



高校教改纵横

微生物学课程“大班授课，小班辅导”混合教学模式初探

赵化冰 任璐 郭艳 汤方宵 李玉 毛淑红 刘逸寒 路福平*

天津科技大学生物工程学院 天津 300457

摘要:“大班授课，小班辅导”为核心的微生物学课程混合教学模式，主要目的在于落实“以学生为中心的教學理念”，是在硬件条件和师资条件欠缺时的一种平衡教学的有益尝试。“大班授课”中教师为学生讲解教学大纲所规定的教学内容，“小班辅导”则主要进行回顾性串讲、案例分析和随堂测验，为学生提供个性化学习方案，监督他们的学习过程，教师被动教转变成学生主动学，二者相辅相成。

关键词: 大班授课，小班辅导，混合教学模式，微生物学

Hybrid teaching model of “Large Lecture Class Combined with Small Tutorial Class” in Microbiology courses

ZHAO Hua-Bing REN Lu GUO Yan TANG Fang-Xiao LI Yu MAO Shu-Hong
LIU Yi-Han LU Fu-Ping*

School of Biological Engineering, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457, China

Abstract: Hybrid teaching model of Microbiology courses based on “Large Lecture Class Combined with Small Tutorial Class” is a valuable model to guarantee the teaching effect when the software and hardware conditions are insufficient, and the main purpose is to implement the “student-centered teaching philosophy”. Teachers explain the contents of the syllabus to students in the “Large Lecture Class”, while provide students with review, case discussion, classroom test and supervise their learning process in the “Small Tutorial class”. This kind of hybrid teaching model changed the students’ role from passive listeners to active participants.

Keywords: Lecture in large class, Tutorial in small class, Hybrid teaching model, Microbiology

1 微生物学课程定位

微生物学是生命科学领域重要的分支学科，它既是生命科学理论研究的核心，又是一门应用性极强的学科。高等院校生物学各专业及生物学相关专业的培养方案中都将微生物学设置为基础课或专业基础课。微生物学教学质量直接影响到后续课程的教学效果^[1]，只有奠定扎实的基础，学生才可能

顺利进入分子生物学、细胞工程、发酵工程、酶工程等专业课的学习。

天津科技大学是以工为主的多学科性大学。由于微生物学是一门应用性和实践性很强的学科，对该课程的掌握不仅关系到学生的知识体系构架，甚至直接关系到学生就业，因此微生物学是天津科技大学生物工程、制药工程、食品科学与工程、

*Corresponding author: Tel: 86-22-28116011; E-mail: lfp@tust.edu.cn

Received: 14-01-2019; Accepted: 29-04-2019; Published online: 31-05-2019

*通信作者: Tel: 022-28116011; E-mail: lfp@tust.edu.cn

收稿日期: 2019-01-14; 接受日期: 2019-04-29; 网络首发日期: 2019-05-31

食品质量与安全、生物技术等专业最重要的教学课程之一。

2 “大班授课, 小班辅导”混合教学模式的必要性和迫切性

搞好微生物学教学对于学生完成知识体系建立和打开就业的大门都极其重要, 因此在实际工作中我们针对工科院校微生物学课程的学科特点和培养目标, 在该课程的教学改革方面已经做了一些尝试。课堂授课环节, 我们除了注重夯实理论基础外, 注入了大量联系生产实际的案例; 实验课环节尝试了以就业为导向启发学生主动学习^[2], 不断优化实验课教学内容和方法^[3], 改革实验课考核评价体系^[4], 都收到了良好的教学效果。

但是我们发现, 由于理论课采用大班授课的传统模式, 在总学时仅仅 56 学时情况下, 要让学生较为牢固地掌握微生物学大量知识点并形成较为通透的知识体系是有一定难度的。因此在现有情况下, 如何达到既定要求是值得讨论的。传统的大班授课, 因班级规模偏大, 教师在完成教学内容讲解的同时很难兼顾到学生的课堂反应; 教师对“如何教”研究的多, 而对于学生“如何学”以及“学的如何”关注的少, 缺乏日常检验^[5]; 学生则由于自身基础知识薄弱, 缺乏明确目标和足够动力, 课堂教学中参与意识较低, 注意力易分散, 课后自主学习的意识淡薄^[6]。上述问题的核心在于传统的教学过程中没有体现“以学生为中心的指导思想”, 不能满足学生个性化发展的时代需要。

