

绪 论

第一节 生物学教学论的概念

教学论是研究以教学规律为对象的一门学科，是教育科学的组成部分。

生物学教学论则是学科教学论的一个重要分支科学。生物学教学论的目的是研究有关生物学科教学中的问题。诸如生物学教育观的转变；生物学教学过程的实质与过程；生物学教学中学生的智力发展和能力培养；生物学教学内容如何体现生物科学研究前沿信息；生物学教

师的科学知识和技能的要求；生物学教学方法和手段的更新；学生学习生物学的基本规律；生物学与其他自然科学知识的综合趋势；生物学教学体现 STS 教育以及与世界接轨；生物学教学中可持续性发展教育等等。总之，生物学教学论是研究生物学科教学如何为素质教育服务，以提高全民生物科学素质为目的的重要学科。

生物学教学论是高等师范院校生物学系的必修课程，隶属学科教育学的范畴，它是由生物学、教育学、心理学的理论知识相互渗透、互相交叉的一门边缘学科。生物学教学论结合我国广大生物学教师、生物学教育工作者的丰富实践经验总结教育教学规律，用于指导中学生物学科规范化教育与教学工作。因此，它又是一门重要的应用学科。

教育必须为社会主义现代化服务，必须同生产劳动相结合，培养德、智、体全面发展的建设者和接班人。生物学教学论正是遵循这个教育的总方针，对生物学教育和教学的理论与实践等一系列问题，进行论述和探究，以便使高等师范院校生物学教育专业的学生学有方向，学有所得。

一 生物学教学论的产生和发展

古今中外对教学论曾有过众多的研究。我国古代教育家孔子，是许多国家所推崇的，受到世人的尊敬。他曾对教学论作过一些有益的贡献，主要有“有教无类”的主张。就是要让每一个人都有受教育的权利，一视同仁，不加歧视，扩大教育对象；不应该受出身贵贱、经济贫富，以及年龄、地区等限制。他创办私学后，使我国古代教育制度发生了重大的变革。“学而不厌，诲人不倦”是孔子一生教育成功的要素。他有一句名言：“不愤不启，不悱不发，举一隅不以三隅反，则不复也。”他认为知识的掌握和道德信念的确立，必须以自觉性为基础。只有当学生有求得知识的要求和愿望时，教师进行启发、诱导或提问，才能收到事半功倍的效果。启发式教学是孔子的一条重要的教学原则，也是我国古代教育史上的一个创造。他反对教师把学生当做容器，

把现成的知识装给学生，而应当把学生看成有思维能力的机体，教师的责任在于启发学生，诱导学生，培养学生的独立思考能力。孔子指导学生学习方法时，很重视学习的过程和学习态度。特别对于学习过程，他提出了思、习、行几个方法的关系，是值得我们学习和借鉴的。他还十分重视学与问、闻、见、识的关系。他强调学是求得知识的惟一途径，而学又必须依靠感觉经验。所以他主张“博学”要从“多问、多闻、多见、多识”着手。他认为不仅要让学生懂得学是求得知识的途径，而且要培养他们好学的兴趣，处于一种“欲罢不能”的状态，让他们从学习过程中感受到快乐和兴趣，从而能够自觉地、热心地、专心致志地、念念不忘地去学习。正如他说的：“知之者不如好之者，好之者不如乐之者。”孔子的上述见解，在生物学教育和教学上至今仍有一定的参考价值。

近代有许多教育家提出了种种教育理论，如夸美纽斯、赫尔巴特、杜威等对教学论都作出了较大的贡献。近几十年来，由于在教学论领域里，广泛开展了心理学研究，使教学论越过了经验的叙述和概括，向着同心理学相联结的边缘科学发展。

生物学在我国作为学校科学教育的组成部分，大约在鸦片战争以后，由英国传教士传入。最先在教会学校中开设，后来逐渐列入清政府制定的中学课程章程，逐渐由中国学者执教。在漫长的一个多世纪的生物学课程的教育、教学历程中，生物学教育工作者在实践中运用教育理论、遵循教育规律，使生物学科的教育和教学日趋科学化，使生物学教学论逐渐充实，并且迅速地得到了发展。

