一。什么是生物学的概念呢？形式逻辑学认为，概念就是反映对象本质属性的思维形式。它反映了事物共同的、本质的特征。生物学的概念，则是反映生命现象和生命活动规律的本质属性的一种思维形式。怎样才能讲好生物学的概念呢？讲好生物学的概念，首先要明确讲好生物学概念的标准：教师讲解的生物学概念内涵清楚，外延明确。学生能掌握概念并运用概念去判断问题和解决问题。讲好概念还需要有教学实施方案。这便是：分析概念—理清思路—选用教法—巩固概念。下面具体地讲一讲如何实施这些方案。

一、明确概念的内涵和外延， 全面分析概念

概念是由内涵和外延组成的，它们是概念所具有的基本特征。也是教师所要讲的内容。什么是内涵呢？生物概念的内涵是指反映生命现象和生命活动规律的本质特征。什么是外延呢？外延是指内涵所适用的范围和条件，是生物概念反映的总和。例如，“胚”的概念是：种子中的胚芽、胚轴、胚根、子叶构成的整体，叫做胚。胚是新植物体的幼体。是种子中的主要部分。（人教社版，初中生物第一册（上））其中“胚芽、胚轴、胚根、子叶”是概念的内涵，它们反映了胚的结构本质特征。“种子”，“新植物体的幼体”是从位置和功能上反映了胚的属性，因此，是概念的外延。由于概念的内涵和外延是从不同的方面反映了同一事物特有的本质。教师只有明确了概念的内涵和外延，并对概念做全面的分析，才能在教学中准确地揭示概念的内涵，明确外延。做到概念讲解确切，重点突出，条理清楚，使学生能顺利地形成概念。概念做为思维的基本单位，只有当学生掌握它后，才能对生物学知识进行判断和推理，才能正确地进行思维，并清晰、正确地表达生物学思想。

二、揭示概念间的关系，确定 讲解概念的思路

明确了概念的内涵和外延后，还必须确定讲解的思路，否则将因教师的思维混乱，表达含糊，造成学生学习的困难。如何确定讲解概念的思路呢？概念的内涵有多少之分，外延有大小之别。有的概念较简单，思路容易确定；有的概念较复杂，在概念中还包含有一个或多个其它的概念。这些概念通过外延彼此相关，纵横交错。对于复杂的概念，应该在明确各个概念的内涵和外延的基础上，进一步判断和揭示概念之间的关系和联系。通过判断使相关

的概念前后挂钩，形成概念链。让概念间的关系一目了然。如，染色体 DNA 基因 蛋白质 性状。在揭示的过程中将彼此有联系的概念编织成概念网，使概念系统化。这样就能建立起清晰、严谨的思路，把概念讲清楚，讲透彻。现以“双受精”和“减数分裂”两个概念为例，进行分析说明。

例 1 “双受精”是初中教材（人教社版）《果实和种子的形成》一节中的重要概念。教材指出：两个精子分别与卵细胞和极核相融合的现象，叫做双受精。双受精是绿色开花植物所特有的。分析双受精的概念，不难看出，双受精的过程是由两个精子，一个卵细胞和两个极核的行为决定的，而这种行为又是以精子、卵细胞和极核的形成做为基础。根据分析，我们可以把这些关系连结成一个简单的概念网（如图 47 所示）。

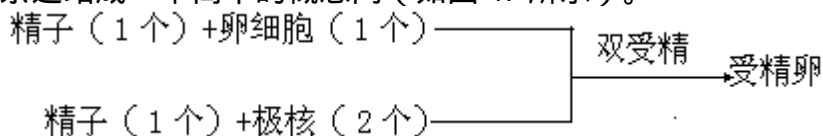


图 47 双受精过程图解

从图解中的关系来看，应该这样确定讲解的思路：首先分别讲述精子，卵细胞和极核形成的过程。在这里为了使学生对两个精子、卵细胞和极核的形成过程认识更透彻，应该在教材内容的基础上补充以下内容：（1）精子的形成：雄蕊花药里的成熟花粉粒内有两个细胞核，一个是营养核，一个是生殖核。花粉粒落到柱头上萌发出花粉管，在花粉管内生殖核分裂成两个精子。（2）卵细胞和极核的形成：胚珠在发育过程中形成一个胚囊细胞，其核经过几次分裂形成了八个核，其中有两个核成为极核，位于胚囊中央；有一个核发育成卵细胞，位于珠孔附近。然后，讲述双受精的过程。最后，在强调指明双受精是绿色开花植物在生殖过程中出现的特有现象之后，总结出双受精的概念。

例 2 减数分裂的概念，是高中教材（人教社版）《生物的生殖和发育》一章中的重点，也是难点之一。讲好此概念对学生学好生物的遗传和变异等有关知识是很重要的。减数分裂的概念是：凡是进行有性生殖的动植物，在从原始生殖细胞（如动物的精原细胞或卵原细胞）发展到成熟的生殖细胞（精子或卵细胞）的过程中，都要进行减数分裂。减数分裂是细胞连续分裂两次，而染色体在整个分裂过程中只复制一次的细胞分裂方式。减数分裂的结果是，细胞中染色体数目比原来的减少一半。概念中的“分裂两次”，“复制一次”，“数目减半”反映了减数分裂本质的特征，是概念的内涵。从这些内涵中可以分析出两点：（1）染色体数目减半是减数分裂最本质的特征，是概念的核心，是讲好减数分裂概念的重点内容。（2）减数分裂的过程贯穿着三条线；一是细胞连续两次的分裂，二是染色体的行为，三是染色体数目的变化。我们根据教材内容，以动物精子形成为例，把三条线分别以图解的方式表示出来（如图 48 所示）。从图解中可看出：前两条线实际是两条并列的概念链。每条链



图 48 减数分裂过程

中概念的先后顺序表明了它们之间的关系。按着这种顺序分别讲清前两条链中的各个概念及它们之间的关系，就能揭示第三条链中染色体数目减半的原因。从第三条链中染色体数目变化的规律来看，染色体数目减半发生在初级精母细胞形成次级精母细胞的减数第一次分裂过程中，是由同源染色体的联会，四分体的形成和分离这一系列行为决定的。因此，讲好减数分裂的概念，关键在于重点分析同源染色体的概念和减数第一次分裂过程中同源染色体的一系列行为。从以上的分析中，我们可以确定讲述减数分裂概念的思路是：首先向学生提出减数分裂的概念，然后按以下顺序进行分析：细胞两次分裂的过程——同源染色体的概念及其在细胞各时期的一系列行为——染色体数目减半的时间及原因。具体讲解过程可按表 24 中 、 、 的内容进行。在这里需要强调的是：为了突出染色体数目减半的原因这一重点内容，以利学生很好地掌握减数分裂的概念，有关减数第一次分裂中四分体时期非姐妹染色单体间的互换的内容和在同源染色体分离的同时，非同源染色体自由组合的内容，应放到讲完减数分裂的过程之后再向学生讲清。

最后需要说明的是，由于教师的思维方式有所差异，对概念的理解也不相同，因此确定思路的方法也会有差别。但无论以什么样的方法确定讲解的思路，都要以讲好生物学的概念为准，做到讲解准确、清楚、透彻，重点突出，难点不存疑，以利学生学好生物学概念。

三、针对不同的概念，精心选择教学方法

讲好生物学概念不仅要明确概念的内容，确立讲解的思路，重要的是还要精心选择讲解概念的教学方法。如果没有运用适当的教学方法，就不可能完成生物概念教学的目的和任务。如何选择合理的概念教学方法呢？

1. 要针对不同的概念，选择合理的教学方法。生物学的概念繁多，根据它们的特征和内容的不同，可以分为不同的种类。从外延和内涵的特征来看，可分为：
 单独概念，这类概念只反映某一特定的对象或现象，例如：酶、反射弧。
 普遍概念，这类概念反映的是由许多对象组成的一类事物，如花、原生动物等。
 正概念，是指反映事物具有某种本质或属性的概念，例如：条件反射等。
 负概念，是反映事物不具有某种本质或属性的概念，例如：非条件反射等。
 从概念所反映的事物本质属性来看，生物概念又可分为：物质类概念（激素、蛋白质等）；形态结构类概念（叶绿体、关节等）；生理功能类概念（光合作用、心率等）；分类概念（植物、动物分类；生态类概

念(生物圈、拟态等)、遗传和变异类概念(等位基因,三大遗传规律等)及进化类概念(同源器官、自然选择)等等。在客观世界中,事物并不是孤立存在的,它们之间存在着这种或那种的联系和关系,反映事物本质属性的概念之间也存在着各种联系和关系。生物概念间的关系一般有:同一关系(染色体和染色质)、“属种”关系(感受器和感觉器官),矛盾关系(有氧呼吸和无氧呼吸),并列关系(动脉血和静脉血)等等。由于生物学概念的特征,内容不同,彼此之间的联系和关系纵横交错,因此,教师只有根据不同的生物学概念,选择合理的教学方法才能讲好生物学的概念。针对不同的生物学概念常选用的教学方法有以下几种:

(1) 讲述法 概念是由语词表达的,通常也是经过语词传递,使他人接受并理解。讲述法就是运用准确、形象的语词,进行概念的讲析。运用讲述法讲好概念最重要的是要做到:确切、透彻、重点突出。怎样才能做到呢?在概念的内涵和外延中有些语词是反映了事物最本质的特征,抓住了这些重点语词就能做到上述的几点。例如:在讲解“酶”的概念时,抓住“活”,“催化”,“蛋白质”,“高效性”,“专一性”,“多样性”这些重点语词,并再通过一些实例进行讲析,就能使讲析确切,透彻,重点突出,使学生容易掌握并理解酶的概念。在用讲述法讲解一些内涵较多的概念时,为了使便于记忆,可以在学生基本掌握概念的基础上,抓住内涵的实质,用形象的语词将概念的要点突出出来,使学生听后难忘。如,有的教师在讲述“新陈代谢”概念时,用语词将此概念总结成:一个特征—生物的七大特征之一;两个作用—同化作用和异化作用;两个代谢—物质和能量代谢;一个更新—自我更新。一般地讲,讲述法适用于各种概念的讲解。

(2) 直观法 在物质类概念,生理功能类概念,分类概念,生态类概念,遗传和变异类概念及结构类概念的讲解中,常适当地运用演示实验、挂图、板画、模型、幻灯、投影、录像、电影及计算机等教学手段,进行生物学概念的讲解。运用直观手段能够较好地调动学生的视、听器官的活动,使抽象的概念形象化,以增强学生对所学的生物概念识记的巩固性和持久性,同时,还能激发学生的学习积极性及培养他们的观察力,思维力、想象力。例如,在讲解“茎是由芽发育成的”一节课时(人教社版《生物》第一册上),教师可在课堂上出示带有顶芽、侧芽的一段杨树茎,或者画板图,放映投影胶片,这对掌握芽的种类,可以收到很好的效果。再如,在学习《血液》一节时,血浆和血清是一般学生易混淆的两个概念,二者的区别在于血清中不含有纤维蛋白。教师通过演示提取新鲜血浆中的纤维蛋白实验(见人教社版《生物》第二册 P29),帮助学生了解血浆和血清二者的区别,从而准确地掌握这两个概念。

(3) 归纳法 归纳通常被称为科学的思维方法,它被定义为从特殊到一般的推理。概念主要是通过归纳形成的。运用归纳法讲解概念,一般是仔细分析研究特殊的生物实例之后形成结论,或者研究特定的、通常是很具体的有关生物资料之后形成一般结论。例如,在学习节肢动物的概念时,在仔细分析研究了各类代表动物的生活环境,外部形态,内部结构及生理活动的基础上,归纳出:身体由很多体节构成,并且分部;体表都有外骨骼;足和触角分节的无脊椎动物叫节肢动物。再如,在学习《动物的行为》(人教社版《生物》第一册下)这一章的第二节《动物的攻击行为和防御行为》时,结合学生学过的动物学知识和日常生活中积累的有关感性材料,教师可归纳

出攻击行为和防御行为的概念。

(4) 比较法 学生在学习生物学概念时,各种概念之间发生着复杂的相互作用,形成了同一、并列、属种等多种关系。学生在学习这些概念时,特别是在学习两种相似而不相同的概念时,常常易发生混淆。如,血液的凝固和凝集,保护色和警戒色,极核和极体,呼吸和呼吸作用,胚囊和囊胚,无籽西红柿和无籽西瓜的培育等等。这种与类似概念发生混淆的现象,在心理学上叫做泛化现象。产生这种现象的原因,是由于两种概念产生的刺激在大脑皮层相邻的反射中枢产生兴奋,从而引起条件反射泛化的缘故。为了减少和防止这种现象的发生,在讲解与旧概念相似的新概念时,要运用比较的方法,把易相混淆的两个概念进行区分,找出二者的异同,形成分化,帮助学生能分辨这些概念。比较的方法多种,根据教学内容的不同可以灵活选用。日常教学中多用的是表格法和图解法。

A. 表格法 利用表格将对比的概念进行逐项比较,区分出它们的异同及相互的联系。这种方法针对性强,条理清楚,便于识记。但要注意,进行对比时要抓住实质,重点突出,避免繁琐。

例 1:细菌、酵母菌和噬菌个体都很微小,学生常在分类上将三者混淆,现对比如下(表 23):

表 23 关于噬菌体、细菌和酵母菌的比较

	噬菌体	细菌	酵母菌
细胞类型	非细胞结构	原核细胞	真核细胞
细胞壁	无	主由肽聚糖组成	主由纤维素组成
主要遗传物质	DNA	DNA	DNA
营养方式	异养(寄生)	自养或异养(寄生或腐生)	异养(腐生)
繁殖方式	自我复制	裂殖(无丝分裂)	出芽生殖(有丝分裂), 有性生殖
分类地位	病毒	细菌	真菌

例 2:染色体组与单倍体、二倍体、多倍体概念之间有着属种关系。学生在学习过程中常常搞不清它们的关系。如,有的学生在回答:由四倍体水稻离体花药培育成的水稻是几倍体?常回答成:二倍体。常将六倍体小麦离体花药培育成的植株,说成是“三倍体”。避免这种错误的关键是要在分别讲清上述概念之后,强调指出:(a)染色体组是以果蝇为例定义的,果蝇是二倍体,体细胞中只含有二个染色体组(4×2 个染色体),经减数分裂后形成的生殖细胞中就只含的一个染色体组(4×1 个染色体)。多倍体的体细胞中含有 3 个以上的染色体组,这样,多倍体的生殖细胞中含有的染色体组的数目大于 1。因此,以多倍体生殖细胞中的染色体来定义染色体组是不合适的。(b)染色体组是指果蝇生殖细胞中的一组染色体而言。单倍体、二倍体、多倍体则是由生物个体的体细胞内的染色体数而定义。最后,再通过单倍体、二倍体和多倍体三个概念的对比,进一步区分它们(表 24)。

表 24 单倍体、二倍体和多倍体的比较

	单倍体	二倍体	多倍体
定义	(以果蝇为例)生殖细胞中,形状和大小各不相同的一组染色体就叫做一个染色体组	凡是体细胞中含有两个染色体组的个体,就叫做二倍体	凡是体细胞中含有三个以上染色体组的个体,就叫做多倍体
简式	体细胞染色体数=本物种配子染色体数	体细胞染色体数=两个染色体组	体细胞染色体数 3个染色体组
与染色体组的关系	无关	有关	有关
来源	由生殖细胞直接发育	由受精卵发育	由受精卵发育
公布	绝大部分为植物	动、植物	绝大部分为植物
实例	六倍体小麦离体花药培育的单倍体小麦(体细胞含 7×3 个染色体) 由未受精卵发育的雄蜂(体细胞含 16×1 个染色体)	玉米(体细胞内含 10×2 个染色体) 马(体细胞内含 32×2 个染色体)	三倍体无籽西瓜(体细胞内含 11×3 个染色体)

例 3：“神经系统”一章中的结构概念很多，概念间的关系又很复杂，教学过程中，教师难教，学生难学。但是，抓住神经系统的各个结构都是由神经元组成的这一事实，用列表的方法将概念间的关系展示出来，难点就不难了（表 25）。

表 25 神经元结构与神经系统各组成的关系

系统名称	细胞体	神经纤维	神经末梢
中枢神经系统 (脑和脊髓)	灰质、神经核 及神经中枢	白质和传导束	
周围神经系统 (脑神经和脊神经)	神经节	神经	感觉器和效应器

B. 图解法 将一些关系复杂的抽象概念通过图解联系起来，标出它们的主要特征和相互关系。这种方法系统性强、形象、生动，便于理解和记忆。

例 1：呼吸与呼吸作用（也称细胞呼吸）是两个既不相同但又相互联系的概念，现以人体为例用图解法表示如下（图 49）：

图 49 人体呼吸与呼吸作用过程比较图解

例 2：中枢神经系统、周围神经系统、传入神经元、中间神经元、传出神经元是与神经系统组成有关的概念，这些概念之间具有属种关系，它们之间的关系见下面的图解（图 50）。

图 50 神经系统组成和三种神经元的关系（图解）

例 3：用图解表示有关染色体行为的各种概念间的关系（表 26），使概念体系化。

表 26 有关染色体行为概念间的关系图表解

最后，需强调的是：教师在讲解概念时要灵活运用各种教法，使各种教法相互渗透，互相补充。这样做，有利于调动学生学习的积极性，加强学生的认知能力，加深学生对概念的理解，提高学习质量。但是，选用的教法一定要与所讲的概念相适宜，能使概念的讲解重点突出，层次清楚，透彻易懂，“不要使教学变成活动种类变幻多端的万花筒”。

2. 要根据教师自身的特点和长处，选择不同的概念教学法。教师的形象思维能力强，就可多选用直观法进行概念的讲解。教师的逻辑思维强就可运用归纳推理等方法。总之，教师无论选用哪种教学方法，必须注意，选用的方法要适应自身的条件，能为自己所掌握，否则不能达到好的教学效果。

3. 要根据学生的情况进行教法的选择。不同年级的学生思维能力有着差异，对知识的接受能力也不同，因此，教师在讲解生物学概念时一定要因学生而施教。低年级的学生感知能力强，就可多采用直观演示法。高年级学生抽象思维能力发达，就可多运用归纳推理，分析判断等教学方法。

四、在加深理解、识记和运用概念的过程中，巩固生物学的概念

生物学概念的巩固对于教师讲好生物学概念，学生学好生物学概念是非常重要的。怎样巩固生物学的概念呢？生物学概念巩固的过程，就是加深理解、识记和运用生物学概念的过程。

1. 在理解概念的定义中巩固 定义是明确概念内涵的逻辑方法。定义是用精炼的语言把概念的内涵揭示出来。有的学生告诉老师，他几乎将整本生物教材都背下来了，生物的成绩仍然不见提高，究其原因是不理解概念定义的由来和意义，在运用生物学概念时只能生搬硬套，成绩自然提不高。教学中教师要引导学生正确地理解和运用概念的定义，使学生学会在理解的基础上识记，以使生物学概念得到巩固。

2. 在掌握概念的系统中巩固 在教学中 教师经常会发现学生对单个的概念遗忘较快，如果将有关的概念之间通过一定的形式联系起来，形成一个概念系统网（或概念系统链），学生对这些概念的理解就会加深，识记就能巩固。因此，教师在教新概念时必须与旧概念的复习结合起来，以旧概念的复习巩固为基础，使新概念在此基础上继续深化，使有关概念逐步形成一个系统。

3. 在运用概念的实践中巩固 生物概念的巩固主要是在学生的运用中巩固。在教学中，教师要精心设问，精选并编制各种复习题，思考题和练习题，

通过练习和作业，使学生加深对概念的理解，并学会分析和解决问题的能力。同时，可通过这些练习和作业了解学生掌握概念的情况，不断改进概念教学。另外，教师还要结合生物课的特点，尽量多开展课外活动，增强实验内容，使学生在这些活动中去灵活运用生物学概念，发展他们的智力。

怎样指导好学生实验

中学生物学教学大纲明确了“生物课是中学必修的一门基础课程。”指出“生物课要贯彻‘教育要面向现代化、面向世界、面向未来’的精神，使学生掌握生物学基础知识和基本技能，培养学习生物学的兴趣和能力的，为他们进一步学习文化科学知识，参加社会主义现代化建设，打下必要的基础。”中学教育不仅要为高一级学校输送合格的新生，还要为四化培养大批优良的劳动后备力量。这给生物教学提出了更高的要求：不但要使学生扎实地掌握生物学的基础知识，还要初步学会生物学实验的基本技能，为今后从事的科学实验打下良好的基础。

生物学是一门实验科学。实验教学是培养学生掌握生物科学基本技能的主要途径，在整个教学活动中占有重要地位。基本技能的培养，就是从实验开始。在中学生物教材中的41个实验里包含了众多技能中最基本的部分。

如何提高生物实验教学的质量，怎样指导学生做好每一个实验，要做好以下几方面的工作。

一、中学生物学实验教学工作的 一般要求和问题的处理

1. 要制定严格的实验室规则和各种制度

目前，我国各校生物实验课大部分是在实验室上。为保证学生在实验室上好实验课，制定实验室的各种规章制度是很有必要的。例如北大附中，根据学生的特点，制定了这样的实验室管理规则：

- (1) 进入实验室不许大声喧哗、打闹，不许在实验室吃零食，保持室内清洁；
- (2) 未经教师允许，不得动用仪器；
- (3) 保持实验室安静，实验时研讨问题应低声进行，以免影响他人实验；
- (4) 不得任意动用其它器材，未经允许不准将仪器带出实验室；
- (5) 损坏仪器、实验用具，必须赔偿；
- (6) 实验前必须学习实验室有关安全规则，并严格遵守其有关规定；
- (7) 实验完毕，必须把实验室整理干净，经教师检查后方可离开。

2. 实验仪器的使用方法要正确，操作要规范

保证观察、实验成功的先决条件就是使用仪器、设备方法正确，操作规范。这对学生科研素质的培养以及品德教育都是必需的。

在实验过程中，教师的一举一动都应成为学生的榜样。不论是仪器的搬运、放置、使用、制片、观察、画图等，都要严格按照操作规定做。

例如，使用显微镜的方法步骤：安放、对光、观察。怎样拿显微镜，安放的位置，对光达到什么亮度才算合适，等等问题都需要教师反复讲，让学生一步一步操作、反复的练习、纠正。随着使用次数增多，学生就能正确使

用显微镜了。

3. 实验过程中出现的问题要及时纠正

学生在实验过程中所发生的问题很多。常见的有：

(1) 操作上的问题 如装片发生气泡和重叠；切片切得过厚；解剖动物时发生大出血或内脏破损等。

(2) 观察上的问题 使用显微镜两眼不能同时睁着，用左眼看目镜；或用手捂住右眼，或一睁一闭；不会调距、不会移片、不会控制光圈。很多学生在使用显微镜时，常常向老师诉说“我用低倍镜看清楚，一换高倍镜就找不到了。”

(3) 画图上的问题 图的设计比例不当，不是顶天立地就是缩成一团；线条粗细不均、断断续续、细胞核涂成黑疙瘩，打点不圆留尾巴，注名称不整齐等。

如何纠正实验中出现的問題，正确无误地将实验中每个步骤的具体要求和注意事项教给学生，是培养他们实验技能的关键环节。

指导学生实验，培养能力，首先，要确保学生实验时教师的指导准确。实验前老师要亲自实践一下，找出实验中的难点，验证课本上的实验用品、实验方法与实际操作有没有出入，以便指导学生达到预期的效果。其次，这次备课中的实践，也是教师的再学习，从而提高教师本身的实验技能和素质。

例如：高中生物“叶绿体色素提取、分离”实验。教材上写着用5克菠菜叶研磨后加2毫升丙酮，我们给改成加20毫升丙酮。还有配制的层析液放进烧杯里，上面盖上培养皿。通过实践，我们用直径粗一些的试管（直径大于1厘米），口上装好胶塞，以防液体挥发。这种改进有以下几项优点：(1) 减少浪费。每人一个试管，既经济又方便；节约了层析液。(2) 滤纸的长度与试管高度相等，有利于色素中胡萝卜素的层析（胡萝卜素能析到管口处）。

(3) 降低了有毒溶剂的污染。

二、指导并培养学生生物学实验中的基本技能和方 法

1. 使用实验器具和仪器的技能

熟练地使用显微镜是实验技能的基础。教师不能只满足于学生机械的模仿，应该把有关知识告诉学生。例如：大多数学生有这样的操作：在低倍镜下观察完毕后，要换成高倍物镜时，由于不懂操作要求，常是用手直接推动物镜转换。这种操作是错误的，但错在什么地方学生并不清楚。教师应该告诉他们这样做的害处是：易使物镜的光轴发生倾斜。因为物镜转换器是精密度很高的重要部件，其转动板采用铜合金制成，性能稳定，但材料质地较软，螺纹受力很易破坏，经常用力直接推物镜，会造成光学系统的轴线倾斜。一旦物镜螺纹孔被破坏，整个转换器就要报废。正确的操作方法应该是用手捏着物镜转换器的转动板旋转。

再如：粗准焦螺旋和细准焦螺旋的使用。低倍镜观察标本，用粗准焦螺旋就可清楚地看到，不需用细准焦螺旋。书上写用细准焦螺旋调清楚，学生也就这样操作。其实这样做是没有必要的。细准焦螺旋的精确度很高，它的旋转范围不超过一圈。而粗准焦螺旋转动一圈是细准焦螺旋的许多倍。细准焦螺旋用在用高倍镜观察时，当物镜直接从低倍镜转换过来后，常只能看到

模糊的图象，这时把细准焦螺旋微微地旋转，即可调清晰。因此，让学生知其然也知其所以然，就会减少许多弊端。中学实验除用显微镜外，还要用解剖用具。解剖实验纠正最多的是学生拿解剖剪的方法，正确的方法不得使，习惯的拿法又剪不动，所以有的实验一节课都做不完。

对学生实验的指导，不能急于求成。学生基本技能的形成是有阶段性的，是循序渐进的。初次接触一种实验仪器，既要熟悉，掌握有关的知识，又要实际动手，对学生来讲，是有一定难度的，事倍功半是必然的，随着使用次数的增多，技能就会逐渐提高。