小班教学是解决这一问题的根本出口。这种教学组织形式目前已被许多世界一流大学采用, 美国威廉姆斯学院几乎全部采用小班教学。我国的一些知名大学, 如清华大学、北京大学、四川大学、大连理工大学等, 在 2005 年以后也开始有“小班教学”的改革和探索^[7]。然而, 对于微生物学这类重要的专业基础课, 选课人数多, 教学资源很难在短期达到开设小班教学的要求。而且也有研究表明, 缩小班级规模对于可塑性尚佳的小学低年级学生成绩

可产生积极的影响^[8], 然而对于大学生来讲, 已经形成独立人格, 学习兴趣和动力在短时间内难以提升, 完全采用小班教学未必是最优选择^[9]。鉴于此, 我们在教学资源不允许采用小班授课的前提下尝试了“大班授课, 小班辅导”的混合教学模式。“大班授课”为学生提供教学大纲所规定的教学内容的学习, “小班辅导”则为学生答疑解惑, 提供个性化学习方案, 监督他们的学习过程, 二者相辅相成。

3 小班辅导内容针对性解决大班授课问题

在教研室研讨会上, 教师们分析了微生物学大班授课中遇到的问题, 针对性地设计了小班授课的环节, 最终创新性地采用了“小班辅导”模式。这一模式相对于近些年教学改革中推崇的“小班讨论”模式^[10-13]内涵更加丰富, 它包括回顾性串讲、案例研讨及随堂测验, 注重过程性考核, 提高平时成绩占比。

(1) 回顾性串讲解决学生理解不透、消化不良的问题

微生物学涉及面广, 知识点相对零碎、分散且容易混淆, 看似与实际生活息息相关, 却又因为微生物个体微小而缺乏直观印象。教学过程中, 许多学生反映微生物学“听得懂, 理不清, 记不住”, 内容虽然易懂但是学习起来没有头绪。加之很多参考书知识点繁杂但逻辑性欠佳, 使得学生课后自学和复习时抓不住重点, 有一种“管中窥豹”的感觉。因此, 这就要求教师在小班辅导时, 对知识结构进行回顾性梳理, 重点知识进行串讲。而小班辅导通常是理论课后在当周就进行, 实际上起到一种帮助“消化”的作用。前几次辅导时串讲可能局限在章节内部, 但逐渐就会扩展到前后章节知识点甚至是其他课程的呼应和关联, 对帮助学生建立知识构架, 达到融会贯通的学习效果非常有帮助。例如, 在对第二章“原核微生物”进行小班辅导时, 只能先针对该章节重点进行梳理性串讲, 但是, 完成“真核微生物”的大班授课后, 辅导时就可以引导学生以思维导图的形式, 从系统进化关系、细胞壁和细胞膜

的结构与化学组成、细胞器的类型和功能、遗传物质的结构、分裂方式等方面比较分析原核微生物与真核微生物的异同,不仅强化了对两部分内容知识点的记忆,更加深了理解。需要特别强调的是,教师的这种梳理与串讲不是对大班授课内容的重复,而是重在抓纲,帮助学生找出和理解前后知识的关联与逻辑性。

(2) 案例研讨解决学生死记硬背、理论联系实际能力差的问题

当前,我国的中等教育正由应试教育转向素质教育,但转变过程又必须紧跟高考的指挥棒,大学中也存在考核方式单一的现象,很多学生依然没有摆脱应试教育、死记硬背的学习方法。一方面,造成某些所谓的“好”学生进入工作岗位后,却不能成为独当一面的好员工;另一方面,越来越激烈的就业竞争和压力也使学生对大班授课单方向的知识传授兴趣下降,这样,理论联系实际的案例研讨显得尤为重要。