根据资料查证，1902 和 1903 年，清光绪政府在《奏定优级师范学堂章程》中明文规定，高师的生物学系学生要学习教育学，内容包括“生物教授法”。1913 年民国政府公布的《高等师范学校课程标准》规定只设“普通教授法”。

1917 年，我国教育家陶行知先生认为“教授法”脱离学生实际，教的方法应该既要考虑学生是如何学的，又要使学生学会如何学习，他提出以“教学法”代替“教授法”。此后，“教授法”就逐

渐被“教学法”所代替。20 世纪 30 年代后期，学科名称又更改为“生物学教材教法研究”。在 1946 年颁布的《修正师范学院规程》中，进一步明确规定“生物学教材教法研究”是高师生物学系专业训练科目，在第四学年，学习内容为教材选择与评述、课程标准研究、教学研究、课程组织、教具设置与应用等方面。从此，“生物学教材教法”这门学科的内容有了明确的范围。20 世纪 50 年代初，《师范院校教学计划》中规定开设“生物学教学法”，并聘请苏联专家讲学，在上海华东师范大学举办“生物学教学法”教师进修班，为全国高师院校培养了一大批师资，为“生物学教学法”课程在全国兴起发挥了重要的作用。但到了 1957 年，修订高等师范院校教学计划时，则又被更改为“生物学教材教法”课程。由于种种原因，60 年代初期，这门在高师能鲜明地体现师范性特点的必修课程，却从教学计划中被取消了。十年动乱后的 1977 年秋，恢复了全国高等学校招生考试制度，随着教学计划的重新制定，“生物学教学法”课程又被列入高等师范院校（包括教育学院）生物学专业的教学计划，从此这门课程又逐渐引起了人们的重视，普遍受到有志从事中学生物学教学和研究工作的人员的欢迎，被人们视为最能指导中学生物学教学实践的专业课程。然而，也有某些不懂教育的人，对“生物学教学法”课程产生一种偏见，认为高师院校的这门课程可有可无，把教学法课程片面理解为只是传授教学方法的一门课程。其实不然，教学方法仅是教学法课程中的一个组成部分。有一位外国教育家曾经这样评价说：“一国的教育系统，若对教学法和职业的效率注意不足，这一国就必然处于劣势地位，必然仰赖他国教育体系的鼻息。”

历史事实是最有说服力的，几十年来“生物学教学法”课程的兴衰起伏，很能说明问题。由于几起几落，我国师资建设受到严重的影响，致使许多学校担任本课程的师资来源极其复杂，课程的基本建设差，教材及教学资料缺乏，这些都是影响课程质量的重要原因。但是，全国各地高师“生物学教学法”课程的教师，努力克服了种种困难，编写出版了多种版本的教材，并积极开展

教学研究。80 年代中期，有人试图将“生物学教学法”易名为“生物学教学论”，借以提高课程的层次水平，但由于多种原因，未能真正建立起自己的学科体系，仅作了一些资料的汇集。

随着社会的进步、科学技术的发展、教育事业的突飞猛进和生活现代化进程的加快，形势对各学科教学法的研究提出了更高的要求，使其必然要朝着时代要求的方向变革。这是一个带有世界性的趋势。

1986 年，由美国大学的教育学院院长和主要方面的领导人组成的霍姆斯协会，用了 15 个月的时间，提出了题为《明天的教师》的报告。这个报告在提到新型教育学课程时说：“第一项重要工作的重点应放在专门学科的教育学。要用对专门学科的教与学的研究来代替本科的一般‘教学法’课程。这项工作应基于对各专门学科的优秀教与学的认真研究——包括学术探讨和临床（实习）研究。这些研究应建立在近期对人类认识的研究，较早地对专门学科中教与学的研究，以及最近关于教学的研究的基础之上。”

我国学科教育的理论研究和教学实践也已起步。1986 年 10 月在济南山东师范大学召开的全国高师理科教学法建设讨论会上，首次提出了发展学科教育学的问题。会议认为：“学科教育学的孕育和诞生是教学法学科的发展和升华。”此后，又先后在北京师范学院、辽宁师范大学、湖南师范大学等院校召开过多次研讨会。多年来，全国许多高等师范院校相继成立了专门的教育研究机构，如学科教育研究中心、学科教育学研究所等，许多省市开展了学科教育重点课题研究。目前，生物学科教育的研究正逐步深入，已进入建设理论体系的阶段，并已编写出版了《生物教育学》若干版本，在高师生物学教育和教学中，发挥了应有的作用。