2. 制作临时装片和徒手切片的技能

制作临时装片和徒手切片是中学生物中最重要也是最主要的实验技能，而且绝大部分实验集中在初中阶段。植物学中：植物体的基本结构，根、茎、叶、花，低等藻类，微生物等；动物学中原生动物；人体生理中的口腔上皮细胞，血涂片；高中生物中植物的有丝分裂和细胞的质壁分离等实验，都需要这种技能。在此技能中，如盖玻片、载玻片的擦拭；装片材料的展平；切片材料的切薄及盖盖玻片时怎样减少气泡等。要求指导教师动作规范、敏捷，要有严谨的正确示范，严格的要求，学生才能学会正确的操作技能。

制作临时装片，要注意：（1）取材要适量。如水绵，只取几条即可；番茄果肉，用针挑出一点点就行；否则影响观察。对液体材料，只需取一、二滴，多了使盖玻片漂浮，用吸水纸吸很容易把材料吸跑。（2）材料大小要适当。撕洋葱表皮，叶表皮，应先用刀片轻划一个小方块，再用镊子撕，这样放在载玻片的中央，做出的装片美观。（3）对运动的材料要加些阻止物。如一滴水中的草履虫，它的运动速度很快，在显微镜下观察很难观察清楚。如在标本液中放少量棉絮纤维或擦镜头纸，再盖上盖片，就容易观察多了。

徒手切片，主要是在观察根、茎、叶的结构时，需要做徒手切片。材料切得薄，各部分的结构才能观察清楚，这是制作临时切片中的技术难点。关于这方面的实验技术，有不少介绍：有用单刀片在载玻片上切的；有改变实验材料，用叶片较厚，较硬的大叶黄杨做叶的横切切片的；过去的植物学叶横切片用胡萝卜或土豆做夹持物，夹上叶片，用单刀片拉切；现在书上写的是用两个刀片切，在两刀之间夹一胶带纸更好。总之，这些方法的目的是把材料切的薄，使观察效果好。

3. 做简单生理实验的技能

生理实验是加深理解知识的一种手段，也是培养学生完成一个生理实验具体动作的技能。以实验组织教学，是将有关的实验内容观察、实验、读书、议论，以及探索问题的实质结合为一体。例如植物学中“有机物的制造”一章的中心内容是叶的功能（光合作用）。有关叶的生理功能的知识较难掌握，中学限于条件，不可能运用实验的方法来观察和剖析细胞内的种种生理变化。对于初中学生来讲，概括能力和抽象思维能力需要经常用具体的、直观感性认识来加以逐步的丰富和提高。一般采取演示和分组实验，使学生有目的地观察、实验、读书、讨论、思考和解决问题。这一章可用几个实验将前后教材串连在一起使之系统化。（1）光合作用需要光，产物是淀粉（分组实验）；（2）光合作用只有在叶绿体的部分才能进行（分组）；（3）光合作用需要二氧化碳（演示）；（4）光合作用有气体产生（分组）；（5）检验光合作用产生的气体是氧气（分组）。

通过观察实验过程中的每一细节，对观察到的现象认真分析综合、归纳

概括，然后得出结论。

4. 解剖动物的技能

解剖的目的是为了观察。因此，解剖的顺序要适当，部位要准确，操作要规范。为了使学生更好地掌握解剖动物的技能，教师的示范动作是很重要的。特别是脊椎动物的解剖实验，最重要、最困难的一个环节是老师的示范性演示操作。这一环节如果搞好了，对指导学生动手实验有着非常重要的作用，几乎决定这堂实验课的成败。有的教师在进行实物解剖示范上往往效果不太理想，原因之一是因为解剖的个体太小，学生看不清楚；其次是操作过程复杂，学生不易理解和记忆。在这种情况下，难免同学下座位互相询问，或直接问老师，造成课堂混乱，影响实验效果。

如何解决解剖实验中的难点，简化交待过程，使学生易学易懂？可用现代化的电教设备将教师的解剖操作过程详细的录像，也可以用模拟解剖来指导学生的动物解剖实验。例如初二动物学“观察和解剖青蛙（或蟾蜍）”“解剖小白鼠”（现课本上不做此实验，我们认为这个实验应该做，这对学习人体生理卫生有帮助）。课前用塑料泡沫做一个立体的放大的分层剪贴模型，上课时老师按照解剖的步骤，做模拟解剖（内脏器官可摘除）。这样，可以提高解剖实验的效率、观察的效果，使整个实验干净利落。

5. 画动物、植物简图的技能

初、高中的生物实验内容，要求学生画出实验观察对象的各种图形。通过绘图，能够培养学生对实验对象科学地观察、思维和表达的能力，进一步巩固基础知识和基本技能。画生物简图，不仅是观察、实验的忠实记录，也是对所学知识的加深理解和巩固。因此，对学生绘图的指导十分必要。

（1）常用的绘图工具

主要有直尺（带刻度）、三角板、黑色铅笔（3H）、软橡皮、绘图纸等。

（2）绘图的要求

中学生物需要画的图可分为宏观和微观两种图。在描绘前要充分掌握对象的基本知识，仔细比较自己观察到的实际形象与课本文字描述和图形异同点，凡是实验中要求观察到的部位（包括形态、结构、特征）一定要找到、看清。最后根据绘图要求，按观察到的实际图像描绘。（为什么用显微镜观察时，要左眼看目镜右眼睁着，就是为绘图所用。）

（3）绘图的具体步骤

A. 图位布局

动手画简图之前，要考虑好简图在实验报告纸上或绘图纸上的位置和大小，图的位置应稍偏左，以便在简图的右侧留出指示线和注名称的地方；在图的下方留出书写图名和显微镜的放大倍数；图的上方写实验报告的题目和班级、姓名。图形布局要求美观大方。

B. 勾画轮廓

根据观察到的实际形象，先以铅笔轻轻用线条或虚线勾画图形的大轮廓，然后再勾画其中各部分的小轮廓，一副“草图”就出形了。

C. 整形加工

在草图的基础上，进一步加工整形。画线条要注意用笔均匀，粗细一致。勾线运笔的方向一般从左到右，从上到下，这样勾出的线条流畅。根据各部分结构、质地等特点，用点点来表示；点要点得均匀，有层次，不可成大片地乱点，点要圆不拖带尾勾。

D. 标准名称

图中各部分名称，一般可直接标注或间接标注。直接标注就是将各部分结构，用指示线从图中拉到图外，直接标上名称；间接标注是用1、2、3……表示各部结构，在图的正下方写出标号的实指名称。在标注时要注意以下问题：多细胞的图标注应集中在同一细胞中；指示线避免迂回、交叉，以免混乱不清；字体要工整清晰，不可潦草。

E. 清理画面

绘完图要根据要求重新复核一次，有误或有漏的地方及时修正，补充。最后在图形的正下方写出本图的名称。

6. 观察动、植物的生活习性、形态结构和饲养动物、栽培植物的技能

观察活动是学习生物学不可缺少的环节。观察不只是验证知识的手段，也是培养学生钻研生物学的一条重要途径。

观察活动中，要求学生做到：客观、准确、敏锐。客观即尊重客观事实，不带任何主观印象；准确即对任何一项内容的观察，都要反复、细致地进行，不能只凭一、两次观察所见就记录下来；敏锐是指在观察中善于捕捉一般人所容易忽略的现象，以便获得珍贵的第一手资料。观察活动可以有目的、有计划地组织学生去动物园、植物园或校园对某一种动物、植物进行观察；还可以因地制宜，在校园某一角落开辟一块生物园地，让学生种植一些与教学内容有关的植物或饲养小动物，观察其生活习性、形态结构。

例如：花生又叫落花生，是豆科植物。谁都吃过花生，但很少有人知道花生的植株呈什么样，为什么又叫落花生？豆科植物都是在地上开花结果，花生的花开在哪儿？果实在哪儿？组织学生在生物园里自己亲手种花生，自己解释产生的疑惑。通过栽培活动，培养观察能力和自己解决问题的能力。又如饲养小动物，观察“蚕的一生”。春天从蚕卵开始养起，记录蚕的生活史；几次蜕皮，身体的变化……。除了观察它的生活习性、生长发育外，还可以给学生设一些课题进行科学小实验，提高学生的科研意识。

对学生基本技能的培养，不仅在学校，在生物实验课上，而且在家中也可以培养生物实验能力。因为中学生物实验取材广、简便易做，但往往培养期长，需要连贯性的观察，所以家庭实验是有必要的。教师根据教学内容，有计划的给学生拟定实验的题目和方法。比如：种子的萌发过程；植物的呼吸和蒸腾；植物的扦插；观察鱼类、蛙和蚕的发育过程……。家庭实验不仅能巩固学生的知识、发展学生的智力，也能培养学生观察实验和描述生物形态和功能的能力，激发他们热爱科学、学科学、用科学的兴趣。

除了以上六项生物实验技能的培养指导以外，还应该组织学生野外实习或参加生物夏令营活动。这是对所学书本知识的补充，也是对生物基本技能的综合考查。

指导野外实习、参加夏令营，首先要教育学生有正确的指导思想，让学生懂得大自然中学习是课堂教学的扩展和继续。要进行组织纪律性的教育，进行思想道德品质的教育，进行爱国主义和集体主义的思想教育；还应进行技能培养的教育。其次是充分的准备工作；如采集工具、捕虫网，药剂和解剖器械的准备；工具书的准备。在活动中学生可能发生的生活问题也要考虑到。

综上所述，在指导学生实验，培养生物实验技能过程中，教师要不断总结经验，不断学习新知识，掌握新技术。在生物教学中，坚持以教师为主导，

学生为主体的原则，开展灵活生动的课堂实验教学和丰富多彩的课外活动。通过做各种生物实验，使学生得到动手、动脑的锻炼，提高他们的观察能力，思维能力和自学的能力。为建设祖国打下良好的基础。

怎样培养学生的观察与描述能力

一、生物教学中观察能力的培养

当今，科学技术的飞速发展，信息高速公路的开通，使人类社会进入了一个社会信息化变革的时代。在这个时代中，知识“新陈代谢”的速度越来越快，新的知识在较短的时间内就会代替旧知识而作为理论基础被利用，以科学家统计的生物文献更新的时间为例，生物医学是 3.0 年，生理学是 7.2 年，植物学是 10.0 年。随着知识更新速度的加快，人们普遍意识到：必需及时，不断地提高自己掌握和运用知识的能力，才能适应社会的发展。当代的中学生是跨世纪的一代，他们肩负着时代赋予的承上启下的重任，面对着信息时代的挑战，他们需要具有更强的接受信息和处理信息的能力。这就要求我们的教育要从应试教育转变为素质教育，从信息灌输式转化为信息处理能力式，要把培养学生的能力做为教育的中心问题。

观察能力是学生需要具备的重要能力之一。人们常把观察称为智力结构的门户，观察是发展学生记忆能力，想象能力和思维能力的基础，学生观察能力的强弱对学生其他智力的开发是十分重要的。因此，教师在教学中，应当把培养学生的观察能力做为重要的教学任务之一。

1. 什么是观察能力

观察能力是指运用感官进行有目的、有计划、持久的知觉活动。是学生认识自然，获取信息必不可少的一种智能活动。观察在生命科学研究上具有重大作用，生命现象和生命活动的规律是生物学家通过观察发现的，荷兰德尔夫特市的列文虎克（Anthonyvan Leeuwenhoek）用显微镜观察一滴池塘水发现了微生物世界，英国皇家学会的实验管理员胡克（Robert Hooke）受列文虎克的影响，在显微镜下观察软木切片发现了细胞。奥地利生物学家孟德尔（Gregor Johann Mendel）通过观察杂交豌豆后代的性状发现了遗传规律，创立了遗传学。在对生命现象观察的过程中，生物学家们积累了大量感性材料，在此基础上经过大脑思维加工形成了理论学说。英国生物学家达尔文在五年环球考察中，积累了丰富的动植物及大自然的观察资料，经过研究提出了自然选择进化论，写下了《物种起源》这部巨著。达尔文在“对我的智力的评估”一文中有这样一段话：“我具有比一般水平的人更高的本领，能够看出那些容易被人忽略的事物，并且对它们作细致的观察。我在观察和收集事实方面，勤奋努力，真是无以复加的了。”勤奋努力地观察，是达尔文获得成功的原因之一。

2. 培养观察能力的要求

生物学是一门实验科学，观察是进行生物学研究的基本方法之一。为了更好地培养学生的观察能力，我们必须知道正确、良好地观察能力是：（1）能充分有效地使用视、听、嗅、味、触各种感官，并在这些感官感觉的基础上进行思维。

（2）观察具有客观性和全面性。

(3) 能作定性和定量的观察。如，种子成分的定性观察，骨的各种成分比例，视野中叶表皮气孔数目的定量观察。

(4) 能作动态的观察。例如，观察蛙的个体发育过程，动物的行为活动等。

(5) 能选择适当的观察对象。

(6) 能发现观察对象间的差异。

学生也许不可能将以上的各项完成的很好，但教师应该在生物教学中努力通过各种途径和方法培养学生具有正确、敏锐的观察能力。

3. 培养学生观察能力的途径和方法

学生的观察能力只有在观察活动中才能形成和发展。在生物教学的各种活动中都离不开观察，这些教学活动都是培养学生观察能力的途径。

(1) 充分利用课堂教学培养学生的观察能力

A. 利用教材中的插图和挂图培养学生的观察能力 挂图是生物教学中常用的一种直观教具，它和教材中的插图都是根据教材的主要内容或者难点而绘制的，它们都具有紧密配合教材，生动、形象、可视性强的特点。使用挂图和插图进行教学，可以充分调动学生的视听感官，通过视听感官与大脑思维的积极协调活动，将抽象思维转化为形象思维，使学生能很好地理解教材，同时也使学生的观察能力和分析判断能力得到加强。

例如：在《细胞分裂》一节中，利用挂图讲完“植物细胞的有丝分裂过程”后，教师挂出《动物细胞有丝分裂过程图》，将两张挂图同时展出，请学生对比观察两张过程图上的相同处和不同处，然后让学生对照“植物细胞的有丝分裂过程”图，讲述动物细胞有丝分裂的过程，及动植物细胞有丝分裂过程的差异。最后，教师总结。这种学生自己观察—讲述、老师总结的方法对培养学生的观察、分析、表达能力是很有意义的。

再如，在讲解生物的拟态概念时，教师挂出《枯叶蝶拟态图》，图中枯叶蝶的背面观在课前已用纸盖住。教师指图向学生提问：“图中植物的枝上有几片‘枯叶’，请同学们仔细观察这几片‘枯叶’是否有差异？”提问后，学生的兴趣极浓，注意力都集中在图上，观察一会儿后，教师请学生来回答，当学生的答案被教师否定后，会激发学生更认真地去看图。如果学生回答图中“枯叶”有差异，教师可请学生指图说明差异之处，然后，教师将盖住枯叶蝶背面观的纸揭去，指明这片“枯叶”不是叶，而是一只美丽的蝶。这时，教室往往会哗然，学生急迫地想知道原因，教师再讲解拟态的概念，学生会获得深刻的印象，同时也培养了观察的敏锐性。

在教学中使用挂图和插图时需要注意：①教师在备课时要充分钻研图的内容，指图要准确，讲解要严谨，以使 学生观察正确。②出示图的时间要适当，要紧 密配合教材内容，不可过早或过晚，以免分散学生的注意力。

③教师要具体指导看图的方法。在请学生看图前，要把图中的符号、结构名称、切面位置等内容交待清楚。

B. 通过演示实验培养学生的观察能力 演示实验是一种加深学生感性认识的直观教学方法。也是培养学生观察能力的有效途径。教师进行演示实验时，学生只有通过认真的观察，才能获得对事物现象的感性认识，为掌握教材打下基础。在演示实验中，为使 学生观察准确，教师应该：①演示操作必须规范，准确，实验现象要清楚。②演示前要讲清实验装置的名称、构造、

性能、原理及注意事项。③要指导学生进行观察，指导的方法有边讲边观察，先讲后观察，先观察后讨论、总结。但无论用哪种方法，都要启发学生在观察过程中积极思维，要透过现象看本质。

在课堂教学中，观察生物模型和实物标本以及幻灯、录像、教学电影、多媒体计算机等现代教学手段的运用也都是培养学生观察能力的重要途径。

(2) 通过生物实验培养学生的观察能力

在生物实验中，学生要通过视、听、嗅、触、味全面观察动植物和人体的形态、结构和生理功能，因此是培养学生观察能力的主要途径。在生物实验培养学生的观察能力时，教师要做好以下几方面的工作：

A. 充分做好实验前的准备工作 这是保证观察顺利进行的前提。准备工作应该包括：(a) 准备实验用具和选取实验材料。(b) 做好准备实验。课前，教师一定要按实验要求亲自做一遍实验，以便了解观察内容的各个细节和观察中易出现的问题，上课时能正确指导学生。(c) 精心设计观察的方法和程序。例如，在《观察蚯蚓》的实验中，根据观察内容采用了“观察—思考—总结”的观察程序和探索式同步观察法。在教学过程中，对每个观察内容，首先是让学生在教师引导下独立观察和思考，然后请学生阅读教材或者教师用谈话或讲述的方式进行总结。

B. 要明确观察的内容、步骤，指出观察的重点和难点及解决的方法。在学生开始观察前，教师要通过讲解，学生预习或者印发观察提纲的方法，使学生明确观察的内容、步骤、重点、难点，使学生在观察时目标明确，有条不紊，重点突出，难点易克，以达到预期效果。例：《观察蚯蚓》提纲：

目的要求：1. 观察蚯蚓的外部形态。2. 观察蚯蚓的运动。3. 观察蚯蚓对刺激的反应。

材料用具：活蚯蚓，玻璃板，棉球，醋，手电筒。

观察内容：

观察蚯蚓外部形态表

方法步骤/观察记录/分析和讨论

体色。背部色____腹部色____。/1. 刚毛对蝗蚓的生理

体形/体呈____形,前端,____后端. 疾有什么意义?

____.2. 蝗蚓的外部形态有哪些特点与其生活

体节/有(或无)/习性和环境相适应?

口和肛门(用手分别/有肉质状物翻出的一端是/3 蝗蚓的体节与其

环带(先观察,然后用/环带闰于

C. 要掌握与观察有关的基本技能。对生物现象的观察仅使用感官是不够的，往往要借助于各种观察用具和技能。如，动植物细胞、组织及微生物等一些微小的结构必须要用显微镜或放大镜才能看见，观察时还要将标本做成装片（或切片），若要使观察的结构清晰可辨则要将标本染色，有些标本需长期进行观察，就要制成腊叶标本或者浸制标本，观察动物的内部结构首先要进行解剖。在进行观察前，一定要使学生掌握各种观察工具的使用和技能的应用，这对学生顺利地进行观察，培养观察能力是很重要的。学生在学习时，应该让他们做到：一要懂得用途和性能，二要操作规范，三要爱护各种观察用具。

D.要指导学生学会观察的方法。古人说：“授之以鱼，仅供一餐之需；授之以渔，可解一生之求。”能力是通过学习方法而获得的。培养学生观察能力的关键是教会学生掌握正确的观察方法，这就是：

a.要按一定的顺序观察。观察的顺序要按所观察的对象来决定，一般是：先整体，后分部；先外形，后内部；先前（头）端，再后（尾）端；先上（背）侧，后下（腹）侧。b.要抓住观察对象的特征，有重点地进行观察。每种观察对象都具有许多特征，如果样样都去观察，就可能眼花缭乱，一无所获。观察时要随时指导学生紧密结合实验目的，抓住观察对象的主要特征进行观察，这样才能重点突出，效果显著。例如：观察鲫鱼的外部形态，重点应该观察与其水生生活相适应的一些特征：体形、体色、侧线及鳍等。此外，在重点观察时还要提醒学生注意观察要细致，以培养学生良好的观察习惯。c.要勤于思维。观察是一种伴有思维活动的高级形式的知觉活动。因此，教师一定要指导学生不仅要用感官和工具去“观”，更要用脑去“察”，要将观到的现象进行分析、比较、判断，通过思维得到准确的结果，要使“直观性观察”升华为“逻辑性观察”。就是说，要指导学生在观察中不要只停留在“看到什么”，“是什么”的验证教材内容的水平上，而是要多问几个“为什么”，使观察具有探索性，为此，教师应有意识地引导学生必须用生态观点去观察生物的生活习性，外部形态及行为；要用结构与生理相适应的观点去观察生物的结构和生理活动；要用进化的观点去观察生物各类群的特征；要在个体—细胞—分子的水平上去观察生物个体的内部结构；要在种群—群落—生态系统的水平上观察生物界。d.观察要有记录。教师要教会学生对观察现象和结果做认真的记录，并要对这些现象和结果，对观察的成败原因进行分析。这对培养学生们的良好观察习惯和科学态度是十分必要的。

E.指导学生实验是获得成功的关键

我们分析了学生实验失败的诸多原因后，在指导学生实验时，就特别注意抓住以下环节，帮助学生获得成功：a.选取当年培养的分裂旺盛的新鲜材料做实验。b.装片制作过程中，严格掌握材料解离、染色、漂洗的时间，解离液和染料的浓度及压片的技术。c.观察是学生感到最难的环节，学生只从教材插图（或挂图）上看到过细胞周期中各时期的细胞图解，这种图解与实物之间差别很大，因此，学生不会观察实物，常常讲“找不到”。针对这种情况，教师在用挂图（或插图）讲完课后，将实物的显微像片翻印发给学生，让学生与图解对比识别。同时，还用洋葱根尖切片进行演示观察，通过这些观察准备，学生再观察自己制作的植物细胞有丝分裂装片时，实验室内响起的就是“找到了”的喜悦声了。在观察中，如果学生观察失败了，教师要帮助学生找出失败的原因，鼓励学生的自信心和勇气，这对培养学生的观察兴趣和科学素质是十分有意义的。

传统的观察实验，往往是验证性的，学生只是按规定的步骤，进行预期的观察，在观察活动中涉及“学生主体”的内容不多，这对求知欲强的学生来讲，观察兴趣会受到一定的影响。如果教师将学生做为主体，用探索式的方法，设疑引导观察，让学生在解疑中获得成功，这会使学生的观察兴趣大增。

（3）通过课外活动和野外观察培养学生的观察能力

学生在课外活动和野外观察中，通过采集、制作动植物标本，栽培植物，饲养动物，进行杂交实验，组织培养，生态调查等可以获得大量的感性材料，

扩大知识视野，同时还培养了观察兴趣、观察能力和科学的工作方法。特别是野外观察还能陶冶学生的情操，使他们热爱大自然，增强他们保护自然的意识。因此，课外活动和野外考察是培养学生观察能力的又一条重要途径。

4. 观察能力培养过程中应注意的问题

无论通过什么途径和方法培养学生的观察能力，都要注意下面三点：

(1) 观察要有明确的目的

观察是一种具有很强目的性的活动。它要求人们能从纷乱的事物中，迅速、准确地分辨出所要观察的对象。观察活动的这种特点，告诉了我们：观察目的明确，被观察的对象就完整、清晰，观察目的不明确，被观察的对象就模糊不清，一无所得。在教学中，教师往往看到这种情况，学生都喜欢观察生物，但观察时往往凭兴趣出发，只愿意观察他们喜欢观察的对象，而将观察目的弃之一边。因此，教师要时刻提醒、指导他们按观察目的进行观察。

(2) 观察要有科学态度

实事求是进行正确观察所必备的重要素质。教师在培养学生的观察能力时要重视学生实事求是的科学态度的培养。教师要要求学生的观察记录、生物图、对观察对象的描述等一定要符合观察到的真实情况。

(3) 观察要有兴趣

兴趣是观察的挚友，是培养学生观察能力的先决条件之一。为了提高学生的观察兴趣，教师可以给学生介绍有趣的生命现象，开展课外活动，进行野外考察，参观动物园、植物园、博物馆，以激发学生观察的兴趣。学生往往有一种成就感，这种成就感也表现在生物观察中，当观察成功时，他们就兴趣盎然，反之，则兴趣索然。在观察中，教师要努力创造条件使学生的观察获得成功，以增强他们的观察兴趣。《观察植物细胞有丝分裂》的实验中，学生往往因观察不到植物细胞有丝分裂的各个时期，而失去观察的兴趣。

二、生物教学中培养学生描述能力的方法

描述是指用适当的语言或文字传递观察到的信息。也就是说，描述是在观察的基础上完成的，描述能力的培养要与观察活动紧密结合。

1. 描述对象

(1) 观察直观教具（挂图、模型、标本、幻灯等），进行描述。

(2) 观察生物的生活习性、外部形态、内部结构、生理活动及行为，进行描述。

(3) 在课外活动和野外考察中，让学生描述所观察到的各种生命现象。

2. 描述要求

(1) 描述一定要实事求是，要按观察对象的真实情况进行描述，切忌夸大和缩小。

(2) 描述要用生物术语，所用语言或文字要贴切、准确。

(3) 描述要按观察的顺序进行，要条理清楚，逻辑严密，具有系统性。

怎样指导学生自学和阅读课外读物

一、培养学生自学能力的重要性

1. 可以提高生物学的教学质量

什么叫自学能力？自学能力是指独立获取新知识的本领。这种能力与提高生物学的教学质量有什么关系呢？

我们知道，学生掌握知识大致要经历三个阶段：领会、巩固和应用。老师在上课时，通过讲课，在帮助学生领会知识上起了重大的作用。但是，由于老师讲课的速度与每个学生接受知识的速度之间存在着不同步的现象，这就使得下课之后，还会有相当多的学生要通过自己的学习来进一步完成“领会”的任务。至于在知识的巩固和应用阶段，尽管学生从老师那里收益不少，但更多的要靠自己摸索着来完成。

从另一个角度来讲，学生要通过一系列具体的学习环节才能完成对知识的掌握过程。一般常见的有：预习、上课、课后复习、阶段复习，以及考试等等。在各个学习环节中，可以明显地分为两部分：一是在老师直接指导下的学习环节，如上课；二是靠学生自己独立来进行的学习环节，如预习、课后复习、阶段复习和考试等。由于学生在自学环节上存在着自学能力的差异，如自学积极性上的差异和学习方式上的差异，这些是造成学生在学习效果上出现明显差异的重要原因。从工作角度说，正是我们在教学过程中忽视了对这些自学环节的指导，造成了学生在这些学习环节中自学能力的低下，从而影响了生物学的教学质量。