案例研讨安排在一个章节的内容完成之后,以小论文的形式布置给学生,之后在小班辅导时间,教师针对性地组织讨论与点评。例如,针对食品科学专业的学生,在完成对工业微生物的介绍后要求学生就“微生物在食品工业中的应用”写一个综述性小论文;针对生物工程专业的学生,在学习了微生物代谢章节后,要求学生结合课堂知识分析一个基于代谢控制发酵思路提升微生物目标产物生产水平的真实例子。学生通过小论文的写作,拓宽了知识面,锻炼了调研、查阅资料、提出问题、解决问题的能力和方法。小班辅导课前,教师通过批阅小论文,事先了解了学生案例分析的情况,并对存在的一些普遍及代表性问题进行分析思考,找出教学引导的方向。在小班辅导课上,则采用反转课堂等教学方法抽取学生进行汇报,教师进行点评、指导和总结。

(3) 随堂测验解决学生学习积极性差,考前突击的问题

大班授课环节,教师与学生互动较少,更难以

做到一对一互动,不能及时掌握每个学生接纳知识的情况,也缺乏督促学生学习的抓手。有些学生自我管控能力和学习主动性差,一旦跟不上进度后就逐渐丧失学习兴趣,期末考试前突击复习。为了解决这一问题,我们在小班辅导课上进行了随堂测验,包括一对一的提问和重要知识点的笔试两个环节。一对一的提问,看似随意,实际上不仅能够锻炼学生的表达能力,而且较为灵活的提问内容和开放式的答案迫使学生把理论知识真正内化,面对面的互动也使得教师比较准确地掌握学生的学习情况,了解学生的问题所在。事实上,这个环节的提问和互动内容不仅是教师备课的重点,也是考验教师水平的试金石。有经验的教师往往不会直接提问知识点,而是启发性、诱导性提问。例如,在辅导形态这部分时,教师会问到“原核细胞膜蛋白质含量比真核细胞高,种类也多,原因是什么”,从而引出学生对原核细胞膜各种功能,以及真核细胞中对应细胞器功能的回顾与比较。提问方式也比较灵活,教师有时从教材上选择内容提问,有时制作课件采用幻灯片放映问题,有时则根据自身研究背景启发式提问,这种不拘泥于形式的提问方式,迫使学生复习时把心思和精力真正放在对内容的理解和记忆上,而不会很快发展出应试的套路。但是,不管何种提问形式,教师都会根据学生的回答情况给出解释和点评,对不正确的回答进行纠正。

4 “大班授课,小班辅导”混合教学的实施方式

(1) 组织模式

以2018年情况为例,微生物学课程共计56学时,在11个教学周内,从第二周开始每周安排大班授课4学时配合小班辅导1学时,即44学时大班授课,10学时小班辅导,另有2学时用于期末考试。因为小班辅导挤占了大班授课学时,在教学大纲不变的情况下,大班课内容适当加粗,重点和难点讲透,较易理解的部分,教师点题后安排学生自学。例如,微生物生态部分,教师重点讲解微生物

之间的关系、微生物在地球物质循环中的作用,而对于微生物生态的研究方法则只进行分类和展望,具体内容要求学生课后通过阅读教材和文献加深认识。

小班课内容紧跟当周大班课内容。每个小班人数控制在 20 人左右,由于微生物学作为重点的必修课,人数较多,拆分了 13 个小班。在同一周内完成 13 个小班辅导,如何协调教师和学生时间是一大难点,我们共安排了 10 位教师,采用学生自由选定教师及其匹配时间段(多采用中午、晚上和周末)的方式解决了小班排课的问题。学生自由选择辅导教师及上课时间是对学校学分制改革的一种实战练兵,极大提升了学生学习自主性,锻炼了教师队伍。

(2) 考核方式

在考核方式上,“大班授课,小班辅导”教学改革推行“非一考定成绩考评”,以促进主动学习、深度学习和创新思维。为了真正让学生做到功在平时,我们非常重视每次小班辅导课的过程性考核。如前所述,大班授课之后,小班辅导课内容主要包括回顾性串讲、随堂测验和案例讨论。

约有 7 次为常规辅导。教师会先进行回顾性串讲,把本周大课的重点梳理一下,约 5 min;之后,进行一对一提问,根据上课学生名册随机抽取学生,学生口头回答教师提问,教师进行当面的点评与交流,5 分制打分,此环节约进行 35 min;最后,全体学生进入笔试环节,教师给出两道简答题,10 min 后收卷,教师课后阅卷,5 分制给出成绩。