然而，社会的变革、科学的发展，对生物学科的师资质量要求越来越高，否则难以培养出新世纪的具有创造性和开拓性的人才。因此，高等师范院校的学科教育和教学必须适应变革的需要，于是《生物学教学论》应运而生，使生物学教育和教学朝

新的高度攀登。

二 国外教学论的研究概况

国外近几十年来对教学论的研究甚多，其特点是重视吸取心理学研究的成果，向着与心理学相联结的方向发展；各国都在教学内容的改革上加强了研究，强调教学内容现代化，要求数学和自然科学的教材内容要符合现代科学技术发展水平的要求，在教学内容中强调增加基础理论知识的比重，而不是侧重应用技术方面，强调学习科学家所应用的方法和技能，以培养学生独立地解决科学中各种问题的能力。提出课程内容逐级下放，高年级增加新内容、新难度；教学手段现代化。主张打破课堂教学制，提倡个别化教学，上课只作为一种教学组织形式，与其他组织形式（包括家庭作业、选修课和小组教学、补课、实验实习课、课堂讨论、参观等）配合教学。由此可见，教学论的研究受到世界各国的重视，已成为教育科学的一个重要分支。一些发达国家明确规定，不学习和研究学科教学论课程，不进行教学实习或岗前培训者，就不能担任有关课程的教师工作，即使是有较高学历、有渊博专业知识的非师范专业的人士，未经学科教学论学习和培训实习，也不得从事教师的职业。由此可见教学论课程在高等师范院校中的地位和重要作用。

第二节 生物学教学论的性质和研究对象

一 生物学教学论的性质

生物学教学论是一门新兴的学科。它是在生物教材教法、生物学教学法和生物学教育学的基础上，进一步开拓和深化的一门学科，是生物学科理论知识与教育学科理论相互渗透、相互交叉和相互结合的新学科，是高等师范院校（包括教育学院）生

物学教育专业系、科的必修课程。

根据高师生物学教育专业的培养目标，生物学教学论以系统的学科教学理论体系，培养合格的、规范化的、具有较高教育和教学水平的高中生物学师资。一名较高水平的教师，应当是：首先要有高尚的道德品质、为人师表的道德情操；同时要有渊博的生物科学以及相关科学的知识和技能；要有一定的教育理论；还要有起码的教育和教学研究的能力。只有像这样高师生物学专业所培养的高中生物学教师，才会是高素质的、能自如驾驭教材的、独立设计和调控教学过程的、帮助学生理解知识和提高技能的优秀教师。

二 生物学教学论的研究对象

生物学教学论所面对的研究客体，是以丰富多彩的、活生生的生命物质为内容的教学过程。它既包括经过生物学教育专业培养的生物学教师的教育教学过程，又包括期待获得生物科学知识和技能的学生学习过程，也就是“教”与“学”的过程。有学者认为，这一过程是生命体与生命体之间交融的过程。这深刻地说明，它并非是简单的先生讲学生听的过程。

生物学教学论同时还研究生物学知识和它的信息载体——教材（或称教科书）和各种媒体的配合运用等问题。从教材方面而言，它所涉及的生物学科的发展日新月异，教育改革日益深化，因此，教学媒体也在不断更新。生物教学论的研究必须及时把握教学媒体变化发展的信息，吸纳最新科学成就，更新教学手段的文献资料，动态地加以研究，推动生物学教学改革的发展进程。总之，生物学教学论研究的对象是生物学教学中各种因素的相互联系和互相统一的动态过程。

第三节 生物学教学论研究的类型和教学方法

一 生物学教学论研究的类型

生物学教学论研究的类型，可以分为以下三种：

第一类是直接为生物学教学服务的应用研究。它主要是从生物学教学论的角度，研究教学的发展与变化，研究生物教学内容的衔接与变革的适应，知识与技能、课堂与实验教学、课内与课外的教学形式的配合等等。