有人说，在我们的教学中，对学生的学间问题，指责多，批评多，而了解帮助和指导少；对学生布置学习任务多，对学生能不能完成，怎么去完成，了解帮助少；对上课、作业和考试管得多，对其它学习环节（自学环节）管得少。这比较客观地反映了生物学教学中的弱点。

可见，如果老师不能控制住学生学习的全过程，尤其是没能通过教学活动来有效地培养学生的自学能力，那么，就会造成学生在自学的学习活动中效率很低的现象。

因此，通过教学活动来培养学生的自学能力，以提高学生在自学环节中的学习质量，就成了提高生物学教学质量，减轻学生过重负担的一项极有价值的重要工作。

2. 为学生终身学习创造条件

对一个中学生来讲，毕业后，将继续上学深造或者工作就业。

我们说，学生毕业后，不仅上大学深造需要极强的自学能力，就是工作就业了，仍然需要再学习。因此，同样需要极强的自学能力才能满足迅速发展的社会需要。

我们知道，由于科学技术的发展，现代社会出现了两个明显的特点：一个是知识急剧扩增；一个是知识更新加快。这些特点在未来社会将更加突出。这样，一个学生在校期间学到的知识，到工作岗位上是不够用的，必须继续学习，终生学习。华罗庚讲，“在人的一生中，进学校靠别人传授知识的时间，毕竟是短暂的，犹如妈妈扶着走，在一生中是极短的时间一样。学习也是绝大部分时间要靠自己坚持不懈地刻苦努力，才能不断地积累知识。一切创造发明，都不是靠别人教会的，而是靠自己想，自己做，不断取得进步。”针对这种情况，作为一个要对学生一辈子负责的生物学教师来讲，在生物学的教学过程中，就应当努力承担起培养学生自学能力的责任。只有各学科的老师都这样做，学生将来离校后，才能跟上迅速发展的社会，自立于社会，才有可能为四化做出贡献，不至于成为一个识字的“新科盲”。

二、指导学生自学的途径

由于能力只有在活动中，而且只有在那种没有这些能力就不能实现的活动之中才能得到培养。因此，培养自学能力也就只有在自学活动中来培养。

对生物教学而言，主要可以借助于老师的教学活动来实现对预习、课后复习、实验、阶段复习、课外阅读等自学活动的指导，达到提高学生自学能力的目的。

1. 对预习活动的指导

(1) 预习的好处

预习就是上课前的自学。具体说就是在老师讲课以前，学生先自己独立地去阅读新课的内容，做到初步了解所要学的知识，并做好学习新知识的准备工作，这个自己学习的过程叫预习。

预习的好处大致有以下几点：一可以做好上新课的知识准备，有的学生所以听课效果差，原因是没有准备好学新课所必需的有关的旧知识。通过预习在上课前发现了自己在知识上的缺欠，就可以在上课前及时补上，从而避免上课“听天书”的现象。二可以提高听讲水平。由于预习后，有的问题学明白了，有的问题没有学明白，这样在上课时，可以提高学习的积极性和目的性。为什么这么说呢？因为当老师讲到自己看懂的部分，可以检验自己理解得是否正确，起到验证、比较和巩固的作用；老师讲到自己没弄明白的部分，会格外专心听讲。三可以提高记笔记的水平。经过预习知道老师讲的哪部分是书上有的哪部分是书上没有的，这样记笔记的针对性就更强了，能把更多的精力放在思考问题上。至于事先做了预习笔记的同学，上课学起来就更加主动了，可以把更多的时间放在听讲思考上。由于预习有上述几点好处，因此学生不仅可以通过预习提高自学能力，而且可以迅速改变学习的被动局面。

(2) 怎样指导学生通过预习提高自学能力

第一种办法是具体布置预习任务，使学生认识到预习的好处。下面举一个例子，在讲到高中生物学的“植物的个体发育”这一部分时，老师普遍反映不好讲，学生不爱听，是什么原因呢？如果分析一下教材，就不难发现这部分教材涉及到许多旧知识，如子叶、胚芽、胚轴、胚根、极核、珠孔和卵细胞等。而真正的新知识（如基细胞、顶细胞等）并没有多少。涉及到的这些旧知识，集中在初中植物学的“种子的结构”和“花和果实”这两部分教材之中，这些知识是学生在四年前学的，多半已经忘记了。我们常说，概念是思维的细胞，也是“知识之网”的网结。学生在上新课时，如果忘记了或不理解学新知识所必需的旧概念、旧知识，新知识就很难在旧知识的基础上“生长起来”，思维活动自然也很难展开。找到原因后，老师就可以用这部分教材做例子，布置预习任务。让同学在上课前，自己看一下“植物的个体发育”这一节，看不明白时，建议大家带着问题再去查阅植物学的有关部分，还可以建议同学把菜豆种子的构造图、花的构造图等摘进笔记本。上课时，再简要提示一下，这样就使四年前学的旧知识和要学的新知识衔接了起来，课堂学习的难度下降了，也使学生从实际的学习中尝到了预习的好处。

第二种办法是在教学过程中，及时表扬那些认真进行预习的同学，如讲新课涉及到很多旧知识时，可以通过提问，了解学生掌握的情况。对于那些经过预习、在上课前做好了知识准备的同学，给予口头表扬或记上成绩给予

鼓励。

2. 对课后复习活动的指导

只靠上课就把所学的知识全部掌握是比较困难的一件事，一般还要通过课后复习等自学环节来进一步完成对知识的掌握过程。不少学生所以学不好生物学的一个重要原因是不搞课后复习。这样，上完课以后，一直要到“考前突击”时，才能与这些知识再见面。因此，在复习时会感到初次复习的知识多，忘记的知识多，不会的知识多，而用来复习的时间却很少，结果往往造成考前复习十分紧张的局面。如果及时进行课后复习，就可以有效地提高学习的质量，减轻考前的学习负担。

课后复习的具体任务大致有以下几项。（1）尝试回忆

就是在课后复习时，不要急于看书，先独立地把老师上课时讲的内容回想一遍，也就是先自己考考自己。最好拿支笔，把回忆出来的要点在纸上简要地写一写，以便可以更好地集中注意力。这样做的好处是很多的：

A. 可以及时地检查出当天听课的效果，对及时调整自己的学习可以起促进作用。

B. 可以提高记忆力。因为每回忆一次，就需要把头脑中“贮存”的知识“提取”一回，而每“提取”一回，就能使知识在头脑中强化、巩固一遍，这对于提高记忆力是很有好处的。

C. 可以增强看书和整理笔记的针对性。有个学生说：“通过回忆，把老师上课讲的在脑子里过一遍，记住的往往是自己已经懂得的部分，那些没有记住的就往往证明自己还没有掌握好。”这话很有道理，实际上经过回忆后，如果实在想不起来，就会急着翻书看笔记，这样不仅提高了看书和整理笔记的积极性，而且也提高了看书和整理笔记的针对性。因为这时自然会把回忆不起来的部分作为看书和整理笔记的重点了。

D. 能养成爱动脑筋的习惯。课后复习时直接看书，要比“尝试回忆”省脑筋，但不容易留下深刻的印象，效果往往不好。而尝试回忆要追寻过去思索的过程，要概括上课所学的主要内容，一旦想不起来时，还要千方百计寻找回忆的线索，这很费脑筋。一个经常搞尝试回忆的学生，不仅记忆力大增，而且容易养成好动脑筋的习惯。有人说，“人们总是逃避艰苦的思考，”而尝试回忆正是使学生避免成为思想懒汉的好办法。

有的学生也搞课后复习，可是复习的方法却象看小说似的把书从头到尾读一遍，这种读书，往往是一看就想起来，一放下书就忘记了，很不可靠。如果一个学生离开书本就不能独立地把所学的知识回忆出来，也就很难做到独立应用这些知识了。

（2）看教科书

我们知道，教科书是教育部门组织专家、学者和有经验的中学教师，根据教学大纲、学科的知识体系，针对学生的特点和社会发展的需要而编写的。一般写得非常精炼、严谨和深刻，是一般的学习参考书无法替代的。

可以说，教科书是老师教、学生学的共同依据，也是老师考核学生的主要依据。如果在课后复习时，不认真钻研教科书，就无法掌握好中学的基础知识。因此，抓住了教科书也就抓住了基础和根本，这也正是优秀生共同的经验。为了发挥书的作用，提高看书的效率，在看书时应当提倡边看边想边写，也就是说，在看书的时候，要动脑筋，并把思考的成果写出来。简单的办法是把概念、原理及要点勾划出来，如果时间充裕，可以把思考的成果用

简要的文字、图示等方式写在书上的空白处，为记忆和以后的再学习提供方便。例如，课后复习到生理卫生的呼吸系统部分，知道鼻腔的功能是使经过鼻腔的空气由干燥变湿润，由寒冷变温暖，由肮脏变清洁。为了便于记忆，不妨在书上相应的空白处写上：

干 $\xrightarrow{\text{粘膜、粘液}}$ 湿；冷 $\xrightarrow{\text{毛细血管}}$ 暖；脏 $\xrightarrow{\text{鼻毛、粘液}}$ 洁

以后，再复习到这部分时，一看写的这个提示，就能迅速抓住鼻腔的构造和功能之间的联系。

有些学生在平时看书时，不善于对教科书进行“加工”，结果，在考前复习时找不到重点，不知道看哪部分好，所以，只好从头看书，由于要看的內容太多，结果搞得复习很紧张，只得靠开夜车来应付。可见，平时看书时，如果注意动脑筋对教科书进行“加工”，到考前就可以节省大量时间。

(3) 整理笔记

要使学生懂得，笔记本不应当仅仅是上课的记录，要在平时的学习过程中，不断地“加工”，把笔记本变成在复习时真正有用的学习材料。

怎么做笔记呢？

打开笔记本，可把笔记分成两部分：

A. 笔记本右边的一页，主要用来记课堂笔记，在这一页的右上角可以用彩色笔写上这页笔记的题目。如“光合作用”，“呼吸作用”等，以利学习时查找，在这一页的右侧，可用铅笔划一竖道，竖道的右侧部分专门用来记上课的随笔。如听讲时自己的体会、疑问、老师强调的重点问题等。整理笔记时，要求学生先把上课没有记下来的部分补上，再把记得不准确的地方更正过来，使学生的笔记能保证完整和准确。再把笔记本上记录的疑点弄明白，如果有必要，可以把有关的内容补充进笔记。

B. 笔记本左边的一页。这一页所记的内容应当与正页的内容相关。在预习时，可以把涉及新课的一些旧概念、旧知识，从书上摘录下来，作为上课的预备知识。如学生预习时，看到生态系统的成分时，提到了“生产者：主要是指绿色植物。它们能够利用阳光，通过光合作用，把无机物制造成有机物，把光能变成储存于有机物中的化学能，所以把它们叫做生产者。”如果对“光合作用”部分感到比较生疏，就可以引导学生认真看一下第二章生物的新陈代谢中的“光合作用”部分，把光合作用的意义、场所、过程等搞清楚，并把要点整理出来，写在左侧这一页上。另外，在左侧的这一页，还可以记以下内容：预习时发现的问题或体会；听讲或看书时自己悟出来的重要体会；容易出现的错误或易混淆的概念；从参考书上摘录下来的针对性强的精彩内容；以及补充书上或老师讲课中的不足等。

如果平时这样引导学生做笔记，到复习时，学生一打开笔记本，右上角是笔记的中心题目，右边一页是课堂笔记，左边的一页是与中心题目有关的知识，然后再指导学生在这一小小的平面上，把有内在联系的知识有机地结合在一起，并固定下来。这样，学生每次看笔记时，都能强化这种联系，到了复习时，就大大节省了查书、找资料、重新思考、临时归纳和重新记忆的时间，尤其在考试前，只要看看笔记，看看平时劳动换来的成果，就有可能迅速地把握住知识。有了这样的笔记，就象一个个“集成电路块”，可以为专题性的复习提供极大的方便，加快知识系统化的过程。

由于笔记是为学生自己服务的，因此笔记必须具备个人的特点，应当引导学生根据自己对每个问题的掌握程度来决定笔记的详略。平时，要在整理笔记上花点时间，但也不能花过多的时间，要根据实际可能提供的时间来决定整理笔记的深度和广度，做笔记也可以使用一些符号，如细胞用“C”，只要自己能看懂就行了，以节省些时间。

要使学生认识到，有了整理出一份好笔记的愿望，学习时必然会更加专心致志，学习效率也会大大提高。

对于教师来说，具体指导课后复习的方式，主要有以下几种方式：

(1) 课上示范

看教科书的示范。

尝试回忆的示范，不妨在每节课的最后阶段，和学生一起来尝试回忆刚讲过的内容，并引导学生用最简捷明了的办法，把一节课的主要内容概括地表达出来。

在上课时，老师和学生一起来讨论，看谁通过学了新课后的复习，能把所学的内容用文字或图示表现出来。还可以和学生讨论，怎么表达会更有利于记忆。例如，在课后复习完生理卫生的“人体的形态、结构简介”后，有的学生把这部分简单概括为“一管二腔三层四部”，（一指的是椎管，二指的是颅腔和体腔，三指的是皮肤、肌肉和骨骼，四指的是头、颈、躯干和四肢）使这部分知识很好记。

(2) 检查落实、表扬和帮助

一种方式是上课提问，检查学生看书的认真钻研程度。例如，在高中生物学中有这样一段话：“各种氨基酸分子在结构上都具有共同的特点，这就是每种氨基酸分子至少都含有一个氨基($-\text{NH}_2$)和一个羧基($-\text{COOH}$)……”可以在上课时间问学生，这里的至少是什么意思？又如高中生物学中说：“调节生理活动的许多激素是蛋白质，调节新陈代谢各种化学反应的酶都是蛋白质。”教师可以问学生，这里为什么用许多激素，而不用“都”字。通过这些经常性的提问，就可以不断地表扬那些深入钻研教科书，力求甚解的学生，使学生逐步养成深入钻研教科书的良好的学习态度。

3. 对实验的指导

生物学是一门实验学科，离开了实验，不仅很难深入地学好生物学，而且也不利于自学能力的提高。因为通过实验活动能提高学生的观察能力、动手能力和思维能力，而这些基本能力恰恰是作为自学能力这种综合能力结构中的重要组成部分。因此要提高自学能力，就离不开实验活动。

怎样通过实验来提高学生的自学能力呢？重要的是在教学活动中为学生提供观察实验和动手操作实验的机会。采用边讲边实验的教学方式，将演示实验变成学生实验，把小组或双人实验变成单人实验，以及开设课外实验小组等。其中单人实验对提高学生的自学能力起着极为明显的作用。由于实验在其它章节有专门的论述，这里只是从培养自学能力的角度简要说一下。

4. 对系统复习的指导 (1) 系统复习的好处

系统复习就是用比较集中的时间，对学过的知识进行再加工的过程。

经过系统复习后，知识的掌握可以更加巩固，更加完整，更加系统化。这就是温故知新中“知新”的含义。实践证明，提高学生能力水平的一个重要因素就是要提高学生所掌握知识的质量，这个质量主要看知识系统化和概括化的水平。系统化和概括化水平高的知识更有利于应用。

任何学科的理论，无非是由科学概念和原理所组成的知识系统。平时，通过分学科、分章、分节的学习，初步掌握了基本概念和原理，这些概念和原理，都不是孤立的，而是相互联系，又相互区别的。通过系统复习的“加工”，认识到了这种联系和区别，才能把这些概念和原理组成一个完整的知识系统，使知识的理解达到系统化，概括化的高度。

(2) 系统复习的程序

A. 阅读

就是围绕学习的中心课题，认真看书、看笔记，看作业和试卷等学习材料。一般是先回忆后阅读，边阅读边思考，随时想着，怎么用最简捷、形象、明白的方式把反映事物内在联系和区别的“知识之网”给表达出来。

B. 整理

主要指整理编制出复习的笔记。把系统复习的成果用笔记的方式固定下来。有了整理复习笔记的愿望，复习时就会更加专心，在整理复习笔记的过程中，实现知识由“繁而杂”向“少而精”的转化，实现知识由无序向有序、向“网络化”的转化。整理笔记的过程就是组建“知识大厦”的过程。

C. 练习

知识的领会和巩固究竟达到了什么水平，要通过练习，也就是说要在应用中得到检验，在应用中进一步发现问题，进一步思考、钻研，从而加深对知识的领会和巩固。

(3) 系统复习应注意的问题

A. 系统复习之前，要按照知识的体系，确定好系统复习的专题，然后围绕一个专题来进行。例如，能量代谢专题，物质代谢专题，有性生殖专题等。

B. 要搞好平时的学习，平时要把概念原理等“建筑原材料”准备好，复习时，才有可能用这些原材料组建起知识大厦。平时不认真学习，到了进行专题复习时，难免会转变为“专题补习”。

C. 系统复习是一项艰苦的脑力劳动，费时多，因此，一定要为自己创设一个安静的环境，较长的学习时间，这样，复习才会有明显的效果。

D. 在复习的全过程中，要善于发现问题，进行深入的钻研。

三、对课外阅读的指导

阅读是学生获取知识的主要来源，阅读分为课内阅读和课外阅读两类。课内阅读的主要对象是课本，而课外阅读的主要对象是一些课外读物。优秀生为什么知识这么丰富，头脑那么聪明呢？这往往与他们长期坚持大量阅读课外读物有关。

在阅读课外读物时，应注意些什么问题呢？

1. 选好读物

中学生课内的学习任务比较重，因此，可供课外阅读的时间是有限的，老师在指导学生选择课外读物时，一定要提醒学生，选择课外读物时，不要离开了当时课内学习的中心课题，紧紧结合课内学习的中心课题来看有关的课外书，可以大大加深对有关知识的理解。例如，学习遗传规律时，不妨看看科普读物“遗传漫话”；学习细胞部分时，不妨看看科普读物“细胞”一书，以增加一些科学史知识，对理解课内知识，十分有利。

至于，具体课外读物的选择，可以请教教师，优秀生，也可以到图书馆、书店去查阅，只要明确了想阅读的“专题”，是不难找到好的课外读物的。

2. 处理好博览和精读的关系

博览就是“观大略”，在短时间内阅读大量书籍，为精读创造条件。办法有，看简介，看目录，看前言，看开头和结尾等等。从而对书有一个大致的了解。在博览的基础上，才可能选出适合自己精读的书。精读课外读物时，也不见得一气呵成，可以围绕课内学习的中心问题，一部分一部分地去学，以推动课内的学习。精读时，要勤思考，善于发现问题，深入钻研，要及时将阅读的体会，以阅读笔记的方式记录下来。由于精读没有离开当时课内学习的中心课题，因此，会大大促进课内学习质量的提高。

生物教学大课堂

怎样组织课外活动

“课外活动”一词出现较早，泛指“课堂教学”之外的学习活动，多以部分学生在课外组成小组的形式的学习活动。当时，组织活动的目的教师和学生均不十分明确，说它是课堂的延伸不够准确，说它是课堂的补充也不完全，只是师生均感到需要，因而活动计划常常不周全，有时完全由教师安排，学生完全处于被动地位，形成有愿望而活动内容又不尽人意，有时甚至流于形式，师生均不满意，以致半途而废的情况也会发生。

由于目的不十分明确，活动内容庞杂而缺乏中心，有时只是制作些生物标本或模型，学生既动手，也补充了教学教具之需；有时是作解剖实验，通过解剖活动学生感到新鲜有趣，教师感到培养了课堂实验的“小先生”，可以作为教师的小助手了。凡此等等，时间稍长，师生均感到内容不充实，索然寡味。究其原因，多为教育目的不明确。逐步改进，遂出现“兴趣小组”、“课科小组”、“第二渠道”、“第二课堂”等不同名称，这既表现了因校、因人的不同认识，也表现了从目的到内容的不统一。与此同时，也有名为“课外教育”的，本文认为这个称谓较好，有了“中心”，内容也丰富多彩了。这就在教育的系统工程上形成了“课堂教育教学”与“课外教育教学”并列的体系，既有课堂育人的统一要求，也有课外育人的因材施教（当然，课堂内也有个因材施教问题）。若此，课堂内教育教学有基本功问题，课堂外教育教学的基本功也应是生物学教师不可忽视的教育教学技能之一了。

下面主要就生物学课外教育的目的性和组织方法，综合前人的认识和经验，以及笔者的多年实践的体会介绍一二。

一、课外教育的目的

凡属生物学教育教学，其范围不论是就整体讲，还是就某局部讲，均应有其教育教学目的，而且必须是符合生物教学大纲中“教学目的要求”的。

实施教育教学目的要求，教师首先要明确生物学科的知识 and 技能是“教育”的载体，教学首要是育人，育人过程中传授生物学知识，传授知识的过程中育人，人不育（教育）成不了人才。因此，教师在生物学教育教学中，根据总的教学目的要求精神，结合实际（教师本身的最高水平、教材和学生的基础）制定出适当的教学目标。学生个性教育教学是当今教师应该认识到的。因而，教育教学目标就应根据不同年级学生的不同特点，同一年级学生之间的差异，制定出不同层次的基础线以上的具体教学目标，才能教育学生人人达到基础目标，进而部分学生可达到“中间目标”和“最高目标（发展目标）”，如以图解方式表达（图 51），则：

基础目标是为了完成国家对学生的统一要求，教师的职责不是就此而止，应该通过教育教学行为培养更多的国家需要的、符合新时代要求的栋梁之才，在这意义上来认识生物学课外教育的目的才是较深刻的；才可理解“课

堂教育”和“课外教育”目标的一致性，两者的相同和不同，两者的相辅相成作用。“课堂教育”必须依教学大纲的要求而行，是教师贯彻生物学教育的统一性；课外教育的多样性是适应生物爱好者的需要。

课堂教育教学由于受教学大纲的制约，在内容上和时间上均有一定的要求，而课外教育教学活动则可自由得多，生物学教师有较多的创造机遇，是生物学教师在课堂上欲与学生而又不能给予的生命科学知识和技能，在这里是大有可为的，是培养学生的大好天地。所以在制定课外教育目的时，应多从发展学生智力，培养学生能力方面考虑。至于在活动中激发了学习生物学的兴趣、增强了学习生命学科知识的积极性、有利于提高课堂教学效果，甚至获得其它等一些利益，所有这些均应看作是课外教育取得成功后的副产品。正确的教育目的应是对学生的生物学科能力的培养；学会观察生命现象、研究生命现象、探索认识生命现象的基础手段与方法；学会根据客观的、复杂的生命现象，通过科学的分析探索生命的本质，了解开发生物资源的基本思路和途径；总之要有利于树立正确的自然观、人生观、辩证唯物主义的世界观，要和“三个面向”联系起来。

二、课外教育活动的组织方法

1. 整体规划

生物课外教育的整体规划很重要。首先，作为教师有了这个认识才会有全面安排。生物教研组对全校各年级统筹安排是个整体；年级安排也是个整体；以教师本学年所教的生物课程为整体；以生物学科中某个专题，如栽培、饲养、组织培养等进行安排也是整体。总之，虽是课外教育，生物教学大纲中没有具体硬性要求什么，但作为教研组或教师个人，如要纳入教育教学项目中，就应当当作一件正式教育内容认真地来作，要有全局观点，不管这个“全局”是大还是小，均应作出规划。

2. 组织形式

生物学科课外教育一般多以小组的形式进行组织；有的教师将课堂教学联系实际的课外作业也归属课外教育活动，这样也可以，那将是全班，甚至是全年级的整体活动了；专题小组研究的课题一般是内容面较窄，但活动内容较深，有的在时间上要延续较长，组员甚至是跨年级，以至有高年级学生（而且他当年已无生物课了）作为专题小组成员。上述三种形式，各自的规模不一、要求不同，学生的年龄、基础也不一，组织时，均应根据具体情况，在总的教学目的下，具体组织安排，突出特色，分别指导。

3. 活动计划的制定

在课外教育总体规划思路的基础上，针对学生的需要与实际的可行性，还需制定生物学课外教育教学的具体实施计划，在制定过程中应注意的几点是：

（1）学生是活动的主体

A. 引导 课外活动虽然是由生物课教师来组织全部工作，但只能是处在辅导的地位，切不可包办代替失去了教育性。在制定计划的准备工作中，一项重要的工作就是听取学生的意见，他们的活动，他们提出各种想法，由他们作主。教师要根据“生物学教育”的要求加以引导，引导中既锻炼了学生，也可达到教师的教育教学目标。

B.制订计划 在学生发表了各种意见后,教师提出计划要求,由学生执笔写出书面计划(当然课外作业式的计划除外)。当学生(如组长)写出计划后,可由组员讨论修改,教师此时也可参加进来,当着学生的面提出修改、补充、提高、概括的启发性发言。在交流过程中,教师既了解了学生的能力状况,也培养了他们的有关能力。因为活动计划是组员在教师引导下集思广义制订的,活动起来就能够接受计划的各项要求。

C.修订计划 教师最后对计划进行修订使之符合学生的水平,又比较完整。

(2) 教师是活动的主导

教师在课外教育中的主导作用丝毫不比课堂内教育教学工作差,它与课内的情况相比较起来,有相同处也有不同处。其不同处的突出特点是课外教育教学活动好比是演戏,学生是演员,参与不同的学习、模仿、再实验等,而教师正如戏剧中的导演,起着“策划”、“点拨”和“提高”的作用。

教师虽不直接活动,只进行辅导工作,但教师必须胸中有全局,学生活动的每一步骤,在教师的头脑中均有具体“影像”,这就仿佛教师安排好了“圈套”,学生按教师的思路、意向去钻“圈套”。实际上,这里借用的“圈套”一词,就是探索生命的科学思维、科学方法和手段,学生感觉是自己在探索,实际已在教师意料中。

4. 活动时间

原则是利用好课外可能利用的时间。这是训练学生会利用零散时间,随时随地观察生命现象、认识生命现象。活动时间还需安排专门时间,如每周定时的活动、假期(暑假、寒假)以及校内、外的夏令营、冬令营等,集中研究一些问题。

