

代谢控制发酵课程教学中合作学习初探

作者：内蒙古科技大学 陈飞雪 刘晓光

[摘要] 代谢控制发酵课程教学中学生的合作学习具有重要意义，本文对课程中合作学习进行了设计和讨论，包括课程中合作课题的设立，合作小组的组建，如何调动不同层次学生的积极性和对合作学习成绩的评价等问题。

[关键词] 代谢控制发酵；合作学习；教学

合作学习是 20 世纪 70 年代兴起于美国的一种新型教学策略，它由学生组成课题小组，共同完成教师设定的学习任务，并以小组总体表现为奖励依据，可以实现个体及合作伙伴学习效果的最优化，通过学生们在小组讨论，相互对当前知识的掌握情况进行评价、互相填补理解上的缺陷。由于合作学习能显著改善课堂内的社会心理气氛，大面积提高学生的学业成绩，促进学生形成良好非认知品质，很快引起了世界各国的关注，并成为当代主流教学理论与策略之一，被人们誉为“近十几年来最重要和最成功的教学改革” [1]。

代谢控制发酵课程是生物工程专业继生物化学、微生物学、分子生物学和基因工程之后的一门重要的专业理论课，它运用微生物的生理生化和分子生物学的知识，阐述微生物的代谢调节和发酵规律。它在生物科学与生物技术领域中有广泛应用，与生产实践紧密联系。学习本课程，着重培养和训练学生科学的思维方法与动手能力，激发学生的创新潜能，要求使学生牢固掌握代谢控制的基本理论和技能，并能熟练、巧妙地运用于微生物（生物细胞）的改良和培养，进而能解决生物技术产业化领域中的问题。

长期以来，传统的教学方式以教师的讲授为主，考核方式以考试为主要形式进行，学生自主学习，创新能力、动手能力、以及与他人相互学习和合作的机会很少。在教学中引入合作学习的策略，改变教学方式，才能真正克服传统教学中以教师和课本为中心的弊端。根据该课程的特点，教师设计一些课题，让学生组成小组进行研究和讨论，给学生一个自由的思考空间，使学习的主体性得以充分的体现，也有助于学生创新能力的培养。同时，由于不同学生擅长的方向不同，可以让他们各自发挥自己的特长，合作完成任务的同时，也可以向其他同学学习，取长补短，可以获得多方面的信息，拓宽知识面。此外，在课程中引入合作学习，有利于使学生适应社会对人才规格的要求。联合国科教文组织指出“最近的研究表明，技术和劳动组织的变化要求从业人员具备如下各项知识的、情感的、新‘技能’和新态度：小组（队）集体劳动、共同决策和集体解决问题的能力，交往和恰当地利用已有信息的能力，能动性和创造性等等。”这些能力可以在学校的课程学习中获得。

下面就对本课程的合作学习进行论述：

一、 课题的设立

学习本课程的最终目标实际上是如何设计微生物的代谢控制育种与发酵控制方案，所以可设立这样一些课题：



- 1、设计选育高产丙酮酸菌株的科研方案
- 2、设计选育高产 D-核糖菌株的科研方案
- 3、设计选育高产 Γ -亚麻酸菌株的科研方案
- 4、设计选育高产柠檬酸菌株的科研方案
- 5、设计选育高产赖氨酸菌株的科研方案
- 6、设计选育高产青霉素菌株的科研方案

在课程的开始阶段就可提出这些课题,将本课程关于合作学习的总体教学计划,如学习任务、程序安排、达标评价的形式与标准等以简洁的方式告诉全班学生,使学生在开始就建立起应有的期望,产生合作学习的心向和兴趣[2]。学生对学习该课程的终极目标有一定的认识,从而带着问题,有目的、有任务的进行学习课程的基础知识,而这些基础知识是教师将要逐渐给他们介绍的,即微生物细胞代谢调节的部位及代谢调节的主要举措、微生物的酶合成和酶活性的调节分子机制、微生物代谢途径流量调控的方式、微生物生物合成途径的遗传控制——代谢控制发酵的基本思路和初级代谢物和次生代谢物的生物合成途径与它们的代谢流量调节方式,同时要求学生巩固本课程的一些相关的先修课程,如生物化学、微生物学、微生物实验、分子生物学、基因工程等,最后利用这些知识完成课题。

二、合作小组的组建

由于希望所有的同学都能积极参与研究方案,因此小组的人数不宜过多,由4人组成,包括一名优生、两名中等生和一名差生,确保各小组的水平基本一致,这样既可以在小组间进行公平的竞争,又能够促进组内成员的互助合作。由组长对组员分配任务,并组织讨论,记录每个成员任务完成的进度和情况。每个组员都有应该承担的个体责任,即必须承担一定的学习任务,并同时掌握所分配的任务。如有的同学应查阅选择出发菌株,不同的菌株可能具有不同的代谢途径和调控方式;有的同学设计育种方案,涉及培养基的选择,诱变的方式及诱变后怎样选择高产菌株,还有的同学研究需要的试剂,设计实验的具体方案、细节和注意事项等。在规定时间内完成合作学习以后,每个小组要向教师提交书面报告,报告的内容主要包括学习小组成员的签名与分工,问题的解决策略和学习小结等。

三、调动不同层次学生的积极性

由于多年受到应试教育的影响,学生已习惯于被灌输知识,缺乏探索精神;习惯于对个人成绩的追求,缺乏合作精神。教师需要耐心解释合作学习的模式,防止小组中优生将课题全盘包揽,而其他学生不劳而获现象的发生。教师应让明白他们合作学习有互赖的关系,成绩的取得要求每个学生不仅要为自己的学习负责,而且还要为其所在小组的其他同学的学习负责,必须与其他组员努力协调起来以完成任务,同舟共济、荣辱与共。教师应阶段性的了解课题完成的进展,并知道哪个学生需要帮助,不仅包括学习方面的问题,还应包括交际和合作方面的技巧。在合作学习中,教师要充当“管理者”、“促进者”、“咨询者”、“顾问”和“参与者”等多种角色,旨在促进整个教学过程的发展[3],让所有学生参与到学习和合作中来。

四、学习效果的评价

合作学习效果的评价与传统教学不同。传统的教学评价强调的是常模参照评价,关注个体在整体中的位置,把是否“成功”作为衡量学生优劣的惟一标准,不利于大多数学生的发展。合作学习将常模参照改为标准参照评价,把个人之间的竞争变为小组之间的竞争,把个人计分改为小组计分[3]。在本课程中,课题完成的每一阶段都应组织学习效果的评价,由各小组代表进行口头报告和答辩,给出小组得分并公开。各小组应在答辩之后进行自评,总结本阶段的经验教训,提出改进方法,从而有利于不断的提高。最后将各阶段的成绩综合起来作为本课程的最后得分。

[参考文献]



[1] Vermette, P.J. Four fatal flaws: Avoiding the common mistakes of novice users of cooperative learning [J]. *The High School Journal*, 1994, 3: 255-260

[2] 任京民. 关于构建高校合作学习教学模式的探讨[J]. *现代教育科学*. 2006, (6):116-119

[3] 王坦. 论合作学习的基本概念[J]. *教育研究*. 2002, (2): 68-72

[作者简介]

陈飞雪（1977—）女，汉族，浙江宁波人，硕士，内蒙古科技大学生物与化学工程学院讲师。