第二类是基础研究。它研究生物学教学的实践中诸多问题。研究生物学教学论的一些教学规律；生物学学习心理；生物学的优化教学等等。

第三类是生物学教学方法论的研究。它主要是研究在生物学教学过程中的方法。研究生物学教学论的对象；研究生物教学论与其他学科的关系，指导生物学教学实践的方法及其原理等等。

二 生物学教学论研究的方法

一般说来，方法是为内容服务的，生物学教学论研究的方法，应根据生物学教学论所研究的项目内容（或研究课题），确定研究的方法。

生物学教学论研究的基本方法有观察法、实验法和调查法。

1. 观察法

这是生物学教学论研究中最为广泛运用的一种方法。它是对所研究的对象在自然状态下观察外部表现，以获得第一手资料的方法。例如，在中学生物学课堂教学中，应用活的动物为材料，指导学生观察动物的行为、外形等等，产生的实际教学效果。从中观察学生的反应，各种类型学生反应的差异，有计划地进行

长期的观察，精确全面地进行记录。在有条件的学校可以借助录音机、录像机或照相机等教学媒体配合观察研究，使观察记录更为精确。

2. 实验法

这是指在控制因子的影响下，对客观的生物学教学进行实验和分析的方法。凡是生物学教育和教学方面的课题、生物学各学科专业内容的研究课题（植物学、动物学、微生物学、细胞学、生理学、生态学、行为学及遗传学等专业的具体内容等）均可采用实验法进行研究。例如，某种教学方法在中学生物学教学中应用的效果，经过实验的长期验证，测定学生知觉的速度、思维过程脑电变化以及血压的变化等等。要在保证受试者无反常反应的前提下进行，使受试者觉察不出在进行实验，这样所得出的实验结果、实验数据方才可靠，切不可以一两节课的实验数据和实验结果为依据，匆忙作出结论，草率地撰写文章。

3. 调查法

这是指在没有预定因子、不施行控制因子，而通过实际调查研究，了解和掌握准确情况，积累和整理分析调查获得的资料，形成结论性的材料，然后再进行加工提炼、归纳总结。

此外，还可以进行教育、教学的经验总结型的研究。例如，在深入钻研教学大纲、熟悉并掌握教材及学生的认知结构的基础上，运用教育心理学的理论，对教学内容的某个专题进行学习迁移、教学设计探索。这是生物教育教学过程中，教师对教学内容深层次的研究，其目的是提高学生的学习质量。

然而，在生物学教学论的课题实际研究中，往往采用一种研究方法为主，同时配合其他方法为辅，会有更佳的研究效果。

上述几种主要研究方法，在进行研究时，都必须遵循选题→查阅文献资料（了解前人对本课题已有的成果）→确定课题的理论依据→设计研究方案→制订研究的具体实施计划→按计划进行认真的研究→整理和分析研究结果材料（包括效果和数据）的程序，最后形成系统的文字材料。

第一章 生物学现代教学论

用怎样的理论指导中学生物学各科的教学，以提高中学生物学的教学质量，是长期以来世界各国极其关注的问题。

20 世纪 50 年代以来的全球性教育革命浪潮，大大地促进了教学论的研究，使教学论发展到了一个新的阶段。因此，产生了“传统教学论”与“现代教学论”的区别。

所谓“传统教学论”，就是捷克的夸美纽斯到德国的赫尔巴特和苏联的凯洛夫等世界上的许多大教育家都先后提出过的，经历了 300 多年的研究、继承、延续和发展而形成的，一套比较共同的教学思想和教学理论。其基本特点是：认为教学的主要任务是传授知识和技能。因

此，在教学内容上比较重视基本知识，在教学原则上比较强调教学的直观性、系统性、巩固性、量力性等；在教学方法上则重视教师的讲授，比较强调在教学过程中教师的作用，而学生则主要是在教师的指导下，完成学习知识和掌握技能等任务，因此，学生是比较被动的学习。

直到 20 世纪的 70 年代，苏联的心理学家赞科夫和美国的心理教育学家布鲁纳又重新提出了这个问题，并且把发展论作为指导现代教学论的基本理论。

第一节 “一般发展”及其启示

自从 20 世纪 50 年代起，凯洛夫传统教学论对我国教育的影响是极其深远的，至今仍有一些教师自觉或不自觉地在实践着他的某些教育观点。当今的生物学教学论应以历史唯物主义的观点，去分析和认识教育方面的众多问题，继承和发展地去审视这些问题，尽快地摆脱传统教学论中消极的影响，学习和掌握新的教学论的观点。