5. 活动空间

即活动场所。如生物角、家庭一角、庭院一隅、生产场所(如苗圃、农场、渔场、养殖场、特种植物栽培场、特种动物饲养场)、野外(如森林、草原、沿海、湖沼)等。

6. 活动方式

阅读资料;讨论;专题班会;参观;听科学报告;采集;捕捉;制作标本模型;竞赛;观看生物科技电影,电视、录像;布置生物展览、讲解展览(如保护动植物宣传),参加有关生物知识内容的公益活动和劳动(如林间挂鸟巢),以及专题观察、对比实验(如胞质分离实验、萝卜吸水实验、比较解剖、饲养、栽培实验等)、调查(生态环境、生物资源)等。

三、生物课外教育教学活动的内容

生物学课外教育教学的内容十分丰富,由于生物的地域性较强,各地学校应根据本地区,具体情况选定适合的课题作为生物小组的活动内容。举例:

1. 观察

- a. 不同植物根尖生长状况的观察比较;
- b. 不同植物花粉萌发状况的观察比较;
- c. 当地作物病害(或虫害)发生、发展状况的观察研究(选一、二种);
- d. 关于动植物正常(或非正常)生长发育现象的观察研究;
- e. 关于生物种群间相互关系的观察研究;
- f. 其它。

2. 调查

- a. 关于本校、本地区某种生态环境的调查（如阳坡植物的调查、水境污染状况的调查）；
 - b. 关于动物食物链的调查；
 - c. 关于本地区大农业中某项（农业或农产加工）生产实际的调查；
 - d. 关于本地区生物资源（包括海洋资源）现况和开发利用的调查；
 - e. 关于本校各年级学生中蛔虫患者（主要通过蛔虫卵镜检）的调查；
 - f. 关于本校各年级学生眼病（主要是近视眼）发病率的调查；
 - g. 关于本校各年级学生龋齿患病情况的调查；
 - h. 其它。
3. 实验
- a. 植物嫁接实验；
 - b. 玉米人工授粉实验；
 - c. 花卉育苗实验；
 - d. 植物光照实验；
 - e. 果树修剪实验；
 - f. 杂交育种实验；
 - g. 单倍体、多倍体植株培育实验；
 - h. 营养单项饲喂小动物实验等；
 - i. 其它。
4. 采集、捕捉与标本取样
- a. 植物标本采集（低等植物和高等植物）；
 - b. 昆虫标本的采集；
 - c. 低等动物和高等动物标本的采集；
 - d. 寄生虫卵的采集与取样；
 - e. 血液标本的取样；
 - f. 其它。
5. 饲养与栽培
- a. 水螅的饲养与管理；
 - b. 蚯蚓的饲养、管理与孵化；
 - c. 昆虫各生态型的饲养与管理；
 - d. 小型脊椎动物类的饲养与管理；
 - e. 特种动物的饲养与管理；
 - f. 特种植物的引进、栽培与管理；
 - g. 当地特色植物的栽培与管理；
 - h. 其它。
6. 标本的制作与保存
- a. 腊叶标本；
 - b. 果实浸泡原色标本；
 - c. 动物浸制标本、剥制标本及干制标本；
 - d. 其它。
7. 生物模型的制作
8. 查阅生物文献、利用生物文献，书写总结等

四、生物课外教育教学活

动中应注意的问题

1. 争取有关领导和有关方面的关怀、重视和支持（包括道义上的和物质上的两个方面）。

2. 重视生物教研组各成员的配合，发挥群体智慧和力量，教研组长是一组之长，是生物学科教育教学的主要带头人，要协调好各方面的关系。

3. 注意教师的言传身教作用，要求学生作到的，教师必须先有合格的素质作基础，如活动有计划、计划要执行，要执行必须注意其可操作性，要细致、周到、具体，不能“大概齐”；活动过程中每次均应有观察记录、调查记录或实验记录，记录要准确，数据要可靠真实；一段时间或一个专题后，应有小结或总结。所有这些均是生物课外教育工作的教师基本功。

怎样指导学生进行野外 采集和制作标本

野外生物采集和标本制作，是生物教学的一项理论联系实际的重要内容，也是很受学生喜爱的一项活动。通过学生动手、动脑采集制作标本，不仅可以培养学生学习生物学的兴趣，巩固和加深所学的知识，同时还可以提高生物学能力，发展创造能力，开阔视野，启迪思维，陶冶情操，促进学生素质的全面和谐发展。

一、植物标本的采集和制作

1. 植物标本的采集（1）采集完整的标本

A. 藻类植物的采集

藻类植物多生活在水中，采集的标本可放入盛有水的瓶内。如：衣藻。生存在有机物较多的池塘、水沟中，养鱼缸内或雨季积水处。取水带回实验室，放在向阳处培养。水绵。在较清洁的池塘或湖泊中，常可见到浮在水面上成团的鲜绿色植物，形如丝绵状，手摸有滑腻感，便可初步认为是水绵。用夹子捞取，带回实验室镜检。

B. 地衣植物的采集

采集时，连同它生长的基质（如岩石、树皮）一起用小铲铲取，才能获得完整标本。

C. 伞菌植物的采集

采集时用小铲把蘑菇全部挖出来，要保持伞盖和伞柄完整，应该特别小心不要碰掉菌环和菌托，因为这两部分是鉴定伞菌种类的重要依据。采集的伞菌可放在纸做的漏斗中，然后放入纸盒或广口瓶内。

D. 苔藓植物的采集

采集时，连同泥土一起铲下，放在纸袋里或小瓶内。采集葫芦藓等藓类时，应注意采集生有孢蒴而蒴帽尚未脱落的植株。采到的标本可以风干保存，也可用70%酒精固定保存。

E. 蕨类植物的采集

可用铲子连同地下茎一起掘出，注意不要弄掉地下茎的鳞片叶，并要尽量采到带孢子囊群的植株。

F. 种子植物的采集

a. 草本植物 应尽可能地采集根、茎、叶、花、果实都齐全的植株。若植株长的粗大，可取其顶部带花、果实的部分和中部、基部各一段。

b. 木本植物 要采取有叶、花、果实的枝条。先叶开花植物，要及时采集花枝，待长出叶后在同株上再采取其带叶和果的标本，将来制成标本时放在一起。有些植物的部分结构是分类的依据，如皂荚属的刺，要同时采下。

c. 雌雄同株的植物，或雌雄异株的植物，应从不同的植株或枝条上分别采取带雌花和雄花的标本。

d. 寄生植物 如菟丝子等，采集时要把它们所寄生的植物（寄主）也采下一些，两者放在一起，成为一个完整标本，并注明它们的关系。

（2）编号记录

采得的标本要及时编号挂签，同种数份标本或同一植株采来的不同部分（包括单独采摘的花、果等），都要编同一号码。雌雄异株的植物要分别编号，并在记录本上注明两号关系。

野外记录的内容包括采集号（与挂在标本上的号码一致）、中名、土名、采集日期、采集人、采集地点、生境、海拔高度、体态、株高、胸径、根、茎、叶、花、果等。

（3）标本处理

采集的标本挂签后，立即放入采集箱或塑料袋内。待休息时，去掉标本上的泥土污物，放入标本夹里压制。上夹时，较长的标本可把茎折成“V”或“N”字形。

有些标本的根或果实等比较粗大，压制时应用纸把枝、叶部分垫起来，垫的部分与粗大部分相等，以免叶子受不到压力而变皱。有些植物有硬刺，压制时先用木板把硬刺压平，再放到标本夹里压制，以免扎坏其他标本。

2. 植物标本的制作

（1）腊叶标本的制作

A. 压制

采回的标本要当天整理，将压在标本夹中的标本进行整形换纸，适当疏掉一些过密的花和枝、叶。茎、叶多肉不易干燥的植物或叶子容易脱落的植物，要先用开水烫一下（花除外），把细胞杀死后再压制，这样可促进植物脱水干燥和防止叶子脱落。

压制标本的关键是要使标本尽快干燥。标本干燥越快，越能保持植物的天然颜色，否则就容易褪色，甚至掉叶和霉黑。

怎样使标本干得快呢？这就应注意：换纸越勤，标本干的越快。开始时最好一天换纸2—3次，几天后再逐步减少次数。压制标本的每层纸应厚些，纸间隔越厚，吸水效果越好，干得也越快。每次换纸后要将标本夹捆紧，并压上重物。压力重而均匀，有助于标本迅速干燥。把标本夹放在温度高且通风干燥的地方。关于水生植物的压制方法是将采集来的水生植物，先放在淡水中洗去泥沙和盐分。然后取一张厚白纸，伸入水中托着植物体，并用解剖针展平标本。接着将白纸连同标本托出水面，放在吸水纸上进行压制。为了防止带胶质的藻类标本与吸水纸粘连在一起，压制时要在标本上盖一块纱布。

B. 薰蒸消毒

标本干燥后，将标本放入消毒箱内，用滴滴畏等杀虫剂，薰杀标本上的虫子或虫卵2~3天。

C.上台纸装帧

a. 固定标本 将消毒后的标本，固定在白板台纸上。标本在台纸上摆放的位置要布局合理，留有补配花、果及贴标签的余地。然后在主枝、分枝、花果下等关键部位，用小刀在台纸上切缝，再把白细纸条穿过切缝粘在台纸背面。

b. 贴标签 标签一般贴在台纸的右下方，上面注明标本的中名、学名和科名以及采集地点、日期、采集人等。

c. 加盖衬纸 目的是保护标本。一般用半透明纸做封衬。如果盖上一张透明塑料薄膜，用过塑机过塑，则可制成美观耐用的塑封标本，（一般照相馆有塑封服务业务）。

（2）浸制标本的制作

肉质多浆的果实、膨大肥厚的地下茎或根，以及水生植物等常用浸制方法保存。浸制时，先将洗净的标本捆在玻璃片上，较大的果实，可在果实的底部钻一二个孔，便于药液渗入内部。然后将玻璃片连同标本一起放入浸制液中，注意标本要全部浸入药液中。留作解剖实验用的材料（如花），为了减轻药液浸泡后标本的脆度，可在浸制液中加入少许甘油。最后，盖好瓶盖，用石蜡封口，贴上标签。

浸制液一般可用 70~75% 的酒精或 5~7% 的甲醛（市售甲醛 40% 的浓度作 100% 计算）。以上两液也可将 70% 的酒精 95 份加甲醛 5 份混合使用。

二、昆虫标本的采集和制作

1. 昆虫标本的采集

（1）采集用具

常用的采集用具有捕网、毒瓶、三角纸袋、酒精管（内装 70% 酒精，用来保存幼虫或较小的昆虫）、镊子、采集箱、小铲、铅笔、记录本及小标签等。

（2）采集的地点、时间和对象

A. 采集地点的选择

一般有小山丘、湖沼及植物种类较多的地区，昆虫的种类也较多。

有花的地方，是寻找昆虫最可靠的场所。鲜艳的花朵常引来各种蜂类、蝶类和蝇类。有些昆虫，如象鼻虫、金龟子、鳞翅目的幼虫等，以花蕊、花蕾为食料，常可在花朵中发现。

在草地上可以找到以植物的叶为食的昆虫，如鳞翅目、鞘翅目、蝇类、蚜虫等昆虫。秋天草地上最多的是直翅目的昆虫，如各种蚱蜢、螞蚱、蝗虫、蟋蟀等。

菜园里、庄稼地里、果园中以及树上，常可找到为害作物及树木的各种害虫。

水中昆虫多为鞘翅目和半翅目的种类；池沼边是蜻蜓，豆娘等时常活动的场所。

B. 采集的时间

一天之中，从上午十时至下午三时，是最易找到蝶类等白天活动的昆虫。蛾类等是夜间活动的昆虫，须在傍晚至太阳初升前采集。

昆虫的活动还与天气有密切关系。温暖无风的晴天，蝶类等昆虫活动频

繁；在阴冷有风的天气，昆虫多静伏不动，不易采到。

C. 采集的对象

成虫的形态特征是昆虫分类的主要依据，因此，一般都要采集成虫。但最好能采到包括从卵到成虫的各发育阶段的标本。采集时，不要只采集大型好看的，忽视小型不好看的昆虫，并且每一种类应采集一定的数量。

(3) 常用的采集方法

A. 网捕：凡是空中飞翔的昆虫、水栖昆虫以及草丛中善于飞跳的小型昆虫，都可用网捕。使用捕网捕捉飞翔或停留的昆虫时，第一步，使网口对着昆虫；第二步，待昆虫进入有效距离后，迅速用力向前扫去；第三步，见虫入网后，立即把网往上一挥，使网袋褶起，封住网口，防止昆虫脱逃。入网的蝶类可隔网捏其胸部，使其不能飞动，再用镊子夹其翅基取出，然后把两翅立在它的背部，装进三角纸袋，或先放入毒瓶杀死后，再装进纸袋。

体型较大的蝶蛾，可把毒瓶盖打开，伸到网内把虫子套入瓶中。蜂类应连网带虫放入毒瓶中杀死后再取出，以免被螫伤。

B. 诱捕：利用昆虫趋光或趋化等习性，用灯光或诱饵等进行诱捕。诱饵可用糖加黄酒或醋，加热十分钟，浓缩成糊状物，涂在树干等处。

C. 根据昆虫的声音、排泄物、为害现象等迹象搜寻昆虫。常可在为害的植物上、砖石下、泥土中以及腐败的植物下找到多种昆虫。

对具有假死习性的昆虫，可摇动树枝，使昆虫落下，就地提取。

(4) 对采集到的昆虫的处理

A. 毒杀：采集到的昆虫应迅速杀死，以保持标本完整。

使用毒瓶杀死昆虫应注意的是：不要将体形大小和软硬不同的昆虫放入同一个毒瓶里，以防互相践踏，损伤虫体。为了减少昆虫之间互相磨损的机会，可在毒瓶中放入一些细软的纸条。毒瓶中已有标本时，不应再放入对毒气抵抗力较大、一时不易杀死的昆虫，如甲虫、椿象等，以防后者将死时挣扎乱爬，伤及原有标本。鳞翅目昆虫应单独用一个毒瓶毒杀。毒死后的昆虫不应在毒瓶中停留时间太长，应及时取出，以防虫体受潮改变颜色。

除用毒瓶外，也可用热水杀死昆虫，如把甲虫放入停沸的热水中半分钟左右，杀死后立即取出。

B. 编号、记录：

标本采到后，应用小纸条编号并注明日期、地点、采集人，同时可简单记录采集的生态环境等。

C. 对体形肥大柔软的昆虫，如螽斯、蝗类等以及鳞翅目中体大的天蛾蚕等杀死后，为防止虫体腐烂变色，尤其在气温较高时，应及时用小剪把腹部剪开一小缝，去除其腹内易腐烂的内脏，然后用棉花粘上些樟脑粉填入腹内，直到填满体腔，并使其裂缝大致闭合。

2. 昆虫标本的制作

(1) 干制

A. 成虫标本的制作

第一步：软化。虫体已干硬的标本，应先进行还软处理，以防制作时触角和附肢折断。软化标本时，如没有专用还软器，可用玻璃水槽或标本缸，在缸底放入湿沙，为防止标本霉坏，可在沙上加些石炭酸或甲醛溶液，再在上面架置铁纱网（注意勿使网与沙接触），标本放在铁网上，然后盖上盖，或盖上一块玻璃，用凡士林密封。软化时间一般约需 3—5 天。装在纸袋中的

标本，也可连纸袋一起，包在潮湿的布层中软化。

第二步：针插。新采回来的标本或软化后的标本，要用昆虫针插制起来。

插针部位：臭大姐、椿象等半翅目昆虫插在小盾片偏右；鞘翅目插在右翅基部靠中线处；直翅目插于前胸背板后部偏右；鳞翅目和蜻蜓目插在中胸中央；膜翅目和同翅目插在中胸稍偏右。插针要求针与虫体垂直，避免歪斜。

调整虫体高度：插好针的标本，要进一步调整虫体在针上的位置，使各个标本在针上的位置都处于同一高度上。虫体高度，一般用三级板来进行调整。没有三级板可在木板上以5号昆虫针帽为大小垂直打一针孔，孔深为整个针长的1/4。使用时，将已插针的标本反过来，针帽朝下，插入孔底部，用镊子轻推虫体，使虫背紧贴木板。这样就定好了虫背与针帽的距离。

微小型昆虫的针插方法

微小型昆虫如蚜虫、臭虫、蚂蚁等，不能直接插针，可用胶把昆虫的右侧腹部粘在小三角纸片的尖端上，然后再用昆虫针在小纸片的基部按针插法的要求插针，如图52所示。

第三步：整姿。插针后，要按昆虫的自然姿态加以整理。整姿时将标本插在包装用的泡沫塑料（或厚纸板）上，触角、足、翅可用大头针绊住固定。一般按短触角向两侧展开，长触角向后，前足向前伸，中、后足向后伸的姿态固定。然后把标本连同整姿板放到通风干燥处干燥。

图52 三角纸片固定标本

第四步：展翅。对鳞翅目、蜻蜓目等较大的昆虫，必须进行展翅。展翅要用展翅板。没有木制的展翅板，可在一块泡沫塑料上用小刀刻出大小不一的小槽。小槽的宽度和深度要根据虫体的大小为准，要使昆虫的身体能正好进入槽内。展翅时，用昆虫针把昆虫的身体插在展翅板上的沟槽内，翅平铺两侧板上，并用针轻挑前翅的前缘（挑在较硬的翅脉上）。使前翅的内缘与虫体体轴垂直。接着把后翅前缘挑在前翅内缘的下面，并用小纸条平压在前后翅的翅面上，两端用大头针固定。此外还要用大头针整理固定触角，使两触角分别与左右前翅的前缘平行，如图53和图54所示。

图53 展翅

图54 翅缘

第五步：加插标签、入盒保存。标本完全干燥后，在标本下方插一个标签，标签离针尖的距离为昆虫针全长的1/4。标签上注明标本名称、采集时间、地点、编号、采集人等。然后将标本插入放有樟脑丸的盒内保存。

B. 贴翅标本的制作

为了便于携带、保存和传递观察，蝶、蛾类等有翅昆虫可制成贴翅标本。其制作要点如下：

首先，用镊子从昆虫翅和触角的基部取下四翅和触角，按照展翅的虫姿摆放在无色透明的胶片（或白色硬纸片）上。为了不使翅和触角在胶片上滑动，可在翅边及触角基部微粘胶水稍稍固定，并在虫体下方放一两面书写的小标签。

其次剪一段比标本大一些的透明胶带，先把胶带一端粘在胶片（或纸片）一边上，然后慢慢向下紧盖标本。注意要使胶带平整，防止产生皱褶。

如不用透明胶带贴盖，改用一块透明胶片（或透明塑料薄膜）盖在标本上，然后经电子过塑机（塑封机）过塑处理，则成为精美的塑封标本。

上述方法，也可用来制作植物的花或叶形标本。身体较小的蝶、蛾，可放在吸水纸上，经过整姿、压制干燥后，再用胶带粘贴或过塑法制成整体标本。

C. 幼虫标本的制作

首先，将毒死的幼虫放在吸水纸上，用玻棒从虫的前端轻轻地向后方挤压数次，使虫体的内脏从肛门排出。

其次，用注射器的针头从虫体肛门插入，用细线将肛门与针扎紧。然后手持注射器，将虫体送入架在酒精灯上的煤油灯罩（也可用底部破损的烧杯代替）内烘烤，一边烤一边转动虫体，一边推动针管注入空气，使虫体受热膨胀，恢复原形。

第三，虫体烘干后，退出针头，用麦秆代替针头插入虫体，昆虫针插在麦秆的另一端，如图 55 所示。

D. 蛹标本的制作

在蛹腹部中央体节之间，用剪刀把蛹剪成两半，将内脏清除干净，再用乳胶把蛹的两部分重新粘好，然后插上昆虫针。

（2）浸制

幼虫或小型昆虫，可制成浸制标本。浸泡液通常用 70% 的酒精或 5% 甲醛。浸泡解剖用的蝗虫，应先将虫体用开水烫一下，再用 5—10% 的酒精浸泡 24 小时，然后移入 70% 酒精中保存。酒精中最好加入少量（1%）的甘油，可防止虫体硬化，利于解剖。

三、教学中常用的几种动物 标本的采集和处理

1. 草履虫

在有机质丰富且不大流动的池塘、稻田、河沟中常可采到草履虫。

培养草履虫的方法：取切碎的稻草每 1 克加水 100 毫升煮沸 20 分钟，放置 3—4 天后，作为培养液。取含有草履虫的水少许，注入培养液中，放温暖处。几天后可见培养液内有许多游动的小白点，这些就是草履虫。

2. 水螅

在缓流、清澈无污染且富有水草的小河或池塘中，可采到水螅。它附着在水生植物或水中其他物体上。采集时可连水草一起捞出，放入大玻璃缸中，置温暖向阳处培养。每周喂 2—3 次水蚤，并及时清除死的水蚤，每周换一次水，水温宜保持在 18—25 之间。

3. 涡虫

在水质不太脏的小溪中的石下、落叶下，常能找到涡虫。可用毛笔刷入装有水的瓶中。室内饲养要注意水质清洁，并放置阴凉处。可喂以肝、蛋黄等饵料。

4. 绦虫

成虫常可从狗、猪、马、猫、鸡等动物的肠内得到完整的标本。采到的

绦虫，冲洗干净后，将虫体盘曲在玻片上，用线捆住，移入 5%的甲醛中保存。

幼虫可去屠宰场割取含囊尾蚴的猪肉，然后把肉放入水中浸泡几小时，除去血水，保存在 5%的甲醛中。

5. 蛔虫

蛔虫可从屠宰场的动物肠内获得。收集到蛔虫后，用水洗净，放入开水中烫一下，保存于 75%的酒精中。

6. 蚯蚓

潮湿、疏松、肥沃的菜地、果园、池边等地蚯蚓较多。蚯蚓的穴口常有成堆的粪粒，用铁锹挖或用肥皂水灌都可采到蚯蚓。大雨后，能在地面采到大量蚯蚓。

解剖蚯蚓时，可用 70℃ 的热水把蚯蚓烫死。或把蚯蚓浸入水中，然后慢慢滴入酒精，待蚯蚓麻醉后进行解剖。也可用 5%的甲醛液浸泡备用。

7. 河蚌

河蚌可从河、湖、池塘和水田的底部泥沙中采集。采到的河蚌，放入 40—50℃ 的水中杀死，从足部注入 7%的甲醛液，然后投入 70%的酒精中保存。

8. 蜗牛

在菜园、果园、花园及房屋附近容易采到蜗牛。蜗牛采来后，放入 40℃ 左右的水中杀死，使其身体从壳内伸出，然后保存在 70%的酒精中。

9. 虾、蟹

制作虾、蟹标本时，应先将它们麻醉。海产的虾、蟹可用淡水或硫酸镁麻醉；如果是淡水产的，可用 5—10%的酒精麻醉。麻醉后的标本用 30%的酒精杀死，移入 70%的酒精中保存。

10. 蜘蛛、蜈蚣、蝎、蚰蜒

白天它们多隐藏在石块下、屋角檐下、朽木杂物间或土中。这些动物多是有毒的，采集时要小心，防止受伤。采得的标本用毒瓶杀死，直接投入 5%的甲醛或 70%的酒精中保存。

11. 蟾蜍

白天多匿于阴湿的石块下或草丛凹穴内，黄昏时出来活动。夜间可用手电照射捕捉。

蟾蜍在春天产卵，蟾蜍的卵由卵胶膜围成一条带状长条。采集到的卵或蝌蚪，可倒入放有池水和水草的缸中进行观察。蝌蚪为杂食性，可喂以切碎的菜、蚯蚓、熟鸡蛋等饵料。

12. 蜥蜴

采集蜥蜴宜用带叶枝条扑打，当其受震暂时不能活动时，立即拾起放入瓶内。早春蜥蜴还在冬眠时，可挖洞得到蜥蜴。

捕到的蜥蜴先用乙醚麻醉，然后向体内注入 7%的甲醛，再浸于 7%的甲醛中保存。

四、指导学生采集制作标本应注意的问题

1. 要制定采集制作计划，做到有目的有计划地进行。注意认真做好组织工作，准备好所需物品（包括采集用具和必要的药品）。采集前，教师应对

采集路线、地点和生物状况事先进行勘查了解，以便有目的地组织采集。

2. 采集制作标本必须遵循真实性、典型性、完整性和科学性的原则。所采集的标本，不仅要有较强的代表性、典型性的特征，同时要求标本完好无损。对残损标本，绝不能用其他东西（包括同种不同个体或同一个体的不同部分）来拼凑，必须保持标本的真实性。采集种子植物，要尽可能采到带花、果和地下部分完整的标本。

3. 野外采集要注意引导学生仔细观察生态环境和生物的生长状态。采来的标本要及时妥善处理，认真做好记录。采集制作标本既要科学规范、严格遵守操作规程，培养学生细致、严谨的科学作风，也要注意鼓励学生改革创新。

4. 要教育学生注意保护生物资源、适量采集，避免出现乱采和破坏花草树木与动物资源的行为。

5. 做好安全工作。要教育学生加强组织纪律性，不要独自行动和冒险攀登，不要乱吃野果和轻易下手捕捉有毒和不认识的动物。同时，还要注意交通安全和提防毒蛇等动物的伤害。

怎样讲好理论知识 与实践的联系

“从生动的直观到抽象的思维，并从抽象的思维到实践，这就是认识真理、认识客观实在的辩证的途径”。生物学的教学过程就是学生的认识过程，在这个过程中应该根据生物学科的特点，很好地贯彻这一认识事物的规律。即在传授书本理论知识时，要和客观实际结合起来，使学生在理论与实践的结合中来理解和掌握知识。同时还要引导他们运用所掌握的知识去解决各种实际问题，培养分析问题和解决问题的能力。搞好理论联系实际，是当前生物学教学中的重要问题，是教育改革的需要，是合格的生物学教师必备的基本功之一。

一、生物课理论联系实际的意义

1. 贯彻理论联系实际的原则，是落实教育方针和改变过去旧的教学模式的需要。理论与实践有机的结合起来，能使学生所学习的基础知识得到巩固和扩展，同时使他们获得生物学的基本技能和一定的生产技能，还有利于培养学生的学习兴趣和主动获取知识的能力。除此之外，还能充实、改善教师的知识结构。

