

生物课创新教学实验设计与探索



实验设计与实施技能

王拥军编著



目录

生物课课堂教学设计探索	1
课堂教学导言的设计探索	12
生物课课堂提问设计探索	32
运用好生物教学语言探索	40
生物课教学板书和板图设计探索	55
贯彻好直观性原则及使用好直观手段的探索	68
作好用好演示实验的探索	77
生物课教学用好计算机辅助教学探索	90
指导学生参加小科学实验和写好小论文的教学探索	106
附录 1：中学生物实验教学系统	117
附录 2：有机物的制造——光合作用(实验).....	136
附录 3：茎的生长与光的关系(课外实验)	147
附录 4：细胞质的结构与功能	149
附录 5：DNA 的复制	156
附录 6：中学植物园的建设与应用	163
附录 7：两栖动物——青蛙	170
附录 8：绿色植物的新陈代谢——呼吸作用	180

生物课课堂教学设计探索

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。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。

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。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。

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。

(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。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。

在要素之间不用线条连接表明，在某些情况下既要整体考虑，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，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，在生物九年义务教育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刻理解，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“人一机”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进行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，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。

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。

课堂教学导言的设计探索

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活动的内部动力），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,促使学生动眼、动脑、动口、动手,主动的掌握所学的知识 and 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