一 教学与发展相结合

苏联对于赞科夫的教学新体系和凯洛夫传统的教学观，曾有过激烈的讨论。我国对此也不断地进行过讨论。概括地说有以下两种观点：一种认为二者都是在总结苏联教育经验的基础上建立起来的，都是以辩证唯物主义为指导的，没有本质上的区别；另一种则认为赞科夫的教学新体系是全新的创造，和凯洛夫的教育观是绝对对立的两个体系。

这两种意见是对立的，前者过分强调了二者的继承一致的方面，忽视了发展差别性的一面；后者则过分地强调了发展突破的一面，忽视了继承的一面。两种意见都缺少辩证观点。

也有观点认为，二者是继承和发展的关系，但又不是一般地

继承和发展，而是在新的历史条件下，冲破了凯洛夫的传统教育观的束缚，有了独创性的发展，从而建立了自己的新体系。多数学者倾向于这一观点。

赞科夫的教学思想，特别是他的早期思想，受凯洛夫教学思想的影响很大。到了后来，赞科夫通过“教学与发展”的长期实践研究，逐步形成了他的教学论思想，他在指出“教学促进发展”、“发展促进教学”的规律时，才从旧体系中分离出来，建立了新的教学论体系。

值得提出的是，早在 2000 多年以前，中国古代的教育家孔子就已经提到过有关问题。他说：“学而不思则罔，思而不学则殆。”宋代朱熹主张“熟读”、“精思”，明朝末年王夫之则认为求学要以“思辨为主，学问辅之”。由此可见，他们早已认为在教学中应处理好学习与思考、知识与智力的关系。

赞科夫的教学论思想产生于 20 世纪 50 年代末。这时世界进入了人类历史上的第三次科学技术革命时期，新的时代对教育提出了新的要求。赞科夫的教学论思想就是在这样的时代背景下产生的，他的教学新体系的产生是时代的需要。正如恩格斯曾经说过的那样：“一旦社会生产需要，它将比十所大学更能推动科学前进。”赞科夫教学新体系的产生，关键是时代的需要。

在赞科夫新的教学体系中，教学任务和学习任务方面的核心思想是：教学过程既要使学生掌握应有的知识、技能，又要使学生得到理想的一般发展；在学生一般发展得到进展的基础上，使学生真正高质量地领会知识，掌握技巧。他说：“应该集中注意力朝着一个很重要的方向去探索，这就是要找到这样一条途径，以便在学生的一般发展上取得最好的效果。”赞科夫打破了教学只是传授知识、技能的老框子，把教学同发展结合起来。这是教学论的一次根本的变革。“一般发展”的思想使赞科夫在现代教学论方面享有盛誉，对我国学科教学论也产生了较大的影响。

在学习任务方面，赞科夫认为，学生的任务不仅是接受现存系统的科学知识，而且要求学生走科学家追求真理的道路，逐

步形成主动弄清问题的内心需要。他很形象地说：“要学会游泳，就得下水。如果总是用一条背带牵着儿童走路，他们长大了就将成为意志薄弱、消极被动的人。”

在教与学的关系方面，赞科夫主张既重视教师的主导作用，又重视学生的主动精神；既重视研究教师的教，又重视指导学生的学。他极力主张改变教师单纯讲，学生单纯听的陈规旧习，应该允许学生跟教师，学生跟学生一起交谈自己的想法，开展互相讨论。他的这些宝贵教学思想对我国产生了良好的影响。

赞科夫认为教学与发展是因果关系，他说：“教学结构是‘因’，学生的发展进程是‘果’。这种因果关系很重要，因为它能决定学生发展的进程。”“发展过程的特点是除外部决定性的影响外，还有内部的制约性，教得再好，学生不学或学不得法，也不会有好的结果。”在教育的作用上，他认为学生的发展是内因、外因复杂的互相作用的结果。他首先十分重视学生的内因作用，他把学生发展看成是自己内部运动的结果，运动的源泉则是内部矛盾。同时，他又十分重视外因作用，把它看成是促进人的发展的必不可少的条件。他说：“马克思辩证法并不降低、更不否定外因。一位现代杰出的马克思主义者毛泽东说：‘唯物辩证法认为，外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。’他从这种观点出发进行实践研究，逐步认识到学生的发展规律，形成一套新的体系。”