2. 贯彻理论联系实际的原则是生物学自身的特殊需要。生物学是研究生命的科学，生命之谜魅力无穷。人们在揭示生物之谜的过程中，对生物逐步有了认识，他们通过采集、渔猎、种植、驯养等实践活动，逐渐收集和积累了初步的有关生物学知识。与此同时人们对于自己的身体状况逐渐有所了解，对于治疗伤、病，也摸索出了经验，逐渐产生了生理学和医学。由此可见生物学产生于实践。

随着近代自然科学的发展，生物学也随之有了飞速发展。人类社会进入19世纪以后，生命科学的研究和发展与工农业生产、合理开发和利用自然资源、防治疾病、人口控制、保护环境、提高人民生活水平和健康水平等方面

紧密联系起来。在当代社会中现代生物学与现代科学技术紧密联系起来，是生产实践和科学实验的需要。由于对生物不同对象、不同层次的研究越来越多，使生物学的研究手段不仅由描述到实验，而且由定性到定量。如果偏离了理论联系实际的原则，生物科学自身的发展也将失去了源泉，失去了动力。

3. 贯彻理论联系实际的原则是建立正确的生物科学价值观的需要。当今各国生物学科的教学目的要求，日益强调科学的价值观，要求做到“科学为大众”。也就是要求：(1) 生物学科要符合学生日常生活中的个人需要。(2) 生物学科要使学生认识科学知识在当今世界的重要性。(3) 生物学科要协助学生认识和解决当前的社会问题。(4) 生物学科要为将来学生的就业和终身学习作好准备。我国的生物科学教育应该为提高全民族的文化科学素养服务，也就是使学生关心生物学基础知识的实际应用，关心家乡、本地区和国家的经济发展，建立起正确的生物科学价值观，认真贯彻好理论联系实际的原则。

从世界教育的发展潮流看，从“S·T·S”（科学、技术和社会）的经验被移植到我国的中学生物教学中来看，理论联系实践的意义更显得重要

二、生物课联系哪些实际

1. 密切联系生产实际

使学生了解生物学是农、林、牧、副、渔和医药等方面实践的理论基础，懂得合理利用和改造有益生物和防除有害生物的道理。

纵观全国各地教改经验，生物学教学密切联系生产实际的做法有：

(1) 开设选修课 选修课要突出教育性、趣味性、实践性和乡土性。选入教材的内容要有地方特色，把地方的“名、特、优”编入教材，如烟台市编《苹果育苗》、河南淮阳县编《黄花菜宽窄行密植栽培》等都是突出了地方特色。教材中最好体现出实习、讨论、实验的内容，让学生把“听、看、议、练”结合起来。

(2) 举办讲座 讲座具有灵活性，既无教材，又不纳入课表，但需有讲授提纲，专题可以因地制宜，急用先学，能者为师。

(3) 拓宽教材 教师在对教材深挖紧联的原则下，增补一些与教材相关的紧密联系生产的实际知识。如以高中生物教材为例，结合教材的相关知识内容可以联系下列农业生产实际知识内容：合理灌溉、对农作物进行营养诊断、合理施肥、水培法、保护地栽培、营养繁殖技术、整枝修剪、催熟育肥、生物防治、诱变育种、生态农业等项内容。

(4) 社会调查 拟定调查提纲，明确目的要求，调查的对象要选准，可田间调查、可现场参观、可访问咨询。种子场、牧场、苗圃、菌种场，都可组织学生参观，专业户“高产大王”、“种田能手”、农民技术员、农业科技人员都是访问的对象。

(5) 农、科、教统筹 农村中学生物教师要主动争取行政领导的支持与帮助，像江苏省建湖县那样，成立县、乡两级农、科、教统筹协调领导小组和办公室。生物教师利用这一组织机构，点燃科技兴农之火，让学生在科技兴农活动中学到真本领。

(6) 三园实习教学模式 上海市崇明县生物学教改课题组推出三园实习教学模式，他们编制了农业《生物学基础》教材，构建“校园、庭园、田园”

三园教学基地，这一新思路、新举措对全国广大农村中学很有实践意义。

2. 密切联系当地生物种类的实际进行教学

我国幅员广大，各地自然条件不同，生物种类千差万别。教师在教学过程中，要密切结合本地地区的实际情况选择讲述主要门、纲的代表动、植物，力求既具有典型性，又是当地比较常见的种类。要利用大纲规定的乡土教材的课时，补充讲述当地常见的对经济发展有重要意义的生物种类，以及有关的生物学基础知识。

由哈尔滨市教育学院教研部主持的，何健、鲁俊健、常兆忠等同志合作进行的“在可以接触的植物环境中学习植物”的初中植物学教学改革研究试验，历时六年，通过了以聂绍荃教授为主任的鉴定委员会的鉴定。专家认为，这项试验，“改革指导思想明确，理论根据充分，试验成果真实，效果显著，具有较强的科学性、系统性、实用性，达到国内先进水平”。

他们在教学中进行了以下改革：

(1) 在教学目的要求方面较原来的大纲增加了“认识一些常见的植物，并对它们有所了解，能用所学知识初步解释一些现象，解决一些问题”的要求。还把“培养学生研究植物、学习植物学的兴趣”当作教学任务提出。

(2) 在教学内容方面，已编出《试验教材提纲》，对统编教材进行了串、换、补。如：头一堂课不是枯燥地照本宣科讲绪论，而是先用两个课时搞采集、观察制作腊叶标本等实际活动，然后再讲绪论；接着集中讲绿色开花植物的形态。他们是在学会使用显微镜之后再讲细胞，以便观察。用杏花代替桃花，用杨、柳、大麻、菊、木槿代替桃、七叶树、棉等讲叶的形态，这是换。在讲植物分类时，他们增加了杨柳科等常见植物，这是补。他们要让学生认识 40 多个“科”，上百种植物。

(3) 在教学组织形式方面，他们除了在室内课堂教学和实验外，还把采集、调查也作为一种教学形式。课外活动、实习作业等也当成教学的组成部分。课堂教学的主要形式是边实验边讲解，全年 64 节课中 50 节有实验观察，学生在课内外实验观察共达 117 项左右。

(4) 在教学方法方面，他们把启发式教学贯彻到教学过程的始终；在具体方法上，不拘一格，博采众长，选择最佳组合。

(5) 在课时安排方面，他们不受每周两节课的限制，而是作了若干集中，如外出参观、采集就不是一节课能完成的。

(6) 在考试方法方面，他们采用笔试、口试、操作三结合的方法，他们很重视平时的考查。

(7) 所有进行试验的学校，标本和栽培植物都能满足教学需要。

哈尔滨市何健等老师的试验，抓住了理论联系实际这一植物学教学中的核心问题。在可以接触的植物环境中学习植物学，防止了死抠书本上的“条条”，使学生灵活地掌握了知识，提高了观察、概括的能力。

哈尔滨市 165 中生物教师吴静文等用几年时间，采取定点采集和随访相结合的方法，通过定期采集、测量，观察生态情况，访问当地居民，对哈尔滨近郊的两栖类的种类、分布、生活习性等生物学特性有了比较清楚的了解，查清了哈尔滨地区共有两栖纲动物 7 种，分属于两个目、四个科、四个属。他们的这项试验，填补了黑龙江省和哈尔滨地区两栖类动物志的空白。

利用生物园加强直观教学并培养学生必备的能力，也是理论联系实际的重要途径。生物园的设计应当考虑到：这是绿化、美化校园的一部分，这是

自然科学实验园地，因此设计要科学，布局要合理。选址应向阳、排灌设施齐备，场地大小因地制宜。农村中学以 1—3 亩为宜，城市中学则可利用花圃、走廊、天台，垂直绿化，充分利用空间。生物园内设置分类一般可分植物、动物、进化系统、其它四大部分。植物部分可设形态、分类（应包括典型代表植物及乡土常见代表植物）、类群（藻、菌、地衣、苔藓、裸子、被子植物常见代表）、群落（水池植物群落、森林植物群落）、中草药（常见乡土中草药植物）、观赏（常见花卉及盆景植物）、乡土经济植物、珍稀植物、实验实习、苗圃、温室、阴棚等区；动物部分可分无脊椎动物及脊椎动物两大区，各选一些典型代表反映不同门、纲特点的动物。

3. 密切联系学生的日常生活实际

在人体生理卫生教学中，要与青春期教育、体育课和学校卫生工作紧密配合，共同完成增强学生体质的任务。

国家教委、国家计划生育委员会于 1988 年 8 月 24 日联合发出了“关于在中学开展青春期教育的通知”，“通知”指出了进行青春期教育是促进和保护青少年健康成长的需要，也是加强社会主义精神文明建设、保证国家和民族兴旺发达的需要。“通知”指出青春期教育的内容应包括性生理、性心理、性道德教育三个方面，以社会主义道德教育为核心。通过教育，应使学生正确认识自身生理的发育变化，注意保护健康，养成卫生习惯；培养学生具有良好的心理素质和道德修养，懂得自尊、自爱、自重、自强，具有自我控制能力，能正确对待男女同学之间的友谊；珍惜青春年华。

青春期教育应遵循严肃认真、积极稳妥、经过试点逐步推开的工作方针。试点校应做好师资、教材、教学设备各方面的准备。

进行青春期教育，内容要适时，即先入为主，从初一抓起。内容要适度，即依学生年龄特征和承受能力选择讲授内容，要掌握分寸，切莫过度。教学态度、教育方法要适当，做到既亲切而又严肃，课内讲授与课外谈心、咨询相结合。

上海市求知中学编制了《初中二年级青春期常识课教学录像配备进度表》配合教学，使青春期教育这一综合性教育，收到了良好的效果。

为提高学生身心健康，上海市率先新编《人体与卫生》教材，在上海市华东模范中学试用后，收到了显著的效果。许多家长反映：“这门课真神，学完后，孩子的许多有碍健康的坏习惯为之一扫。”

生物教师还可以搞些卫生保健知识讲座，搞图片展览、出生物专刊、板报，通过多种令学生喜闻乐见的宣传方式，搞好学校卫生工作。

4. 生物教学与环境教育密切结合

环境教育是一种终身教育。当前世界各国都十分重视环境教育问题。进行环境教育，首先要向学生宣传国内、外环境保护形势：

当今世界出现了森林的砍伐，水土流失，沙漠化日益严重，物种灭绝，淡水资源枯竭，工业污染加剧，酸雨成灾，人口剧增，资源枯竭，粮食危机等十大环境问题，加上臭氧层破坏和温室效应这两个全球性的环境问题，使环境问题成为世界的热点，跃居世界问题的首位。

国内环境保护形势：我国在环保法制、法规建设方面日趋完善，在国际环保工作中的地位日益提高。但是我国在今后的发展中，仍面临着环境问题的严峻挑战。我国耕地在减少，水土流失、草原沙化、旱涝灾害严重，农业生态环境过重超载的现象在短期内难以缓解。林业资源供不应求；森林生态

功能较弱；北方淡水资源短缺；海洋资源衰退，海洋污染有所发展；煤烟型大气污染严重；工业污染治理任务艰巨等等。一言以蔽之：我国的环境前景令人担忧。

进行环境教育，要教育学生树立正确的消费意识，要开展抑制过度消费的教育。我国有 12 亿人口，如果人均每年多消耗 1 斤粮，就要多消耗 12 亿多斤，若按每亩产 1000 斤粮计算，就需要 100 多万亩耕地来生产。

要教育学生增强环境意识，首要的是环境道德方面的教育。要让学生都能意识到：保护环境，人人有责。

此外，要增强环保方面的法制观念，使学生学会运用法律武器，来促进我国环保事业的发展。

教师在生物教学中，除了挖掘教材中的环境教育因素外，还应配合每年的“国际环境日”、“植树节”、“爱鸟周”，开展丰富多采的宣传教育活动。充分利用乡土教材，组织学生参观、调查、讨论、分析，以增强学生的生态学意识。有条件的地方还应在环境教育中对学生加强科学训练，如对环境分析调查的方法，对环境进行评价和进行监测的技能，以及取样、限制影响因素等实验方法。江苏省建湖县教研室仲星怀同志把生态教学与发展农村经济相结合的经验十分宝贵，值得我们很好的学习体会。

生物课理论联系实际的渠道很多，除了上述四个方面外，还可通过课外科研活动、劳动技术课、开展咨询服务活动、与生产科研单位或大专院校挂钩建立科技活动网点等等形式进行。

湖南省岳阳市教科所胡兆谦同志，从教三十余年，任教研员也十年了，他一手抓教学、教研，一手抓科普创作。他主编的《生物》乡土教材，注重教育性、乡土性、实践性、可读性，在特产、特技、特色上大作文章，获国家教委优秀乡土教材二等奖。他的科普创作，巧于立意，善于思考，立足于“科”，着眼于“普”，坚持理论联系实际原则，使科普创作很好地为当地两个文明建设服务，胡老师的宝贵经验，又为我们开辟了一条知与行统一的新路子。

三、生物课教学应为解决生产实际问题改变家乡面貌服务

被誉为全国农村办学一面旗帜的山西风陵渡中学，变“封闭式”教学为“开放式”教育，建立了生物教学、科研、生产相结合的新体系。

他们针对学校的地理位置、学校特点和学生实际情况，坚持以改革生物教学为“龙头”，大胆创新，不断探索，努力为当地经济发展服务。他们根据当地农村脱贫致富的需要，在重点加强生物课基础知识的教学中，适当增加了小麦、玉米、棉花、果树等当地农作物栽培知识和动物饲养知识的传授，先后编写了《作物栽培》、《良种选育》、《食用菌栽培技术》、《快速养猪法》等十几种教材，对学生进行综合技术教育，做到领导、教师、教材、时间、考核、基地六落实。他们在校内外开辟了丰富多采的生物课外活动，成立了食用菌、花卉、制种、养殖、土壤分析、园林等课外活动小组。他们还在校办农场建立试验田，大搞科研活动，在 32 个试验圃中，引种 1500 个，杂交小麦、棉花新组合共 1230 个，进行 59 项试验，培育了 11 个小麦新品种，8 个棉花新品种。“风选 2 号”小麦获第二届全国青少年创造发明比赛二等

奖，获国家科协银质奖。“80(4)—1”小麦新品种获全国第四届青少年科学创造发明比赛一等奖，中国发明协会金牌和特别奖，并获得北京国际发明博览会金牌奖。该校农场为全国各地提供良种近万斤。他们承担了国家黄河流域越冬麦区小麦品种试验、农牧渔业部硝酸磷肥实验等45项科研任务。他们在全县建立了32个农科联系点，和山西农大、陕西农大、北京农大、临汾小麦研究所等34个单位建立长期联络关系。他们培训的农民数以千计，解答致富难题近500个。他们的生物教学在为社会经济发展服务方面取得了成功的经验，也为农村中学教育改革树立了典范。

河南省淮阳中学，结合讲《遗传和变异》一章，组织学生育成了杂交小麦“淮中7623”，比当地推广的“宝丰7228”增产11.9%，推广种植了两万余亩，增产100多万斤。他们还推广了大豆良种，为全县增产大豆4000多万斤。他们还改进了当地名贵特产黄花菜的栽培技术，创造了高产。

江西省余干中学生物课外科技活动小组，针对当地柑桔产量低的情况，把提高柑桔产量作为重点课题，通过调查，找出了柑桔低产原因是：病虫害侵蚀严重。花蕾脱落。有的桔树生长过旺、花少。大、小年问题。他们针对上述问题，实行科学管理，特别是注意了根据桔树生长发育不同时期对矿质元素的不同需要，合理施肥，合理浇水；开花时，进行叶面施肥（如喷施生长剂），请人来桔园放蜂；在大收年，适当地疏花、疏果，确保年年丰收。

陕西省户县二中特级生物教师刘维汉，执教四十多年来，非常重视引导学生在理论结合生产实际上狠下功夫，他与学生先后共同制作了700多件（套）各类教具，总结出“看（观察）、议（讨论）、讲（精讲）、做（操作）、总（总结）”的五字教学法。他不仅教学质量高，而且促进了当地的农业生产。他工作所在地区的农技员80%、户县农业单位1/4的中层干部，都是户县二中的学生。他结合教学，育成了“教革二号”、“教革三号”等小麦良种，并参加了广交会及全国农展会。多年来，他引进并推广农作物品种41个，提供小麦良种达千万斤。他曾承担过省试验项目57项，示范推广了37项，他创造了“麦棉间套”、“两粮两肥”等四项耕作制度。退休后他继续带领一批农村青年，搞农业科学试验，培育成8650-5大穗小麦新品系，该小麦籽粒均匀、饱满，品质好，抗病力强，亩产高达690公斤。为表彰刘老师在教学、科研和振兴农村经济中所作出的贡献，在刘维汉老师70寿诞之际，刘老的同事和学生为他送去“农教同辉”的牌匾，省中学生物教研室给刘老送去“钢筋铁骨金石心，霜天雪地见精神”的寿屏。

齐齐哈尔铁路一中特级生物教师、全国劳动模范李文福，从教三十余年，创办了多处生物园和校外实习基地，特别是在他1979年主动辞去局教育处长职务后，立志发展葡萄栽培事业，通过他和他的同事的12年艰苦创业，在全省建立葡萄定植点210处，年产量达280万斤，产值达300多万元，达到了生产、教学、育人三丰收。

中央领导同志指出：“从长远看，中国农业的根本出路非靠科技不行。中国的农业将来应该是单位面积产量最高的国家，否则，国家富不起来。……我国应是运用生物技术最好的国家”。这里提出的单产最高，运用生物技术最好，笔者认为就是给全国的生物学工作者（包括了广大中学生物教师）出了个大题目，围绕这个总题目，生物教师可以因地制宜、切合实际的作文章，向党和人民交出一份令人满意的答卷。

怎样指导学生参加小科学 实验和写好小论文

我们的教育，如何适应我国改革开放以来飞跃发展的科学生产及社会各方面形势，更好更快地由应试教育向全面的素质教育转换。这是我们每一个教师的职责与重任。未来的世纪是生物科学的世纪。在这伟大的改革与发展时代，我们生物教师如何能在生物教学中，放眼未来世纪，放眼科学的发展，理论与实际结合，全面地培养和提高学生的科学素质，是关系到我们培养的学生，能否在祖国未来的建设与发展中适应时代要求的重大问题。

生物课是全日制普通初级、高级中学开设的一门学科类基础课程。通过生物课的教学，要让学生获得关于生命现象和生命活动规律的基础知识，以及了解这些知识在生产、生活和社会实践方面的应用。还要让学生在获得知识的同时掌握生物实验的基本技能，提高学生的观察能力、实验能力、思维能力及独立进行科学实践的能力。我们还要在教学活动中，进行爱国主义与辩证唯物主义的教育，培养学生高尚的道德情操及科学的世界观。为达到和实现我们生物课的教学目的，为适应祖国飞跃发展的生产与科学形势，适应21世纪生物科学的需要，我们生物教师就必须在教学中组织和指导学生参加小科学实验活动和写好小论文，改变过去“应试”教育模式指导下的，只有少数学校少数学生或是只在假期短短的夏令营中组织学生参加小科学实验和写小论文活动的现象，而是要有计划的组织大多数学生参加科学小实验和写小论文的活动。当然要做到这些是很困难的，教师要为之付出巨大的精力、甚至是毕生的心血。但这是必须的，是教育发展和祖国建设的需要，是时代的要求。

实践证明，学生只有亲自参加科学实验活动，才有真正的实验能力、观察能力、思维能力的提高：

某中学生物教师组织学生进行植物组织培养的科学实验。学生们看到只有100毫升大小的三角瓶中，长满了绿油油的小苗，感到很新奇，引起极大兴趣。在观察过程中，善于思考的学生提出了各种各样的问题。一个学生问：“这样小的瓶内，生长这么多小苗，瓶口又密封着没有空气的流动，瓶内的氧气不足，植物怎么还能生长呢？”教师没有立刻回答学生的问题，只是提醒同学再进一步仔细观察瓶口是怎么密封的。学生们通过进一步观察发现：用来封口的膜是两层，两层正对中央瓶口处又有几个小孔，而两层小孔中间又有一层脱脂棉，脱脂棉正好把小孔挡严。学生经过观察和思考得出结论：瓶口处的小孔是空气进出的孔道，由于有脱脂棉阻挡，所以对植物生长不利的微生物及其他脏物不能进入瓶内。学生自己提出的问题，在观察中又自己解决了。但是，问题真的是这么简单吗？学生的结论是否正确，是否全面？教师没有立刻做出结论，而是要求学生在今后的组织培养实践中继续观察，继续研究这一问题，现在不急于求得答案。在以后的科学实验活动中，学生们发现，封口用的膜有多种，有的根本没有小孔，有的是聚脂膜，有的是特殊的纸，有的是铝铂，也有的是用纱布包一团棉花制成棉塞塞住瓶口，再包上一层牛皮纸。总之，无论封口材料如何不同，封口方式怎么不同，瓶内的小苗却都能生长较好。矛盾又产生了，无孔的封口膜封口的瓶内、空气无法流动、小苗也照长不误，到底是怎么回事？疑问和矛盾又激发学生进一步求

知的欲望和行动。而教师又进一步引导学生在科学实验中边观察边实验。学生们又发现；用无孔封口膜封口的小瓶内壁上挂有水珠、尤其是近中午温度高时水珠更多。而有孔封口膜封口的小瓶内壁却没有或只有很少的水珠。一些学生还发现：一些在生长过程中要求有较高相对湿度的植物如卡特兰，蝴蝶兰等在无孔封口膜封口的瓶中生长的很好，小苗油绿茁壮。而反之，喜欢较低相对湿度的香石竹、丝石竹小苗在无孔封口膜封口的小瓶中生长状态明显不如卡特兰，而在有孔封口膜封口的瓶中，这两种小苗却生长的很好！为了进一步研究，学生们自己设计了实验。他们用 250ml 三角瓶，配制适合他们所选取的四种植物生长的培养基，封口膜则分别用有孔和无孔的分组进行培养观察。发现：喜湿的两种植物，红宝石喜林芋和白鹤芋，在无孔封口膜与有孔封口膜封口的瓶中生长有明显区别。不喜湿的两种植物香石竹与丝石竹在不同封口膜的瓶中生长状态也明显不同；详见下表：

表 26 几种植物在有孔和无孔封口膜封瓶条件下的生长状况比较

植物名称	无孔聚脂封口膜	有孔聚脂封口膜
喜林芋	小苗油绿丛生，气生根红色细而长，瓶内壁有水珠	小苗无生气，叶尖枯黄，气生根少而短，瓶内壁无水珠
白鹤芋	小苗油绿丛生，根多而长，瓶内壁有水珠	小苗叶尖发焦，有的整片叶发黄，瓶内壁无水珠
香石竹	小苗细高，节间长，根部小叶为黄色，瓶内壁有水珠	小苗茁壮，直立，叶片无黄尖现象，瓶内壁无水珠
丝石竹	小苗丛生，叶肥厚透明呈玻璃化，瓶内壁有水珠	小苗直立，片淡绿色，无黄叶，瓶内壁无水珠

学生们通过实验总结出下面结论：

植物组织培养苗同自然界生长的植物一样在瓶内进行光合作用和呼吸作用，在瓶内形成一个稳定的生态循环，所以小瓶密封后可以正常生长，密封对防止细菌、真菌污染有利。但植物生长是其所需生长条件综合作用的结果，有孔与无孔封口膜关系到瓶内水分是否能散失、也就影响到瓶内相对湿度大小，所以无孔封口膜有利于喜湿植物生长；反之有孔封口膜则不利于喜湿植物生长。所以我们在进行组培实验时，应根据不同植物对生长时所需相对湿度的不同选用不同封口膜进行三角瓶封口，一般说无孔聚脂封口膜保温能力最强，无孔低膜次之，而有孔封口膜保温能力最差。

通过这一教师指导下的学生科学实验活动可以看出：在学生科学实验过程中、在观察中、在问题的产生与反复思考解决问题的过程中，学生的观察能力，思维能力，实验能力在实实在在地、一步一步地提高。学生从事科研实践的能力，学生从事科学研究的素质也在一步一步地提高。

上例中教师的教学指导活动并没有结束，还在进一步深入，学生的兴趣也在进一步深入。学生们正在探讨，要设计一个实验方案，希望能以更直观的方式，测试出以不同封口膜密封情况下，三角瓶内氧气密度及空气相对湿度的区别，也好进一步研究不同条件下组培苗的生长情况。

学生设计实验方案，能否切实可行、能否保证有严密的科学性。必须有

教师的指导，也必须在学生课下阅读教师介绍的适合学生水平的参考书的基础上才能完成。这实际上是教师课上所讲授知识及教材知识内容的扩展、加深和提高。这是在教师指导下学生自觉的行动过程，是生动的，学生喜爱的过程，也是学生提高自学能力、设计实验能力和分析解释实验能力的过程。

我们每一位教师只有明确了指导学生参加小科学实验和写小论文，在全面培养和提高学生的科学素质中的作用，在实现和完成我们中学生物课教学目的中的作用，才能更好地探讨怎样指导学生参加小科学实验和写好小论文。

一、教师必须首先提高自身素质

教师指导学生进行科学小实验和写小论文的过程，也是教师自身素质的检验过程和提高过程。象前例所说，我们的教师如果对植物组织培养理论和实践一知半解，自己很少或者根本没有在实践中进行过实验，又怎能回答学生在实践中产生的问题，并有目的引导学生积极思维，达到提高学生水平和解决问题的目的呢？教师从一知半解的水平出发，回答学生的问题当然是片面的甚至是错误的。这将对学生的成长进步起到极不良的影响。所以我们每一位教师，特别是生物教师，必须把指导学生进行科学实验和写小论文的能力和素质，当成是一个生物教师现代教学的基本功。为此我们教师必须注意做到：

- 1.对教材上的知识，必须深刻全面地掌握，密切注意当今科学的最新发展与教材中有关内容的直接或间接联系。教材中的每一个实验，教师必须亲自做过，并尽量多地了解不同条件可能对实验产生的影响。

- 2.对教材中的知识在生产实践中的应用必须具体而深刻地了解，尽可能实地考察和参观。尤其是对学校所在地区的与生物或生物工程技术有关的公司、工厂或企业，生物教师应心中有数。要知道其产品的生产原理、生产方式与过程及产品在实践中的用途。例如，河北省石家庄市农业现代化所年产一百万株毛白杨树苗的工厂，北京燕郊兰花公司，北京市皂君庙的中国农业科学院花卉研究所，蔬菜研究所等都是很好的参观学习单位。

- 3.生物教师应密切注意社会上或新闻媒介中，每天都可能出现的有关生物科学方面的新闻或轶事，并尽快地学习、查阅资料及有关书目求得正确地科学认识。这就象不断地在教师个人的科学知识库中存储“数据”一样，总有一天教师会在指导学生中应用。如某中学教师在组织学生进行北京西山地区天敌昆虫的科学调查时，学生捕到一只很象蜻蜓，但又有一对很长棒状触角的昆虫，学生们一致认为他们发现了一个新种。教师告诉同学这昆虫为蝶角蛉，不是什么新种时，又告诉学生，昆虫的种类很多，一些稀少种或人们不常见的昆虫被误认为新种的事常有发生。并以某电视台在电视新闻中报导，南方某地人们发现一种很象树叶的动物新种，在电视画面上确实有一个酷似树叶的动物在爬动，其实并不是什么新种，而是叶。接着老师又讲了蝶角蛉的特征及分类的科学依据。教师的讲述，既严谨科学又有生动真实事例，学生在愉快有意义的科技活动中，学到了知识，更提高了科学考察的基本素质。

看来，教师指导学生进行科学小实验和写小论文，光凭工作热情和刻苦的精神是不够的，还必须有丰富的科学知识及科学实验的素质。这是教师指

导学生进行科学小实验和写小论文的基本功，是靠教师平日不断学习和实践积累所得。

在我们指导学生进行科学小实验和写好小论文时，遇到的第一重要的问题就是：小科学实验和小论文的选题。

二、科学小实验与小论文的选题

教师指导学生进行科学小实验或写小论文首先要考虑的是选题。选好课题就象有了地图一样，为学生顺利进行科学小实验和写好小论文指明了方向。在题目的选择时，教师应该注意：

1. 在考虑选题时，要从现代科学技术的新发展出发，要密切注意高技术的新成果及高技术与社会生产实践紧密相关的科学技术的联系，如生物工程技术、环境保护与生态平衡技术、生物医学技术、细胞培养技术、航天技术与能源技术等等。

北京一些校址接近高速公路的中学，组织学生对公路两侧绿化带与公路交通噪音状况的调查，提出了立体绿化校园围墙及选择抗噪音与降尘的最佳植物的设计，更好地消除了公路交通噪音及粉尘对学校环境的影响。

北京有几十所中学，在航天部有关部门的支持下，进行被卫星带上宇宙空间的蕃茄种子的种植实验并与没上过天的蕃茄种子对比。学生们进行了详细的记录，还设计出多种实验方案，有的学生写出了洋洋万言的科学实验报告及小论文。

北京四中的白昀同学，对颐和园昆明湖的污泥进行全面调查，并对调查所得到的资料进行分析，最后写出：“关于昆明湖清淤的调查与评价”。白昀同学的科学实验及论文受到联合国教科文组织的表扬，在北京获得金帆奖。

以上科学小实验及小论文的选题有个共同特点，就是指导教师敢于引导学生到现代高技术领域中去探索，敢于到当代社会发展的实际问题中去开创。这样的选题最容易受到学生的欢迎，引起学生的兴趣。但教师必须注意，不可脱离学生的年龄与知识水平，盲目追求高新技术选题；应尽可能地取得有关部门，尤其是科学技术部门的支持与帮助。

2. 科学小实验及小论文的选题，应与学生的生活及社会的生活实际相联系，与学校及社会的实际条件相联系，与市场的发展及需要相联系。

北京石景山区的一些中学，在北京爱鸟养鸟学会的支持下，结合石景山区多山多林的特点，结合改变石景山区环境需要，开展了有计划地设立人工鸟巢，招引益鸟的活动。从全局看这是一个大规模保护生态环境的科学实验工程，从每个学校、每个学生来看，这也是很好的科学小实验。近山区的学生几乎每天都在与鸟打交道，引导学生进行爱鸟活动，保护自然环境，进行树木害虫的生物防治等科学实验，学生自然愿意参加，这是一个永恒的学生科学实验课题。

北京四中生物教研组，结合北京住房条件年年改善、人们需要美化居室及工作环境的愿望，结合市场上没有高技术无土栽培的室内观赏花卉的实际情况，以室内花卉皇后——非洲紫罗兰的无土栽培与工厂化生产为题，开展了学生科技小组的活动，受到学生热烈欢迎，在社会上也产生很大影响。学校生产的非洲紫罗兰接受了全国除台湾和西藏以外的各省、市的一百六十多

个地区的订货，还接受一家澳大利亚的外贸公司的订货。北京四中的生物科技活动，提高了学生对现代园艺高技术的了解，也大大提高了学生科学实验的能力。这样的选题，结合了社会及市场需要的实际，把学生的科学实验同社会及市场的需要联系起来。学生看到自己的实验成果正是社会的需要、看到自己的实验成果走向了市场，当然会受到鼓舞、提高进行科学实验的兴趣和信心、调动思维与探索的积极性，一些新的实验课题也就出现了。如“家庭养繁香椿”，“盆栽草莓”，“西瓜的阳台种植”等等。

一九九五年评出的全国十佳少年车亮被称为是小发明家，他已经获得三项国家专利。他的小发明都是从生活实际需要中研究总结出来的。

我们的每一位生物教师必须记住，科学就在生活之中。我们指导学生进行科学实验的课题就在学生生活的实际中、就在社会生活及市场生活的实际中，在那里，教师指导学生选题要方便的多，切实的多。

3. 科学实验及小论文的选题，要与学生课堂上学过的知识相结合，与课本上涉及到的知识相结合，只能根据学生的实际水平，适当延伸与扩展。让学生把学到的知识拿到科学实验中去实习与验证，这对学生提高分析能力、总结能力、理论联系实际能力是十分有利的。例如：有的教师组织学过植物学的学生以“校园的植物种类调查”或“公园树木种类调查”为题，进行科学调查活动。学生们在课上学过植物分类的基本依据，但是所学到的具体科的分类特征，只有豆科、十字花科蔷薇科、菊科等等很少的几个科。面对校园甚至公园内那么多的花草树木，当然会遇到很多困难。教师引导学生努力运用课上学过的知识，去自学植物分类的参考书，把自学的知识与实际应用结合起来，学生很快就认识了很多他们在课上所没学过的“科”。可新的问题还会出现，例如，在盛开的“丁香”面前学生们产生了分歧，有的说是桃金娘科，有的说是木犀科，而且各自均可以在书上找到根据。在这时，教师介绍我国南方、北方均有“丁香”，这完全是两种不同的植物。北京人称的“丁香”在生物学词典上被称为紫丁香，是木犀科；而同学们所说桃金娘科的丁香是我国广东、广西一带生长的丁香。

有了好的选题，并不等于就能搞好科学小实验和写好小论文，指导教师还必须注意以下一些问题。

三、指导学生科学小实验和写小论文过程中的几点注意事项

1. 科学小实验及写小论文是学生的活动，教师只是指导和参谋；不能是教师设计方案学生做，也不能是教师做实验学生看学生记，更不能是教师写学生抄。否则科学小实验和写小论文的结果就不是学生的提高，而且还会使学生从小就沾染承受别人现成劳动成果、弄虚作假的不良品质。

2. 学生必须坚持每天每次活动均有详细的记录。需昼夜坚持的实验应适当安排时间，尽量由学生自己去做，必要时教师可以协助学生完成。对教师的工作，学生必须知道教师做了什么？教师是怎么做的？对教师协助所做的工作能够有所评价。学生的记录是重要的原始材料，是实验报告及最后写小论文的重要依据。有一位学生，在做组织培养实验中，自己设计了培养基，并把从校园中采到的植物叶片成功的培养出了丛生芽。当老师拿着他亲手接种成功的一瓶组培丛生芽问他，培养的是什么植物时。他回答不出，甚至连

在何处采到的外植体也说不清楚。这样的实验虽然成功了，但实质是失败了，连实验材料来源都不清楚的实验，成功有何用呢？在教师的坚持下，这个学生带着老师到校园去，一株一株地在草丛中寻找、分析，终于找到学生实验时采用的植物，再一次重复实验，取得了成功。如果学生开始注意到老师强调实验记录的重要性及方法，也就不会出现这样的问题。所以我们必须明白，学生实验记录绝不是形式，它是实验的重要组成部分；教师光强调还不够，必须认真检查学生的实验记录，发现问题及时纠正。

学生的实验记录必须是真实的记录，不得把主观分析、猜测或编造当成实验中的现象或结果记在记录中，这不光是科学态度和方法上的错误，也是学生不应有的学风。教师绝不能默许甚至支持学生这样做。

3. 必须注意科学小实验可能产生的影响及后果，并正确处理这些影响及后果。一个最简单的小实验，可能弄脏了仪器和实验室，学生必须懂得，清洁仪器、用具，整理实验室也是自己应做的事，而不是别人应替做的事。一个大的实验、可能造成对环境的污染或破坏，学生必须在实验前就想到，并在设计中尽量减少污染与破坏，实验后立刻清除污染。有些活动，要特别注意保护自然，爱护物种的原则。例如在植物标本、昆虫标本的采集活动中，不能任意破坏自然环境，必须遵循采大留小的原则，而不能象扫荡一样。这些看来是学生应注意的问题，但实际上是指导教师应十分注意的问题，也是指导教师的素质与水平的反映。

4. 指导教师要有科学的态度。我们指导学生进行科学小实验和写小论文，不可能有固定的教材和教学参考资料，尤其是在今天这样的高科技时代。我们在指导工作中会遇到各种各样的科技难题，教师的水平和精力也是有限的，不可能对所有遇到的问题都能做出正确或准确的回答。遇到教师也不清楚或不知道的问题，教师要有一个严肃的科学态度，实事求是的精神。对于自己不知的问题，就要回答不知，有的问题可以和学生一起、想法求得解决，这绝不丢人。例如，一个同学在做组织培养实验时，对实验中明确提出用95%酒精消毒外植体提出问题：“为什么不用消毒效果好的75%酒精？”教师不知怎么回答更好，就说自己不知道，希望等请教别的老师后再回答。该老师请教很多高级教师均得不到满意的回答。他又请教一位北京大学的生物学教授，也说不知道，但教授建议把问题写成信，由他转给翻译本书的教授。译者来信说：“为慎重，我又查了原著，确实是用95%酒精，没有译错。我体会用95%酒精的目的是为了清除和溶解叶表面的油脂类物质。”这种回答是令人信服的。教师在课上认真向学生讲解了这一问题，学生们听了很服气，从心里佩服老师。他们不但增长了知识，也从老师身上学到了科学的态度。如果当时老师不是这样，而是随便回答说可能是印错了，这样不但会对学生产生错误的引导，而学生早晚会明白，他们的老师，自己不懂却还要不负责任地装懂，老师在学生心中的威信就会降低，也就无法指导学生了。

指导学生做好小科学实验和写好小论文是十分重要的，在生物课教学中尤其是这样。教师的指导工作渗透在课堂上，也在课堂下的科技活动中，甚至在学生的旅游活动中。所以我们要重视这一工作，努力做好这一工作。

生物教学的评析与研究

怎样组织考试和进行质量分析

随着教育观念和教育思想的转变，培养学生能力的要求愈来愈受到高度重视。由应试教育向素质教育的转变已是必然的发展趋势。素质教育的目的是把学生培养成全面发展的合格人才。教育的效果如何，需要通过考试来检验和判断。所以考核也存在改革问题，即要从单纯考核知识，向考核知识的同时也考核能力方面转化。目前的考试仍存在着重记忆、重复述的现象，它不适应素质教育的要求。因此考试无论从形式还是从内容都得进行改革。因为考核的试题既反映一定时期一定阶段的教育和教学水平，也是一种重要的资料。它不但对以后的教学产生重要的指导作用，也对学生今后的学习产生方向性影响。所以考核的形式和内容都应该有助于学生掌握知识和提高能力，确实达到从应试教育向素质教育转化的目的。

一、怎样组织考试

组织考试的形式习惯上根据课程的进行时间分为新课前的诊断考试；课程进行中的平时考试（平时测验）、单元考试和期中考试；课程结束时期（或学期结束时）的期末考试；学习到一定阶段的会考等。按考试的方式分，可分为笔试又叫书面考试（包括开卷或闭卷）、口试和实际操作（包括实验）等。虽然考试的形式多种多样，但是考试的目的是一个，那就是检查学生的知识、能力和教师的教学效果。然而过去的考试都是侧重考知识，忽视能力的考核。要确实作到把应试教育转变到素质教育的轨道上来，考试应作重大的改革，使知识的考核与能力的考核有机地结合起来。因此，要从考试的形式上就促使学生既重视掌握知识，也重视知识的运用和提高自己的能力。所以考试应采取既考核知识，又考核能力的灵活多样的形式，既闭卷与开卷结合、笔试与口试结合、书面考试与实践操作（包括实验）结合、理论与实践结合等方式，使生物课的考试既具有理科的共同特点，也具有生物学科的特点，这需要广大生物学教师大胆的改革创新。

二、命题的原则

在考核中要充分体现素质教育原则，有利于学生能力培养，避免高分低能，同时要将学生从题海中解脱出来。这也是对教师提出了新的、更高的要求。不仅要求命题者能够从整体上把握与考核内容相关的知识，而且应具备一定的命题技巧，使命题不仅能检查学生是否真正理解了基本概念、原理，还应注意提高学生利用所学知识分析问题、解决问题的能力。另外，命题还应有一定的灵活性、综合性、发挥性较强的问题，并与实际生活紧密联系，让学生自己去抽象、去分析解决。为保证测验结果的标准性、客观性和可靠性，应遵循以下原则。

1. 命题应以生物学科的教学目的、任务和教学大纲、教材为标准，既要考查生物学基础知识、基本技能，又要考查学生的观察力、思维能力和自学

能力，不能出现超纲题或考查无意义的题目。为了避免考试的局限性，可以采取统一命题或集体命题的办法。

2. 命题要符合考核的目的，要能测出所欲测量的知识和能力，应尽量减少机械记忆题或简单模拟题，以便全面反映学生学习生物学的质量，促进师生的教和学。

3. 命题要有一定的难度和较高的区分度及一定效度和信度，要能比较客观地考出学生的知识水平和智能差异。

(1) 难度和区分度

难度：是指试题难易程度的指标。一般是以每个题回答正确与错误的百分数来表示。每个题的难度由下列公式计算（P 为难度系数）

$$P = \frac{\text{正确回答人数}}{\text{考生总人数}}$$

如果试题是论述题，求难度就可用答对某题得分的平均分数除以该题的满分数，因此公式可改为：

$$P = \frac{\text{考生在该题得分的平均值}}{\text{该题的满分数}}$$

从以上两个公式看出，P 值越大说明考生通过率越高，也就表示该题越容易，如果 P 值越小，说明考生通过率越低，此题的难度就高。因此，难度值表示的是相反序行关系。一般认为，试题的难度在 0.3（即 30% 的人可以通过）到 0.8 之间较之适宜。

区分度：表示试题对于学生水平的区分能力的一种指标，是试题质量的反映。区分度高的题目，对学生水平有较高的鉴别力，好学生得分高，差学生得分低。相反，区分度低的试题，好学生和差学生得分情况差不多（不容易区分）。

(2) 效度和信度

效度：是考试题准确有效的程度，是考试准确性的指标。效度分多种，我们只介绍内容效度。内容效度表示试题对它所要考查的内容的真实反映程度，即题目的适当程度。影响效度的主要表现形式是题意不清或措词不当，引起学生的误解和误答。例如有这样一道题：“有甲乙两种植物，甲的基因型 AAbb，乙的基因型 AABB，甲乙杂交后产生的 F₁ 种子播种后，F₂ 会产生几种基因型？它们的比例如何？”这道题的目的是要了解两对相对性状的各自同源染色体如何分离？杂交后如何自由组合成雌雄四种配子，各种雌雄配子又如何机会均等地结合成多基因型，并有一定的比例。结果有的学生在草稿纸上进行推算，然后只将推算的结果写在试卷上（第一问的四个基因型和第二问的比例），这些同学答对了，而另一些同学从开始列表到推算的全部过程都写在试卷上，也答对了。从题意来看，前一个学生逻辑性强，干净利落，问啥答啥，却得了一半分，因为他没有回答四种配子是什么，而后一名学生却得了满分。实际上这两个学生的水平一样，从某种程度上看，前者“头脑”更清楚些，结果反不如后者得分多。这就是由于题意不清而造成效度不高的一例。

在生物试题中造成效度不高的还有“措词含混”，如“简略说明人体的消化过程”。如何简略？简略到什么程度？这些是学生很难掌握的。另一种类型是“措词遗漏”。例如想让学生回答“什么是反射？什么是反射弧？并

举例说明过程。”但试卷上的题只写了“什么叫反射弧？”前面的什么叫反射，后面的举例说明过程都遗漏了。因此，必然会造成学生答案的遗漏，也造成效度不高。效度最高为 1.0，表示考试完全反映了所要考查的内容。效度为 0，则表示得分与要测验的内容完全无关。

信度：是指测验结果的精确性和可靠性。如果一次测验的信度越高，其结果就越能说明学生的成绩与表现，即他的成绩不是侥幸得来的，是可以相信的。如果试题的效度没有疑义，但由于学生自身的某种原因（情绪紧张，身体不适）或评分标准不一致等原因，造成答案不可靠，因而不能反映出学生的真实水平，这就是信度不高。因此，在一定程度上，信度是指测验结果的可信度或可靠性。信度最高为 1.0，它表示考试完全反映了学生稳定的水平。国外一般知识性测验要求信度在 0.90 以上，常常达到 0.95。

4. 题目应具有科学性、思想性，并注意综合性，以促进学生思维能力的发展。另外题目的内容不能有科学性错误，以免给学生带来不良影响。

5. 试卷中各题之间要有相对的独立性，应注意避免试题间的表达或答案构成相互提示的情况。

6. 试卷中试题排列顺序应合理。一般来说，试题由易到难排列，同类试题集中排列，试题间分数分配也应合理。

7. 题目含意应是明确的，试题用语应简炼、准确、清楚无误，不能含混不清，模棱两可。

例如：在观察洋葱根尖细胞有丝分裂切片（或压片）时，如果切片（压片）和显微镜都符合要求，而在低倍镜换高倍镜后看不清物象，你应该怎样调试才能看清楚（要求从两个方面考虑答出两种调试方法）？

这种写法对范围和答法都有明确的要求。学生便知道该如何答。

三、测验结果的评定与分析

1. 测验结果的评定

（1）测验结果评定的意义

对学生学习成绩的评定，是生物教学不可缺少的环节。由于成绩评定工作是根据教学目的、任务对教学效果作出评价判断的手段，同时也是为教学提供反馈信息的途径。

通过成绩的评定可以帮助学生正确估价自己的水平，找出学习中的优点和缺点及产生缺点的原因，明确改进学习的方向，并能提高学习的自觉性，有助于培养学生勤奋学习和克服困难的意志品质。

通过成绩评定也有助于教师了解学生和检查自己教学工作。学习成绩一般能反应学生的学习情况。通过成绩评定便于教师掌握情况，摸清学生潜在的学习能力和努力的程度，诊断出困难学生困难之所在，以便对症下药。成绩评定也有利于教师总结经验，研究教学规律，改进教学工作，提高教学质量。

成绩评定还是各级领导检查工作、改进工作的途径。

总之，正确的成绩评定，能够反映出各级教育工作者（部门）在贯彻教育方针和执行教学大纲方面的经验与存在的问题，便于发扬优点改正缺点，提高教学或领导艺术水平。

（2）评定的标准与要求

评定标准主要要掌握好知识的广度和深度。所谓广度是指教学大纲所规定的知识范围及相应的技能。深度是指学生对知识理解透彻的程度，掌握的是否牢固，是否能运用知识分析问题，解决问题。

按照上述标准评定学生成绩时，要客观、公平合理，力争能反映学生的真实成绩，避免凭主观印象而出现过宽或过严的现象。评定时要重视答案产生的思维过程，还要鼓励独创精神，允许答案中有不同的见解。

(3) 评定的方法

成绩评定包括评语和评分两种形式。

A. 评分 一般采用百分制和等级分制。

百分制记分法：这种评分方法等级分得细，便于区分比较小的差别。百分制还便于排出先后顺序与标志出学习上进步的序列。但是它的序列过细，难于反映出学生知识水平的真正差异，统计比较麻烦。凡是选拔和比较性的考试，多采用此方法。

等级记分法：我国传统性的等级记分法是以甲、乙、丙、丁及优、良、中、差、劣的排列方式记分。现在采用优、良、及格和不及格或5、4、3、2、1的等级记分。这种方法等级分明，标准明确，便于记录，能较明显的看出学生成绩差距。但是这种方法等级间幅度大，在同一等级内仍存在相当大的差距。由于此法精确度差，难于计算平均成绩和排列等次。一般在课堂提问和检查作业时采用此法。

B. 评语 是在记分的基础上，对学生努力程度、进步状况，具体优缺点和今后努力方向等给予说明。评语能将分数反应不出来的问题，有针对性的进行具体指导，但写的应简明、具体、中肯。

2. 测验结果分析

评分后要对试卷进行分析，以便找出各种数据，作为判断学生学习情况、总结教学经验和改进教学的依据。主要进行以下工作：

(1) 整理原始分

首先整理原始分分布表。分数分布表是以频数分布表和频率分布表表示。

A. 先将测验成绩由高到低进行排列。例如一个班学生70人其得分情况如下：

99、98、95、94、94、92、90、89、88
88、86、86、85、84、84、83、82、82
82、81、81、80、79、79、78、78、76
76、76、76、75、75、75、74、74、73
73、73、73、72、72、71、71、70、70
69、68、68、68、67、67、66、66、65
65、63、63、62、61、60、59、59、56
55、53、51、50、48、45、40

B. 制定频数分布表。即把一批分数（以上述分数为例）划分成若干分数段，每个分数段以频数（频数是指每个分数段所包含的人数，即这个分数段内分数的个数）表示。

求全距：全距是最高分数与最低分数的距离，用R表示。

全距公式： $R = \text{最高分数} - \text{最低分数}$ 。

上述例子中最高分99分，最低分40分。

所以 $R=99-40=59$

定组数和分组（确定几个分数段）：将上述例中 70 个分数组成 12 段组，每个段组 5 分。这样由小到大顺序 40—44，……，95—99（12 个段组）这个分数段组是人为的任意划分的。

列出频数分布表，并统计出每组的频数和频率。（如表 27 所示）

表 27 频数和频率统计表

组别	分数段	频数	频率
12	95—99	3	0.043
11	90—94	4	0.057
10	85—89	6	0.086
9	80—84	9	0.129

续表

组别	分数段	频数	频率
8	75—79	11	0.125
7	70—74	12	0.171
6	65—69	10	0.143
5	60—64	5	0.071
4	55—59	4	0.057
3	50—54	3	0.043
2	45—49	2	0.029
1	40—44	1	0.014

按照频数绘出直方图，如图 56 所示。

图 56 频数直方图

（2）计算集中量数（又称集中趋势）

通过集中量数的计算，以便获得表现特征的量数。集中量数的反映形式多种多样，如算术平均数、中位数、众数等。其中以算术平均数最常用，利用平均数可以比较班级与班级、组与组之间的学生成绩。我们以平均数为例，其计算公式为：

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

\bar{x} 为算术平均数， n 为分数的个数， x_1, x_2, \dots, x_n 为具体分数

此分式简化为 $\Sigma x/n$ 是求和符号

（3）计算差异量（也叫离中趋势）

差异量数表现数据偏离集中量数的趋势。在统计分数中，只知道平均分，并不能全面了解两班学生的成绩。如果平均分不同就很容易比较，假如平均分相同，能说明两班或两组的成绩完全一样吗？显然不能，在这种情况下，

就要看其分数的分布状况。假如甲乙两组学生在生理卫生课的测验中，平均分（ \bar{x} ）都是 75 分，每组 5 个学生的分数分别是：

甲组：70、72、74、79、80 \bar{x} 75

乙组：32、60、85、98、100 \bar{x} 75

因此我们只有通过差异量（其中的方差和标准差的量数）来了解学生的整齐度（离散程度）。另外大群体可以通过一定数量的样本计算差异量的方法，研究总体中的各种特征。

方差公式：

其简化式

由方差可以进一步求标准差（S）即方差的开平方，其公式：

由此我们可以算出 $s=15.2$ ， $s=6.83$

由上可以得到这样的结论：在平均分相同的条件下，如果一组分数比较整齐，它的差异量数就越小，成绩越好；如果分数参差不齐，它的差异量数就越大，成绩越不好。所以，甲组成绩比乙组成绩好。因此，在运用平均分解释分数所表明的实际意义的时候，必须用差异量数做辅助说明，这样我们就能获得对问题更深入、更全面的认识。

（4）通过计算标准分数了解学生在总体中的位置

有了考试分数，而不能得到正确解释，也同样不能有效地发挥考试分数的应有作用，现实中的许多事实已经证明：考试分数不能得到正确解释，是考试产生消极作用的重要因素之一。

未经整理过的原始分数是无实际意义的。因为原始分数的意义是从考生之间分数的相互比较中得来的，或对某一类考试标准分数加以比较来理解的。没有一个标准分数作为参照点，是无法评定高低的。把原始分换算成标准分数是在掌握原始分、全班（或该批）平均分（ \bar{x} ）和标准差（ s ）的基础上进行的。标准分数用 Z 表示。

计算公式为：

为了帮助理解这个问题，我们举例进一步说明。例如一个学生生物学测验第一次得了 51 分，第二次仍是 51 分，如果就原始分来看该生没有变化，而换算成标准分后就不同了。

如果该生第一次是 51 分，全体平均分（ \bar{x} ）为 60 分，标准差（ s ）为 5 分，这次统计结果为：

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

考试成绩在整体平均分以下

而另一次 51 分，全体平均分 50 分，标准差 4 分，这次统计结果如下：

考试成绩在整体平均分以上

按照分数合理解释的标准，我们说该生后一次比前一次有进步。

从上述例子可以看出，只有换算成标准分以后，反映的情况才真实、可靠。同时也看出，标准分值可以是正值，也可以是负值。如果 Z 是正值，说明该生的分数是在平均成绩以上；如果 Z 是负值，表明该生在平均分以下。