在教学形式和教学方法方面，赞科夫主张从实际出发，灵活多样。根据教学内容和教学对象的不同，运用多种多样的组织形式和方法进行教学。他要求教师打破旧教学论的束缚，对课堂结构、教学方法进行新的探索。

通过长期的教学实验，赞科夫提出了五条教学原则，即以高难度进行教学的原则；以高速度进行教学的原则；理论知识起指导作用的原则；使学生理解学习过程的原则；全体学生都得到发展的原则等。

“他山之石，可以攻玉”，学习和研究先进的教学论观点，有助于推动我国的教学改革，也有利于建立和完善生物学教学论

的新体系。

二 促进学生整个个性的发展

世界进入 20 世纪 50 年代末期，科学技术发展的新形势对教育提出了新的要求，改革教育提高教育质量已成为各国普遍关注的问题。当时各国的教学改革千姿百态，各显其能。有的侧重于课程设置，有的侧重于改革教育制度，有的则侧重改革教学方法。而赞科夫却把教学改革的重点放在学生的“一般发展”方面。他所说的“一般发展”一方面是针对特殊发展（音乐、美术、语文、数理等方面的发展）而言，另一方面也是为了区别于智力发展而命名的，是指包括智力在内的整个身心的“全面和谐的个性发展”。

生物学教学论学习和吸收国外先进的教育理论，应结合我国的教育实际，加以发展运用，把“发展”列为教学的重要任务。人们认识到，教学不再单纯是教师讲、学生听，而是教学生学会怎样学，指导学生学。教学任务也不再是单纯传授知识，而是同时完成教育、教养和发展这三方面的任务。要实现教学思想的转变，把促进学生各方面的发展，特别是思维能力的发展作为教学的出发点。应认识到重视发挥和培养学生的主动精神，是极为重要的。上海育才中学的“读读、议议、练练、讲讲”，以探讨“学好”为中心的八字经验；中国科学院心理学研究所教学实验班的“启、读、练、知、结”等，无疑都是先进教学论思想的体现。我国教学改革的成果证明，教与学是双边活动的有机结合，不能只重视一个方面，而忽视另一个方面。教学应当以学生学好为出发点和落脚点。因此，生物学教学论应该既重视研究教，更应该重视研究学。

第二节 教学过程最优化

当前，世界上越来越多的国家认识到最佳教学在提高教育质量中的作用。美国在 1983 年由政府、企业、教育、劳动、科技等各界联合组成的“教育为经济发展服务特别调查团”认为：只有在美国实现最优化教育，才能使国家强盛，而最优化的根本一点，就是学校的课堂教学要面向技术革命，面向经济发展的挑战，使教学达到最优化。

一 最优化及其基本精神

最优化就是研究教学最优化的理论。研究最优化教学的目的，就是要探明教学过程最优化的原理和实施程序，使教师能够依据一定的科学程序，选择组织教学的最优方案。

所谓最优化教学，就是根据教育目标和具体的教学任务，考虑学生、教师和教学设备的实际，按照教学规律选择和制定最好的教学方案，然后灵活机动地实行，以规定时间和精力，取得最大可能的结果，使每个学生都获得最合理的发展。

最优教学的基本精神在于讲求效益，追求高质量和低消耗，按照苏联教育科学院院士尤·克·巴班斯基的说法，就是保证师生消耗最少的时间，得到最大的教学效果。

巴班斯基提出“教学过程最优化”的思想，是针对提高教学质量而又不加重学生负担提出的。所谓“最优化”，最初是数学术语，是按照某一衡量标准以寻求最好的方案，便于以最经济的方法，有效地使用人力和物力，获得最好的效果。将它运用到教学中来看，所谓“最优化”则是根据培养目标和任务，根据师生的具体条件，按照教学规律和教学原则的要求，制定或选择一个“最好的”教学方案。值得提出的是，“最优化”不等于“理想化”，它是指在一定的学校、一定班级的条件下，达到最大可能的效