四、测验内容结果的分析

对生物学知识内容的测验结果进行分析，是生物教学领域中重要的一部分。但是对生物学测验内容答案的分析由于看法不一致，也没有统一的方法，这里介绍一种简单的分析方式，供参考。

1. 正确答案直方图分析方式

这种方式以多选题的每一小题为 1 分，作为一个统计单位；论述题以每个采分点为 1 分，作为一个统计单位。在混合试题中，如果多选题每题为 2 分，论述题中每个采分点有 1 分和 0.5 分的。这种情况下以最小值为一个统计单位，用最大值除以最小值所得的商数就是最大值的统计单位数值（在这类试卷中都以最小单位换算成统计单位。）如上述例中 0.5 分为一个单位，那么 1 分的就为 2 个统计单位，2 分的就为 4 个统计单位。用每个题答对人数和换算好的统计单位做正确答案直方图。根据正确答案直方图显示出的结果再进行分析。现在我们用已做好的正确答案直方图进行分析举例。例如：300 名学生做了 30 个多选题（每题 1 分）其统计结果如图 57 所示。

从图中 30 个采分点的内容可以看出第 2、4、14、19 题答得最好，检查原问卷，知道多数学生对“割破手指后会出血，至少已深入到真皮部分”（第 2 题），“维生素 D 能促进小肠对钙、磷的吸收和利用”（第 4 题），“雄性激素”（第 14 题）和“成人大量失血后，其骨髓可能转化为红骨髓而恢复造血功能”理解得深，为什么这类题理解得深呢？这是因为这类题的知识都与青少年的生活有关，也是他们比较关心的问题。教师可以回忆有关这类知识在教学过程中，图 57 300 名学生 30 个多选题正确答案统计图是怎样结合学生的实际处理教材，选择教学方法和组织教学及复习巩固的，甚至还有其它原因。经过这样一分析，经验就出来了，在今后教学中可以进一步发扬。第 5、12、28、7 这 4 个题答对人数占总人数的 3%—14%，频数很小。从原问卷核对看出，这类题绝大多数学生没有掌握。这就要进一步分析学生没有掌握的原因，以便今后教学时改进。学生对第 12 题“绿化区空气中的细菌，比闹市区少 7 倍以上的原因之一，是由于有些植物分泌抗生素，产生较强的杀菌能力。”没有掌握，可能是被森林中氧气多这一常识阻碍了对新问题的注意，也可能由于教材写的太简略，教师没有适当补充和强调等原因造成的。第 5 题是学生没有掌握物种或种的概念，所以他们对“大小两个种草履虫，分别培养，都能正常生长，若两者放在一起培养 16 天，一种生长正常，另一种全部死亡，为什么？”这个题本来是让学生用两个种之间的种间斗争来解释，而学生却用种内斗争来解释，分明是他们把这两个种看成是形态上大小的一个种了，说明学生对种的概念理解不深，掌握的不牢，今后教师应该加强种的概念的教学。第 7 题“使某些树木插条生根，可用什么物质处理。”学生多数只答了“生长素”，但却忽略了适当的浓度。实际上反映学生对生长素的作用理解不深或没有理解。教师今后在教学中可以举一反三地进行分析。

2. 错误直方图

由于正确答案直方图有时不能完全反映学生为什么答错，因此，还要建立错误答案直方图。为了很好的掌握错误的准确程度，最好对错误答案一一登记，但是重点应放在 1/3 以上学生产生共性错误的问题上。其做法与上相同，不再论述。

怎样进行课后分析

教师备好课以后，究竟质量如何呢？这就要通过教学实践——上课来检验。然而，这节课究竟好在哪里或有哪些不足？就需要教师上完课后静下来进行认真分析。课后分析是教学工作的有机组成部分，是教学工作必不可少的一个步骤。通过实施这一步工作可以不断的提高教学质量和教师的教學能力。

一、课后分析的意义

教师每上完一节课都必须进行课后质量分析，因为它是总结教学经验，改进教学工作和提高教学质量的重要途径之一。所以，要想早日成为合格的教师，并逐步提高教学质量，就要特别重视自己的课后分析。

课后质量分析的目的在于找出自己这节课的优点和缺点，并把它记录在笔记本上或教案的边上。这样做的结果，能不断巩固和发扬优点，改正缺点，使自己课堂教学质量得到不断的提高。生物学教师要使自己的教学水平不断的得到提高，还应该尽量挤出时间去听同行教师的课，以便从其他教师的教学中吸取精华，取人之长处，补自己之不足。这就要求教师不只是一般的去听课，听完就完了，还要进行分析，逐步地学会分析和评价一节课。

二、怎样分析一节课

目前，对于生物课的分析尚无统一标准。教师、教学研究人员以及有关教学领导，均在进行这项工作的探索。进行生物教学分析和评价要全面，不能孤立地就一节课进行分析，应该了解学生情况，了解本节课和前后课的关系、在大纲中的位置等。教师一般对自己的课有较深的了解，分析时同样要客观全面，避免片面性，加强准确性。

具体课的分析，因课程类型不同，分析的要求也不同。但随着教学设计科学化普及与提高，课堂教学分析也会逐步科学化。

教学设计是一个系统计划的过程，是应用系统方法研究、探索教学中各要素（如教师、学生、教学内容、教学条件、教学目标、方法、教学媒体、教学的组织形式、教学活动等）之间的本质联系的，并通过一套具体的操作程序来配置、协调，使各要素有机结合完成教学系统的功能。科学化的课堂教学分析也就是对教学设计的再检验。通过分析了解教案的执行情况、教学过程中师生双方的活动表现和课后学生对教学效果的反映等等，总结本节课的成败、得失。

特别指出的是，课后分析不能单看教学方面的技能和技巧，更应该分析这节课的教学方法是否符合该班学生的实际和特点，尤其要看学生学的怎么样。因为一节课的好坏不能只看知识传授的效果，还要看对学生的能力培养如何？这节课是否重视对学生能力的培养，表现在哪些方面，效果如何？只

有这样，才能真正找出这节课的成败关键所在，从而根据现代教育观念总结出自己的经验与教训。

具体对一节课的分析应该从以下几方面进行：

1. 教学的指导思想

生物课是否体现自然科学课的特点，教学是注入式还是启发式，在传授知识的同时是否注意到了学生能力培养和既教书又育人等。

2. 教学目的方面

教学目的拟定的是否恰当（是否符合教育方针、教学大纲、教学内容和学生的实际情况），通过教学实践是否完成教学目的，如果没有完成教学目的，原因何在？

3. 教学内容方面

教学内容的科学性、思想性是否正确，是否符合教学大纲的要求，是否做到理论联系实际，是否把对学生的思想教育与科学知识紧密地联系起来做到寓思想教育于科学知识之中，在知识传授时是否做到承上启下，循序渐进，重点、难点的内容是否讲清楚，是否符合学生的可接受性。

4. 教学原则和教学方法方面

（1）贯彻了哪些教学原则，效果如何？

（2）用了哪些教学方法，是否恰当？

（3）直观教具（挂图、模型、标本、实物、演示实验、板图等）的使用是否符合教法要求，能否让全体同学都看到，在同学观察教具时，是否向学生做了必要的说明：是否注意在学生观察时引导他们思维等？

5. 课的结构和教学环节

课的结构和教学环节安排的是否恰当，能否体现出本节课在本单元或本章体系中的地位。

6. 组织教学

课堂纪律如何？是否注意抓非智力因素的培养？

7. 其他方面

教师的语言是否清楚，讲课中的举例、比喻是否恰当，复习提问和讲课过程中的提问是否照顾全体同学，同学回答问题后对不同情况处理的如何（是否注意启发、引导、鼓励为主的精神）？

教师进行课后分析时，根据自己的情况，可以进行全面分析，也可以有重点的对某些方面进行分析。分析后将分析的结果记录在笔记本上或教案的边上，以便以后备课时参考查阅。

怎样收集与整理教学资料

在基础教育从“应试教育”向“素质教育”转化的大潮中，时代要求教师不再是一名兢兢业业、勤勤恳恳地照着课本被动地教学的教书匠，而是要求教师成为能够主动地、有创造性地培养一代新人的学者型的教育工作者。因为当前教师教育的对象是建设 21 世纪具有中国特色的社会主义的跨世纪人才，而大多数教师本身也要跨世纪。

如何才能适应教育改革的客观要求？在改革中“资料”则是基础，舍“教学资料”的收集与整理工作，有如“无源之水”，教学改革无从谈起。

一、教学资料收集的必要性

1. 教师须当教育家而不是教书匠

教师的首要任务是育人，作为学科教师之一的生物学教师也不例外。生物学教师是以生命科学知识为载体育人的，单纯的生命科学知识的传授是不存在的。生物学教师以生命科学知识育人，必须积累丰富的教育教学经验。而离开教学资料的收集是不易达到的。

2. 生物学教育教学的生动性、有效性、创造性需要教学资料

人们常说，生物学教师不要把“生物”教成“死物”。其实质是说关于生物的知识，不是一成不变的形态啊，结构啊，等等。生物是具有生命特点的物体，它本身在一定条件下就可以表现出生长、发育、繁殖、遗传等生命行为，而其生存也不是孤立的个体，常是种群的生活。教师如果没有丰富而现实的背景材料加入教育教学过程中，没有动的、发展的、相对的观点融合于教材中，是难以达到生动性、有效性和创造性的要求的。如此，非注意随时收集教学资料而莫属。

3. 教育教学发展的大形势，需要生物学教师收集教学资料

当前是信息时代，正处于 20 世纪 90 年代末，21 世纪将是生命科学带头的学科的世纪，这已为众多科学家所共识。生物学教育教学亦在向前发展，回顾生物学教育教学走过来的历程：课堂教学从一支粉笔、一本书起，历经辅以挂图、模型、标本等直观教具，到实验验证、实验模拟探索、利用多媒体教学；从“双基”教学到培养能力发展智力；从着重智力教育教学到认识非智力因素在教育教学中的重要意义……。生物学教育教学资料的积累，是生物学教师必不可少的教学工作内容之一。要积累，靠自然状态积累是不够的，必须有意识、有目的的去收集整理才行。

二、教学资料收集的方法

1. 到哪里去收集资料

(1) 中学生物学教师自己教育教学实践中的有关记录、旧日教案、读书笔记以及听课记录等。

(2) 本校图书馆(室)和资料室。

(3) 各地各类图书馆，科研单位、文化单位、大专院校资料室，新华书店及集个体书店等等。

2. 怎样收集教学资料

可能找到生物学教育教学资料的处所已如上述，教师根据本人和本地区的实际情况加以充分利用。实际如何收集呢？应如何查到资料的线索呢？

(1) 根据图书分类目录查找。各图书馆、资料室一般均有“目录卡片”柜，可以检索。目录卡片通常分为：按书名检索、按著者姓名检索和分类检索。在不知书名和作者姓名的情况下，以利用分类目录卡检索最为方便，因为同类而内容又相近的书目比较集中，从中可以了解许多情况。

(2) 根据有关书籍著作、学术论文末尾所附的“参考文献”书目查找。

(3) 根据有关期刊年终一期(即每年末所出版的最后一期书刊)的全年总目录或分类目录查找。

3. 一般刊载有关生物学教育教学资料的书刊有哪些

(1) 期刊类

- a. 《生物学通报》月刊 北京北京师范大学生物系主编
- b. 《生物学教学》月刊 上海华东师范大学生物系主编
- c. 《动物学报》季刊 北京中国动物学会主编
- d. 《植物学报》月刊 北京中国植物学会主编
- e. 《教育研究》
- f. 《人民教育》
- g. 《北京教育》、《上海教育》等省市地区的有关教育杂志
- h. 《光明日报》等中央有关报纸的教育科技版
- i. 《北京日报》等各地方报纸的有关专版
- j. 其他

(2) 文献图书资料类

- a. 生物《教师教学用书》人民教育出版社
- b. 中学生物教师手册 刘恕等科学普及出版社 1983.10
- c. 生物小辞典 刘恕董宝华祁乃成等科技文献出版社 1984.8
- d. (课内外辅导与水平测试) 动物学 刘恕关乃奇高同娟等 天津教育出版社 1988.8

(注：此外还有《植物学》和《生理卫生》两册)

- e. 生物标本的采集制作 李作龙刘更光明日报出版社 1989.9
- f. 中学生物学实验技术戴长河许天英张定国等北京师范大学出版社 1992.9
- g. 教师教学技能郭友杨善录白蓝首都师范大学出版社 1993.9
- h. (中学教学实用全书) 生物卷吴修媛刘恕等重庆出版社 1994.1
- i. 中学生物教研论文与评析汇编刘恕曾中平北京教育学院生物系 1994.7
- j. (中学词海) 生物叶佩珉刘恕刘毓森知识出版社 1995.3
- k. 其他, 如: 全国生物教学研究会学术年会论文汇编及各地区生物教学研究会学术年会论文汇编等

4. 收集检索教学资料的具体步骤

(1) 自己教学实践资料的检索: 按教学年度、学科(即该年度、学期自己所担任的课, 如植物学、动物学、生理卫生和高中生物, 以及课外科技小组、生物选修课教学等) 检索。

(2) 其它教学文献资料的检索。

a. 顺检法, 即按时间前后从远至近的检索方法。从所任课程的有关起始年代检索, 至自己教学所需文献止。

b. 逆检法, 即按时间前后从近至远的检索方法。这种检索法的优点是在有限的时间内, 可以获得较多较新的信息。

c. 抽查法, 即针对中学生物学教育教学实际特点, 根据平日了解的教学资料比较集中的年代进行检索。

三、教学资料的积累与整理

——利用的必要步骤

生物学教育教学资料在查找到以后, 不能随手使用完毕, 遂即丢弃。这

样做，有些资料在以后的教学中想使用时又得从头检索收集，既麻烦，又白白浪费了许多时间，有时也许再也找不到了。所以，查找到所需资料后，必须注意积累，为了有效的利用还必须进行整理，否则资料再好，也是他人的而不是自己的，纳入不到自己的教学资料体系中。

1. 教学资料的积累

(1) 资料的筛选

教师在检索过程中，发现了自己所需要的教学资料后，应抓住不放，要边读、边思考、边分析、边比较，边鉴别，把符合自己教育教学工作的记录下来。要去粗取精，如遇到报纸上的某些关于生物种群、生态、珍稀禽兽的报导，稀世的生命现象的介绍，做一般浏览即可；如欲作为教学资料来使用，则应该慎重，应注意去伪存真工作，不可人云亦云。

(2) 资料的记录

在收集到的教学资料后，如属于一般性的，了解一下就可以了；如系有价值资料则应记录下来，不要因时间紧而放弃记录，须知记录过程也是备课过程，在记录的同时实际也在思考如何运用，如何运用地恰当。在生命科学、教育科学和心理学的文献中，常有能说明中学生物学教育中问题的新数据、新图表、有启发性的示意图解及实验教学的记录等，也应原样记录下来。

记录资料的过程，实际即是积累资料的过程。每位教师教课的内容虽然均是按照国家的教学大纲进行的，但由于地区不同（生物的地域性是很明显的）、所处的学校条件不一、使用课本的版本不同以及教师之间的差异等，每个人积累的细节也不尽相同，这就需要根据自己情况进行整理，才便于自己使用。

2. 教学资料的整理

教学资料收集来之后，必须进行整理，只有通过整理才能变一般性的公共资料为自己的、直接为自己的教育教学服务的特有教学资料。

(1) 教学资料的形成形式

A. 资料索引 资料索引多用于自己所收藏的资料。当自己阅读完资料之后，即可制成自己所需要的资料索引，以便下次再用时，避免全部资料均搬出来从头查找，而可根据索引提供的信息选取。

索引的项目一般包括： 文章的题目； 作（译）者姓名； 所登载刊物的名称、卷、期、页码等； 其它。

B. 资料摘录 资料摘录是将阅读的资料择要记录，对于重要的语句、图表、数字等，均应直接照录。

一般摘录卡片的格式项目如下：

文献摘录卡片中文 外文	类别	
编号		
著(译)者		
题目		
杂志或书名	卷期	日期
摘录内容		

上项格式是卡片正面，背面可继续摘录。

这种卡片在卡片商店出售，也可以仿制或根据自己需要设计。

C. 原件保存 “剪报”是原件保存的一种形式，现多用复印件。

D. 自然物形成的资料 生命科学、教育科学上也常有实物供保存备用。

E. 声像资料形成的教学资料 教学现场、生态环境现场、物种形态、器官组织结构等的照片、录像片、录音带等。

(2) 教学资料的整理要点

A. 整理原则 具有中学生物学教育教学特色；基本符合一般资料管理原则，便于备课过程中检索和运用；阶段性整理和经常性整理相结合，以使资料使用价值常新，有利于教学中使用。

B. 整理方法 由于中学生物学教育教学兼具自然科学和社会科学融合的特点，因此在教学资料整理时，根据上述原则可以有不同的整理思路和方法。每种方法均可以分为几个等级，即由宏观到微观，具体做则根据教师本人教育教学需要定。

举例：

例一：以中学课程安排顺序分

植物学、动物学、人体生理卫生和高中生物，另外，还可定选修课（如农作物栽培、动物饲养、农产品加工、组织培养、遗传、教学方法等大项）。

例二：以生物学教育教学内容分

植物（如孢子植物、藻类植物、苔藓植物、蕨类植物、种子植物）、动物（如无脊椎动物、脊椎动物）、生态学、行为学、遗传、进化、经济作物及栽培、珍稀动物饲养、组织培养、无土栽培、野外考查、实验教学、教学方法、直观教具、计算机辅助教学、非智力因素教育教学……等。

以上两例每一内容均可做为中学生物学教育教学资料的第一级分类整

理。下面就第二级整理分类举例。

举例：

例一：植子植物

根、茎、叶、花、果实、种子、植物组织、植物细胞、水分和无机盐的吸收、光合作用、营养物质的运输、无性繁殖、有性繁殖……等。

例二：脊椎动物

鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类、脊椎动物各类的适应性、水生过渡到陆生的证据、鸟类的起源、脊椎动物的解剖工具及用法、脊椎动物的解剖方法、标本制作方法、小动物饲养和观察……等。

例三：直观教具

生物挂图的绘制、幻灯片的绘制、生物示意图的设计与绘制、石膏模型的制作、浸制标本的制作与保存、干制标本的制作、剥制标本的制作、整形与防虫……等。

当然，以上所有例举，均只是个“例”，是抛砖；教师在实际工作中，要根据自己的情况，创造性地进行教学资料的整理工作。

四、生物学教育教学资料整理及使用过程中应注意的几点

1. 整理的发展性

资料的整理工作是个艰苦而细致的工作，既要耐心又要扎实，来不得半点马糊大意。阶段整理可在寒、暑假期间进行。开始时是建设，当建立起来之后，阶段整理工作主要是查补疏漏和调整分类。开始建立时，资料不多，可以粗一些，建立大的类项；随着时间的推移，资料积累较多时就要分类细一些，由一级分类可以逐步向二三级分类发展。

2. 整理的及时性

收集到的资料，经过筛选，去伪存真，成为实实在在的教学资料后，就要及时分类编号入档，避免积压、丢失，以便适时提供教学之用。

3. 教学资料的学术性和科学性

中学生物学教育教学工作中使用的教学资料必须有一定的学术性和科学性，才有利于传递有价值的最新信息，才具有教育意义，才会在同样的知识内容和学生可接受的水平上加强讲课的教育教学深度，才可培养出高质量的学生。

4. 教学资料的准确性和可信性

教学资料的来源必须可靠，要有准确性和可信性。资料来源不可靠时，实则为道听途说的毫无价值的传闻，不能作为中学生物学教学资料。

5. 教学资料使用的可行性

教学资料对于中学生物学教育教学，不是一股脑地均在课堂上传授，有的只能作为间接资料使用，即只供教师在备课过程中充实自己、丰富自己，并不能用到课堂上作为教材直接讲授给学生。如果这样，则会超过教学大纲的要求范围，也会增加学生的负担。用在课堂上直接传授给学生的补充的教学资料只是收集的教学资料中的一部分或是一小部分。直接用于教学的补充材料，学生接受起来应该不但不困难，还要有利于学生理解课本的内容。

怎样进行教学研究

和撰写科学论文

一、教学研究和撰写科学论文的意义

1. 什么是教学研究和科学论文时代在前进，科学在发展。科学在社会总体活动中，既表现在认识世界的功能上，也表现在改造世界即生产力的功能方面。因而，科学是一项反映客观事实和规律的知识体系相关活动的事。教学研究即在教学领域中的研究工作，中学生物学教育教学研究亦包含于其中，要研究就不能脱离“科学”内涵的要求，故教学研究也是科学研究的范围之一。

那么，究竟什么是科学研究呢？

“科学研究”一词，其意就是既“细磨”又“追查”、“仔细推求”的行为，带有反复、多次的意思，它与英文“research”同意，“research”是由re-和search组成的，“search”的意思是：“搜查”、“搜寻”、“探索”、“调查”；其“re-”作为前缀则表示“反复”、“加强”；两者合起来则其意与“科学研究”同意。换言之，对于探求反映自然、社会、思维等的客观规律事业的工作，必须反复进行，穷追不舍，而且不是一次可以成功的。

科学论文是什么呢？

科学论文不是一般的工作总结，亦不是空泛的议论或抽象的口号，撰写论文的目的在于全面而简要地向同行们报告研究的真实情况，准确地表达科学研究的结论，从而亮明了自己对所研究的问题的观点，其效果是客观记录了个人在某一历史阶段所从事的事业的成绩。

教学研究和科学论文两者之间是什么关系呢？可以这样说：

科学研究是科学论文撰写的基础，科学论文是科学研究行为的反映；

科学研究是科学论文撰写的依据，科学论文是科学研究工作的成果；

科学研究是科学论文撰写的核心，科学论文是科学研究成果的体现。

由此可见，科学论文不是无端写出来的，它的基础是科学研究，在我们这里就是指教育科学研究。

2. 中学生物学教师能否作好科学研究和撰写科学论文

中学生物学教师不只是教学，在教学过程中要不断地进行教学改革。进行改革就要探索，故高水平的、合格的生物学教师，从其接受任务之始，就不是“教学”一项任务。众所周知，教学要写“教案”，一份有水平的优秀教案就是论文的一种形式。大家都知道，教学要备课，备课要查阅有关资料，如：植物学、动物学、遗传学、细胞学、生态学、行为学……；也要查阅如：教育学、教育心理学、学习心理学……。对这些资料查阅的范围、取舍的标准等，都是为自己的教学需要服务，为提高自己的“教学质量”和学生们“学习效果”服务。教师们还知道，每一课讲过之后要作教学笔记，这些笔记不管记得“繁”或“简”，其材料的内容均系来自自己教学实践的教学心得体会、自检所发现的各种不足、问题，甚至是下次拟改进的设想，也还有来自学生中间的反馈信息，以及他人听课后的意见和建议等。所有这些课堂教学

之外的有关工作、活动等，无一不是在研究提高生物学教育教学质量问题，无一不是在点滴地考虑、研究、设想、设计中学生物学教育教学的改革问题。生物学教师备课中的对课堂教学的设计、媒体的选择和改制、教案的书写、教学的笔记等行为，均是自觉或不自觉地在搜集并积累生物学教育学科研究和改革的直接资料的过程。只不过是当不自觉时，由于认识水平不够高，作起来不免有意无意有马糊、疏忽的现象出现，往往白白丢掉一些有价值的一闪念、一瞬间的良好资料。要提高自觉性，提高“科研意识”，按要求加强训练，头脑中强化做跨世纪的生物学教师，就可以做到，就可以认识到，一位中学生物学教师，从接受教育工作任务的时刻起，就至少有下面几项具体工作内容：（1）教学任务 这是中学生物学教师全部工作中的主要任务。

（2）科研任务 生物学科教育教学的改进、改革、探索、创新等任务。教育教学经验越多的老教师，教研组长、学科带头人等，其研究教育教学改革的担子越重。

（3）撰写论文任务 总结历年中学生物学教育教学经验，改革生物学教育教学的基础知识、理论的教学以及实验教学等的论文撰写任务。所有这些，只要不是只摆教育教学现象的流水帐式的文章，而是确实经过多次“实践”，积累一定的“数据”，在不断研究分析的基础之上，有“事实”、有“过程”、有“观点”、有“理论”、有“结论”的文章，均可算是论文的一种。如果按照撰写论文的通用结构格式的要求写出来，还可写成规范化的学术论文。

总之，教师必须有个全新的观念，即科学研究工作自己是可以作好的，也是能够作好的。其中关键一点是要将辛勤劳苦的“勤奋型”（或者是“教书匠型”）向“学者型”（或者说“科研型”）方向发展，才能适应时代对教师的要求。

3. 科学论文与一般总结文章有什么区别

撰写中学生物学教育科学研究论文，不同于一般的工作总结或经验介绍文章。

一般文章通常达到符合实际、论证合理、观点鲜明、叙述清楚、条理有序、文字通顺就可以了。

中学生物学教育科学研究论文是学术论文的一种，它是以“生物学教育科学研究”为前提的，它是在一系列生命科学和有关知识理论实践的基础上，根据一定的要求和结构格式所撰写的学术论文。

所谓学术论文即指讨论或研究较为专门的、系统的某些问题的文章，故中学生物学教育科学论文必然是以中学生物学教育实践和研究为前提的科学研究“成果”的一种表达形式。一堂课的经验只是个小经验，这个实践由于缺乏反复追究行为，偶然性太大，达不到量化程度，形不成论文。

二、生物学教育科研的方法

中学生物学教育科学研究的常用基本方法主要有以下几种：

1. 观察法

观察法在中学生物学教育教学研究工作中是较常使用的一种手段，也是个基本的研究方法。它是研究正在发生和发展的教育现象的一种方法，是对研究对象作全面而周密的观察，并在观察过程中作详尽的观察记录。通过观察行为，研究者可以对所研究的对象有一定程度的直接了解，掌握第一手材