果，是对于这一条件的“最优化”。要实现教学过程最优化，关键是要设计最优化的教学方案，而在教学方案的设计中，巴班斯基则提出了“多种教学方法的合理结合”的理论。他指出任何一种教学活动都要求组织、刺激和检查。因此，教学方法可分为：

(1) 组织学习认识活动的方法。包括叙述、讲解、谈话等口述法，直观法(含演示、图解等)实践法(含练习、实验、劳动操作等)。这三种方法可分为归纳法和演绎法，又可分为探索问题法和复现法。还可根据教育的程度、管理的程度和学生独立性的程度，分为教师指导下的学习方法和学生独立学习的方法。这些方法如果使用得当，就可以起到指导学生和刺激学生、使学生的认识活动积极化的作用。

(2) 刺激学生学习认识的方法。例如，认识性游戏法，学习讨论法，创造取得学习成绩的情境法，提出学习要求法和表扬法等。

(3) 检查学习认识活动效果的方法。例如，检查和自我检查的方法(包括口头检查、书面检查、个别检查和全体检查等)。巴班斯基认为这些方法互相联系、相互渗透。教师对教学方法多样化的认识越深，结合的方式就会越恰当，教学也就会越生动有效。就好比是用多种颜色来调和色彩，将会使教学过程的这幅图画显得更加绚丽多彩。

巴班斯基“教学过程最优化”的思想，对于我国的生物学教学论会有很大的启示。尽管目前我国各地中学条件和师资水平甚为悬殊，但都可在现有的条件下，制定适合各自的最优化的教学方案，努力实践，以争取达到最优的教学效果。

怎样才能使教学收到最优效果？有不同的见解，归纳起来有以下几个方面。

1. 要有良好的课堂心理气氛

良好的、健康的课堂气氛可以产生一系列有利因素，这对搞好教学具有重要意义。苏联教育学者毕姆·巴德认为：“只有在心情愉快的气氛中才有可能‘产生教与学的最优效果’。”教师的

每一个手势、声调、兴趣的指向、对事业的态度、面部表情、笑容等都有助于产生良好的课堂心理气氛。

形成良好的气氛，关键在于教师，因此，许多国家对教师提出要求。苏联要求教师要博学多识、多才多艺、见解精辟、意志坚强，认为由这样的教师进行教学才能使学生入迷。日本要求教师的教学要富有感情，因为毫无感情的、平平淡淡的、单调乏味的教学是不会有好的效果的。热情洋溢才是良好课堂气氛的一个重要特点，也是最优教师的情感的自然流露。

许多国家要求教师具有良好的心理学修养。他们认为具有心理学修养的教师，总是能够保证每一个学生都有可能享受到进步的欢乐。这就既有利于培养学生的自尊心，又有利于调动全体学生的积极性，有助于形成良好的课堂气氛。

这样的教师应热爱自己的工作，对工作要有浓厚的兴趣；对学生的态度和蔼可亲；对损害学生人格的行为能作自我检查、自我分析和自我斗争；善于忍耐、克制自己的情绪；对学生一视同仁、公正；评价学生时注意积极效果，不能从情绪出发给学生打低分。

2. 要根据人体生物钟进行教学

学校按照人体生物钟类型来进行教学，这是取得教学最优效果的一个途径。

美国的弗兰兹·哈尔伯格博士建立了一门学科，专门研究人体内部节律的科学，叫做时间生物学。时间生物学认为，每个人在一天的某一时间体温升至最高，这时他的工作效率也是最高的，而某一时间人的体温、脉搏频率、血糖成分以及其工作效率都处于低潮。人体生物钟与学习效率关系非常密切。有人对35名初中生的作业与他们生物学节律之间的关系进行了研究。发现每一个学生体温和脉搏频率的高峰，与他们更快更好地完成手、眼练习的能力及加法运算能力有着密切关系；发现学生做作业的效率，在同一天中的某个时间与其他时间，有着明显的差别。至于如何按照时间生物学来组织教学，是一个值得探讨的问题。但是国外普遍认为，应该按照时间生物学的理论改革教