料。然后根据研究的目的，需要解决的问题，对材料进行分析、归纳，去粗取精、去伪存真的反复研究，依据其结果，最后提出准确的结论。

运用观察法进行研究工作，不仅仅限于眼的直接观察和耳的直接聆听，一些现代化工具、手段如录音机、录相机、电影摄像机均可采用。

适合用于观察法的生物学教育教学过程或教育教学现象的人和物的内容许多，根据自己研究的目的进行选择参考，例如：

- (1) 为了了解某教师的教学质量而连续地听课；
- (2) 为了总结、学习某老教师的某些先进教学经验而连续地听课；
- (3) 为研究教材中某个课题的难度而听不同的教师的课；
- (4) 为了研究某个教学方法的效果而听不同教师的课或不同性质的知识(如结构、生理、生态等)课；
- (5) 为了了解学生对学习生物课的状况而听课。

2. 调查法

在研究某个课题时，研究对象的数量较大或涉及的方面较多，或研究者对所研究的对象需作比较全面的了解等，均适合采用调查法研究。其特点是：

- (1) 不受时、空限制；
- (2) 收集资料的速度比较迅速；
- (3) 收集资料的手段多种多样；
- (4) 主要是通过考查生物学教育教学的各方面现状，而不是通过实验来进行研究，因此比较方便。

调查的方法、方式多种，如个别交谈、开调查会、测验、问卷、收集书面材料(如教师的教案、教学笔记、学生的作业等)等手段，均能对生物学教育教学中的各种教育现象、学生的学习心理状态等进行有目的、有计划、周密的和系统的了解进行研究。由于掌握的数据比较多，故容易从中概括出所要解决的问题，预测出某些现象的发展趋势。

调查法成功的关键在于：

- (1) 调查的目的、内容或项目必须十分明确和具体；
- (2) 调查计划必须周密；
- (3) 调查的对象必须选择具有典型性的；
- (4) 被调查者必须讲真话、实话，反映真实情况。

3. 实验法

实验法是教育研究工作中常用的方法之一，它是从自然科学研究工作中引用过来的，中学生物学教育教学中有时也采用这一方法。

实验法是为解决生物学教育教学中的某一问题，根据一定的教育理论，有目的、有计划的教育教学实践，当达到计划规定的时间实验工作全部完成或告一段落后，这时则可就实验结果，对其效果进行统计、比较、分析，从而得出科学的结论。

实验法一般分为三种：

(1) 单组实验法 即就一个学组或一个教学班进行实验，观察被实验的对象在施加某一因子，与不施加该因子，或施加另一实验因子，在效果上有什么不同。

(2) 等组实验法 即在实验过程中，取两组实验工作的对象(如两个组、两个班等)，确定对象的各方面(如年龄、学习基础等)情况均相当(完全相同常是不可能的)，分别施加不同的因子，然后比较其效果。

(3) 循环实验法 此方法即将几个不同的实验因素,按照一定的排列次序,分别施加给几个不同的班组,然后将每个因子的几次效果加在一起,进行比较,最后得出结论。

中学生物学教育教学研究上的实验范围和规模大小不一,实验期限长短不同(有的项目可以在几周、几个月内完成,有的则需几年才可),实验因子复杂的程度各异,但实验研究的方法,大体不出上述三种类型。

对三个类型的实验方法的选用,不论是哪一种,均需严密组织,周详计划,如在等组实验法中,要使两组的基础条件真正相当(注意!是“相当”,而不是“相同”),在实验过程中,必须采取有效措施减少误差,如即便是同一位教师参加实验讲课,在不同的班,讲课时间先后不同,也应注意采取技术措施减少实验误差,否则实验效果的准确度会受到影响。

4. 经验总结法

经验总结法是以生物学教师的教育教学实践为基础的研究方法,它是生物学教师最常用的一种方法,这种方法是在教师教育教学实践中感性认识的基础上,通过学习(学习新知识、新理论、新观念、新方法等)、思考、分析、归纳上升为理性认识的过程,这个过程就有教师创新的因素包含在内。故这里所说的“经验总结法”是教育科学研究工作中的一种方法,它必须遵守科学研究工作的基本要求,因而它与一般的“经验总结”不同。一般的教学经验总结是中学生物学教师以其生物学教育教学实践为基础,对于实践进行回顾、反省、分析、归纳,从而进行总结。这种经验式的总结文章,缺乏科学的目的、科学的方法和计划,只是侧重于一些教材的处理、教法的点滴改进,教具的某些改动等的小经验,而少于揭示生物学教育教学规律上的问题。这种经验总结以主观分析为多,而缺少客观反映的数据。因此,它最多只是对事物的定性结论,而得不出实实在在的定量结论。这种总结在文章结构上常是:情况、做法、体会(优点、收获)和改进(教训)等几部分组成。

三、中学生物学科研究论文撰写的意义

1. 中学生物学教育教学科学研究成果的记录。包括教育实践中成熟并且是成功的经验和有目的、有计划的教育教学调查成果及教育实验成果。

2. 对教育事业贡献的表达方式之一。科研论文记载着论文的撰写者对祖国教育事业、对生物学教育教改工作的贡献,反映着作者在某一时期的生物学教育教学水平,甚至它也在一定程度上反映了某校生物教研组或某一个地区中学生物学教育教学的教改状况。例如,20世纪80年代初,北京市的几位生物学教师根据“学法指导”试验结果撰写成的《生物教学中进行学法指导的初步探索》(见1985年10月全国生物学教学研究会第二届学术年会论文汇编)一文,就反映了这一地区的生物学教育教学动态状况。由于这一届学术年会上,在送交的数百篇论文中只有这一篇论文论述了“学法指导”这一问题,所以它深刻地反映了作者所在的地区,工作在生物学教育教学第一线教师们的敏感性和代表性。有价值的学术论文不仅永久保存于生物学教育事业的宝库中,而且对补充、丰富、扩展和加强生物学教育事业宝库作出相应的贡献。

3. 教学改革和辅导学生撰写科学小论文的需要。

4. 提高教师素质培养合格的中学生物学教师的需要。

总之，学会撰写生物学教育科研论文，概括起来，至少有下列几项作用：

- (1) 提高生命科学知识水平；
- (2) 提高生物学教育教学语言科学化水平；
- (3) 提高严密逻辑思维能力和论文的写作能力；
- (4) 培养独立见解的信心和创造性的教学能力；
- (5) 提高认识能力，澄清对一些模糊不清的问题和一些有意义的朦胧想法的认识；
- (6) 促进了生物学教育教学水平，增强了学生学习的效果。

四、中学生物学教育科研论文的特点和要求

1. 论文的特点

中学生物学教育研究论文的特点主要体现在：内容、语言文字和文章结构三方面。

中学生物学教育科研论文在内容上必须有其一定的价值即其生命力。论文的生命力主要在两个方面：学术水平（即学术价值）和指导水平（即社会价值）。

学术水平，这里所谓的学术水平系指该论文对于提高中学生物学教育教学质量和培育学生的能力等教学改革方面的功能如何，即其所能起的作用如何。同时，要视其联系实际方面，如联系农业生产实际、为农村脱贫致富的乡镇企业服务等方面是否有价值，以及其价值的大小。

指导水平，这里所谓的指导水平系指该论文对于中学生物学教育教学效果的指导作用如何，其指导作用大其社会价值则高。

在语言文字方面应：

- (1) 符合汉语语文的规定、语言文字应规范化；
- (2) 尽量使用生命科学、教育科学、心理科学上的名词术语；
- (3) 语言要简练、通俗易懂，具有逻辑性。

在文章结构方面其结构特点大体是：导读部分（或称前置部分，包括题目、作者姓名、作者单位、摘要和关键词等）、本文部分（或称主体部分，包括前言、正文、结果和讨论、结论等）和结尾部分（包括致谢、参考文献、外文摘要和附录等）。其中最重要的是本文部分。

2. 论文的要求

(1) 学术性

中学生物学教育科研论文必须是系统论述、研究关于中学生物学教育及其改革中某些重大问题的文章，它不同于生命科学的学术论文，也不完全同于教育科学论文，而是介于二者之间的具有自己特色的论文。

中学生物学教育科学研究论文，不论其内容是侧重于生命科学，抑或是侧重于教育科学；也不论其内容是属于智力因素方面的，抑或是属于非智力因素方面的，只要是阐述的内容具有一定水平的学术性，均视为中学生物学教育教学的学术文章。

(2) 科学性

这是中学生物学教育科研论文的根本问题。它包括了“生命科学概念的科学性”和“生命科学观点的科学性”。

关于“概念”的科学性是众所周知和非常熟悉的，这里就不赘述了。

关于“观点”的科学性就是论文中必须坚持辩证唯物主义观点，否则就是错误的。

论文的科学性问题，从选题开始就不可大意。所选的题必须准确，实事求是。实事求是也应反映在介绍研究的对象、使用的手段、实验方法和过程等方面。实验报告型的论文，所介绍的教育教学实验要经得起重复。

论文内所列数据必须准确翔实而无误，论证有理，观点鲜明，敢于亮明“一孔之见”。

论文中关于调查、实验等的结果，无论其与研究之初所预计的是否吻合，只要真实，均是有意义的。

论文的科学性还表现在语言上，必须使用“科学语言”（或者说“课堂语言”）书写论文，不能使用方言，俗语以及“前科学”语言的“自然用语”。

此外，论文中也不允许出现“较高”、“较低”、“不错”、“大概”、“也许”、“可能”等词汇。

（3）创造性

所谓创造性系指作者要在借鉴前人研究工作的基础上，要有所突破、有所创新、有所前进、有所发展的独到见解。

创造性问题上要注意一个“新”字，即：时间新，就是说要有时代感；内容新，注意新生事物的萌发，即要注意本学科的发展前沿动态；角度新，即研究工作忌盲目地追感“热门”，搞“一窝蜂”。

（4）理论性

中学生物学教育教学的论文必须是教育教学实验研究中，对实验、观察、调查等科学行为中所得到的数据材料，经过统计方法的处理，从一定的理论高度加以分析、综合的结果。对多年积累所得到的有创见的成功经验及宝贵的数据，也需提高到理论上来加以认识，如此才能去粗取精，去伪存真，形成作者独到见解、正确结论。这样的论文所阐述的内容才具有一定的规律性，才利于交流、才易被他人所借鉴、才有推广的意义。

（5）现实性

中学生物学教育科研论文要有现实性。无论是课题的提出，还是内容的阐述，均应面向现实的需要，即要针对贯彻九年义务制教育、基础教育。针对中学生物学教育改革的需要，抓住重点，抓住中学生物学教育教学未来发展的方向，才能使论文的内容不脱离中学生物学教育实际，才可对中学生物学教育教学实践具有指导作用。

（6）可行性

并非每一个实际需要的现实课题，每个人均可以取来研究并撰写成论文，还应考虑一些具体条件。因为某一课题的研究常受一些主观和客观的因素的制约。论文的撰写只能是那些课题选定恰当，并可能实现和得出结果的科研工作。例如，经验不多者，人力、财力不足者，选题就要多考虑一些，考虑周详一些。一般说来，对于初写论文者，其题目选定应遵循的原则：大方向、小课题，即宜小不宜大。题虽小，但必须符合大方向的要求。

（7）规范性

规范性系指撰写出的论文必须符合要求的标准。这个标准的形成有二：

A. 约定俗成 规范化的一些要求，不是那个人心血来潮想到而定的，而是在长期的、众多作者撰写过程中，不约而同考虑到一起去了，于是“约定

俗成”逐步完善，形成了相对稳定的一定格式，并步步趋于统一，趋向于规范化。

B. 统一制定 具有一定权威性的机构发布的要求，如国际标准化组织所制定的国际标准，即：联合国科教文组织于1968年公布的《关于公开发表的科学论文和科学文摘的撰写指导》。我国于1983年也颁布了《科技学术期刊编制规则》。这些文件规定的标准包括了论文写作的格式、名词、术语、符号、图表等使用要求。我们撰写中学生物学教育科研学术论文时，就要严格遵守规范化的要求。

在规范化要求方面，生物学教师最熟知的《生物学通报》刊物，于1994年第29卷第6期第47页上的“征稿简则”中对文稿就有关于规范化的具体要求。在同页上并有“敬告读者”的小段文字说明，内容大致是：国家科委和新闻出版署共同发布的“科学技术期刊应当实施有关国际标准、国家标准和法定的计量单位，使期刊的编辑出版工作标准化、规范化”的指示是提高我国科技期刊质量的一项重要内容，也是使我国科技期刊走向世界的一项必不可少的重要措施。为此，本刊从今年第7期起，将进一步全面贯彻编排格式标准化的要求。

五、科研论文撰写的方法和步骤

中学生物学教育科研论文，因研究的材料或对象不同，采用的研究方法也各异，从而论文撰写的方式方法的要求也小有区别。概括之，约有：经验总结型论文、调查研究报告型论文和实验研究报告型论文等几大类。

撰写论文工作的整个过程细节虽多，但总的讲不过是准备工作阶段和撰写工作阶段两大步骤，这两者是相辅相成的，准备工作做得越充分，则撰写工作越容易完成的较好。

1. 准备工作

准备工作虽繁复，概括之有三：论题的选择；文献资料检索与初步研究；制定论文撰写计划。

(1) 科研论文题目的选择

中学生物学教育科研论文的选题，实际即表明要解决“撰写什么问题”。

A. 选题讲究适合性

选题的适合性是相对的，不同水平的作者、不同经验者，所选定的题目大小、范围、水平均各有异。但作者必须依据自己的条件，通过努力，而可以较好地完成为“度”，这里是无统一的绝对标准。因为在中学生物学教育事业中，每一个科学问题，尤其是重大问题的提出，均凝聚着研究者的聪明才智，均标志着研究者的学识、修养、科研能力和学术水平。所以，论文的撰写第一步——选好题目是关键性的一步。有人比喻论文的题目是论文的“眼睛”，这个比喻是恰当的。因为一篇论文被读者首先见到的是其题目，题目是读者决定读否的第一印象。搜集资料工作中，不论是文献索引、文章摘要等，最先见到的、寻找到的就是题目。因此，可以说选题决定着以后工作的顺利与否。这犹如人们走路一样，首先确定走路的目标，然后在途中遇到什么山、河等困难，均可设法解决。如果是“南辕北辙”，则白白浪费了时光和精力，毫无意义。所以，选题的适合性是很重要的。

B. 选题要注意科学性

中学生物学教育教学范围内科学研究的根本目的，在于推动本学科的教学改革，有利于不断地、在本学科力所能及的范围内，为国家培养又多又好的为“四化”建设需要的“四有”人才。因此，在确定论文选题之际，首要的就需从当前的实际出发，选择国家需要的，如《中共中央关于教育体制改革决定》（1985年5月27日）中所指出的问题去探索、研究。这就有了科学的根据，并按照科学的理论去研究，写成论文自然就事半功倍了。如若不然，只凭自己的主观愿望去选题，客观上并不符合生物学教育实际、不符合国家当前所要解决的教育上的问题，这就是盲目的选题，这样的选题就缺乏科学性。

C. 选题要有创造性

要选择具有创造性的选题，就必须具有战略性的眼光，从宏观上把握着中学生物学教育这一学科的现状和发展趋势。

D. 选题要有辩论性

中学生物学教育科研的一个突出特点是具有辩论性，这是由这一学科的性质所决定的。生命科学和教育科学均在按着自己的固有特点向前发展着，而中学生物学教育正处于这两者的交汇点上。作为一门学科，许多问题有待探求、解决，其规律不是轻而易举地寻求到的，更不是瞬间就可解决的，常需要反复探求、不断研究、逐步丰富起对它的规律认识的。

（2）确定选题的方法

A. 填补空白性的选题

现代科学发展的一个突出特点是：新领域不断出现，交叉学科产生的越多，其新的空白点也越多。社会科学与自然科学的交叉、社会科学内部和自然科学内部各学科之间的交叉，以及科学理论与工农业生产实际的联系、与新技术的联系日益密切等，均需研究者从两种学科或多种学科的联系中，重新认识事物的内在规律，把握事物的本质，创立新理论。例如在我国近年来提出的“学科教育学”中的“生物教育学”，就是一门新的学科，它虽然脱胎于原“生物教学法”，但两者有很大的不同。它从大教育观出发审视各因素，研究中等学校的生命科学在教育教学工作中的规律，故“生物教学法”就无法与之相比了。

总之，创造性的选题，就常蕴藏在各学科的夹缝中，只要做个有心者，必能取得填补这方面空白的硕果。

B. 补充和发展性的选题 在中学生物学教育领域中，有些选题前人已有许多阐述了，探讨问题的范围也够全面的了，这些成果在今天的中学生物学教育实践中看起来有的也已验证了其有效性，并取得了成绩，还有什么选题可写呢？众所周知，在科学领域里，由于历史条件和其它条件的限制，由于国家进步而带来各种事业的发展，前人所创立的理论、所发现的规律，在不断发展着的今天，就会被发现有不够充分、不够完善之处，对规律有认识不够深刻之处，就需后人继续探索、补充、发展。例如，前些年的“应试教育”，教师围绕“高考”教，学生围绕“高考”学，现转而为“素质教育”了，好多问题在教学的观念上就需改变；又如，中学生物学教育中的教材问题，今后趋向于“一纲多本”，亟待有最佳体系的优化版本出现；又如有个别的学校在试验综合理科，生物学教育占什么位置；又如，教学方法问题，教法、学法如何与教材彼此相适合问题，在学法中，什么情况应如何指导收

益才大等问题，均是属于补充和发展的研究选题。

(3) 选题的内容举例

A. 关于中学生物学教育教学目的方面的选题

这方面的选题历来是中学生物学教育教学的重要选题。教学目的确定主要受：生命科学的发展、教育的发展（如：学生学习以课堂为中心，发展为以课堂学习为主结合课外教育的转变；以教师为中心，发展为以学生为学习的主体，以教师为主导；以封闭式教学发展为开放式教学；以应试教育为主发展为以素质教育为本等），以及国家现阶段的需要等三因素的制约。在这方面，要在深刻体会教学大纲的基础之上，提出自己的体会、见解，寻找出适合的选题。例如：

中学生物学教育的目的与任务，在我国当前总的培养目标下，究竟应如何确定？理论和根据是什么？

中学生物学教育的能力培养目标如何确定？低限要求达到什么标准？

中学生物教育的德育目的是什么？其特色是什么？

B. 关于中学生物学教育在课程设置方面的选题

中学生物学教育课程如何合理设置才符合中国国情？

中学生物学教育课程是保持目前的几门学科有利于培养人才，还是走综合理科之路更好？

中学生物学要否开设选修课？如若开设，应开设哪些？

C. 关于中学生物学教育教学内容方面的选题

中学生物学教育应包括哪些生命科学基础知识？基础知识应达到什么水平？深度？广度？

中学生物学教育的能力培养应包含哪些内容？培养的途径有哪些？

中学生物学教育应否编写地方教材或乡土教材？应编哪些内容？

国外生物学教育教材有什么特色？怎么个发展趋势？与我国的比较，各有什么优劣？

中学生物学教育中实验教学包含哪些内容？低限和高限确定在什么水平？哪些可做为演示实验？哪些应做为学生分组实验？

中学生物学教育中实验教学的实验方法和实验材料的改进探讨。

中学生物学教育联系实际（如社会、生产和生活等方面）的探讨。

中学生物学教育中作业系统的设计与实施方面的探讨。

教材中某种植物、动物选定的根据分析。教材中某知识点的生物种选择确定之我见。生物实验中某实验材料适合中学教育采用的内在因素。某生物实验教学方式方法探讨。校园及其附近植物、动物种类的调查，以及新发现种的鉴定（辨认）。校园及其附近地区生态调查。

D. 关于中学生物学教育教学过程和教学方法方面的选题中学生物学教育教学过程的特点有哪些？如何优化？中学生物学教育如何运用启发式教学？启发式教学的表现形式有哪些？中学生物学教育教学形式的探讨（如：自学辅导法、实验教学、解实验同步法……）。中学生物学教育中科学性的探讨。中学生物学教育教学语言运用的探讨（自然语言和课堂语言）。中学生物学教育复习方式方法的探讨。电化教育手段辅助中学生物学教育教学等有关问题。中学生物学教育教学中的微机运用。中学生物学教育中以学生为学习主体的教案编制的探讨。国外先进教学的研究和引进。中学生物学教育学生学业成绩考查方式和方法的探讨。中学生物学教育学生学业成绩的评定探讨。中学生物学教育标准化考试

问题的研究。中学生物学课堂评价的探讨。中学生物学课外教育的内容、形式和途径等问题的探讨。中学生物学教育中的因材施教的探讨。(4)资料的搜集、积累、整理和初步研究关于科学研究的资料情况,基本上与教学资料的情况相似,只是两者的着眼点不同,因而,侧重点也不同。科学研究资料的准备主要是围绕课题需要而搜集,并常与选题确定过程互促进展,现概括为下表:

2. 论文撰写的基本步骤

(1) 制定论文撰写计划

本步骤实际即拟定论文撰写提纲。论文撰写提纲的内容通常是:

A. 论文题目(这时常只是“暂定”的,真正落实下来,常要待论文撰写完毕后,返回过来考虑,才是最后定论。);

B. 基本论点;

C. 内容纲要纲要中要立出“大项目”、“中项目”和“小项目”,以使纲要内容层次分明,重点突出。

(2) 主题的形成

主题的形成来自两个方面:

A. 来自平时教育教学实践

论文的作者,在实践中通过观察、体验、认识和理解,对研究对象的感受从不了解到了解,由了解不多到了解较多,由个别的了解到整体的了解,由表面的了解到深入的了解,由现象的了解到本质的了解,步步前进,逐渐深化,并在此基础之上进一步分析、探索、研究、推断,从而对被研究事物有所领悟,领悟达到一定程度时,会顿然形成一种明确思想,于是情不自禁地产生了强烈反映事物的渴望,此时产生主题。故主题的形成是实践的结果,这是论文作者在实践中对客观存在的生命现象和教育现象不断地认识过程,也是主题的酝酿、深化和形成的过程。

B. 来自理论的指导

主题的形成是论文的撰写者对有计划、有目的的生物学教育教学中关于生命过程和教学过程的教育现象的调查、实验等搜集来的资料进行分析、综合的结果。

主题,总的讲是来源于实践,但也要注意这一点,即:并非所有的实践内容均能形成主题这一事实。面对从实践中获得的众多资料,必须运用归纳和演绎、分析和综合的思维方法,寻找出事物的内在联系和客观规律,从而感性认识才能上升到理性认识,形成反映事物本质的主题。

(3) 篇章构思

A. 构思的原则

客观世界事物的变化、发展、演进均有一定的规律,篇章构思也有一定要求:

原则一,根据研究对象固有的规律安排;

原则二,根据主题的需要安排(如:开头与结尾、展开与简写、段落与层次、承前与启后等,均需从充分表达主题的基本思想来考虑);

原则三,根据中学生物学教育科研论文的特点安排(如经验总结、调查报告、实验报告等就其整体讲脱离不开前述的论文结构形式,但各种文体的内容安排又有不同。)

B. 构思的方法

第一，纵进式构思。这种构思方法是：由表及里、由浅入深、由宏观到微观、由整体至部分，层层揭示，步步深入，从而得出结论。反之，如果先阐明小论点、分论点，逐步逼近总论点，待瓜熟蒂落，得出结论亦可。例如关于动物类群或植物类群，如非特殊需要，一般总是由简单到复杂、由水生到陆生、由低等到高等，按其进化水平的逻辑顺序排列论述。又如教师的备课问题阐述，一般总是从体会生物学教学大纲开始、熟悉教材，以至逐步具体到课堂教学等。这样构思撰写出的论文表现出层次清楚、条理分明、头绪不乱，可读性强。

第二，横列式构思。这种构思是以横向联系为特点。这种构思是以“性质”区分材料，因而论文的层次之间是并列平行的，各从不同的角度提出问题，共同围绕论文的主题，分别论述。在各层次之间，既相互联系又相对独立。各个层次段落从不同的侧面阐明总论点，主次分明，重点突出。例如，关于中学生物学教育教学优化的研究论文，其构思的一种就可以采用从教材、教法、学法、教学手段等不同的侧面去论述一个问题。

第三，纵横交叉式构思。这种构思常是以一为主，另一为辅，纵中有横，横中有纵，纵横交错，引出结论。

第四，时空式构思。这种构思以“时”为主时，按纵向时间推移为论文的顺序安排层次；如以“空”为主时，则按横向空间占有方位为论文的顺序安排层次。它们常是由古至今或由近及远。例如：关于某类群的植物或动物的地理分布及其演变的研究论文，常采取这种构思方法。

(4) 内容表达方法

中学生物学教育科研论文内容的表达，当前由于多采取自然科学的表达方式方法，其结构形式已将诸多问题内容用不同项目分割成段，每项通常多冠以一定标题而独立阐明某一方面的问题，所以减少了许多原来接近纯社会科学论文的一些要求，比较起来，初不习惯，看似繁复，实则简要明了。

在中学生物学教育科研论文中，关于“人称”问题，有的用第一人称，更多用第三人称。应注意客观态度，尽量不表现个人色彩。在介绍自己科研观点或成果时，通常使“笔者”一词，也有采用“本文”一词的。要注意一篇论文人称上通篇应统一。

(5) 初稿的自检、修改与润色

一篇论文的初稿完成后，尚须经过作者自我的检查、补充、纠正和修改。论文只有反复审查、反复揣摩、反复推敲并反复修改，最后才能成为一篇优秀论文。实际上，修改论文的过程即不断选择最佳的表达、表现形式，以准确而充分地反映论文内容的过程，万万不可怕麻烦而马糊从事。要自觉地培养自己的严谨的治学态度。

修改时应全面考虑从内容到形式不使遗漏。从整篇的宏观到每个段落的微观，对数据一一核对核实，务求准确，不使有失，直至满意为止。因此，在撰写技巧上，就论文撰写需要的总时间内，在安排时间上，其“坯稿”应早出、快出，以便有充裕时间反复推敲修改。

最后，从语言文字、标点符号等方面作再次检查、润色后，便可誊写为清稿了。誊清后的稿应达到“齐、清、定（整齐，即格式、文字、图、表等齐备；清，即全篇表达准确无误；定，即从内容到形式均已定局，不再改动）”的标准。

(6) 定稿

论文达到“齐、清、定”的地步时，至此一篇论文才算撰写完毕。