还有 3 次辅导课为案例研讨。课前,教师拟定题目通过布置作业的方式要求学生自主完成小论文的写作,论文字数在 2 000 字左右,格式按照科技论文的规范进行要求,教师批阅后 5 分制给出成绩。课堂上,针对论文写作的共性问题进行讲解和点评;同时,选择完成度较好的论文,采用翻转课堂的方式,进行案例研讨。

辅导课的一对一提问、笔试和小论文的得分均记入平时成绩,分别占总成绩的 10%、20%和 30%,

期末考试卷面成绩占总成绩的 40%。

5 “大班授课,小班辅导”混合教学的效果

(1) 学生学习的动力和自主性逐渐加强

在推动“小班辅导”课堂教学改革的过程中,为了不让辅导流于形式,我们强调了对单一考评方式的改革。“小班辅导”时用多种形式进行测评,实行全过程学业评价,引导学生注重平时的课堂积累和课后训练,让学生清楚明白,参加考核不是为了获得分数,而是为了提升自己的学习能力。这种看似“强迫”的考试迫使学生在课程学习之初开了个好头,奠定一定的基础后,兴趣和求知欲随之而来,则逐渐转变为内发的动力和自主性驱动学习。

(2) 师生之间的主动交流和互动明显变多

辅导课进行一段时间后,我们感觉到课后主动性提问明显变多。提问的内容不仅包括学习时遇到的疑难问题,还包括学习方法,获得知识的途径,未来研究领域的选择等。这说明辅导课不仅起到了夯实知识基础、拓宽知识面的作用,更是增加了师生之间的了解和互信,提升了学习兴趣。

在学期结束后,我们还意外的发现,4 位任课教师的评教成绩均有提升,平均分由 2017 年的 94.025 分(校平均分 95.286 分)提升为 2018 年的 98.776 分(校平均分 97.178 分),由原来的低于校平均分提升为高于校平均分。分析原因,我们认为有两点,一是小班辅导课的授课方式加大了教师授课的难度,迫使教师投入更多精力进行备课,无形中提升了授课水平;二是小班辅导课使师生之间加深了互信和了解,学生不仅体会到教师的严格,也逐渐感受到了教师的付出和真心。

(3) 教师对学生的指导更有针对性

学生选定辅导教师后,会一直跟随,因此教师对学生的了解也不断加深,指导越来越有针对性。例如,有些学生在一对一的口头提问环节效果很差,但是随堂测验的笔试成绩和小论文成绩较好,说明该学生表达能力差,教师就会相应创造一些表达机会,由易到难,逐渐加强学生自信;有些学生

对于开放性答案的提问表现优异,但是笔试环节的知识点测验得分较低,说明该学生善于思考但功夫下的不够,教师也会在下边的辅导中给予督促,帮助该学生打牢基础知识。对于那些有意愿考研或计划从事微生物相关行业的学生,教师则通过辅导课的近距离接触,逐渐了解其志向和兴趣方向,针对性介绍他们进入相关领域课题组开展研究。

6 期末考试卷面成绩显著提升

我们对比了 2017 年(仅有大班授课)和 2018 年(大班授课结合小班辅导)两届学生微生物学期末考试卷面成绩。结果显示,2017 年的总成绩均值为 53.272 7,2018 年的总成绩均值等于 73.291 7,成绩提升较为明显, $t=-10.597$, $P=0.000<0.05$,差异具有统计学意义。对两年的试卷成绩进行分析可以发现,2018 年分布于 70–79、80–89、90–100 三个较高分数段的学生人数相对于 2017 年均大幅度提升,相应的分布于 60–69 以及 0–59 分数段的学生人数下降明显(图 1)。

7 “大班授课,小班辅导”混合教学存在的问题及思考

(1) 师资力量急需加强

小班辅导对师资力量要求大大提升。首先,师生比例亟待增加。微生物学选课人数多,小班辅导分班很多,加之小论文和平时测验的批阅、案例研讨的准备等工作量很大,辅导教师数量也需要跟得上。建议考虑引入优秀研究生助教制度,以缓解

小班辅导对师资的需求。1988 年,国家教委办公厅即颁发了《高等学校聘用研究生担任助教工作试行办法》,为研究生助教发展保驾护航。其次,教师队伍专业素养建设要加强。小班辅导的教学模式提高了对教师教学水平和科研能力的要求。例如,看似简单的一对一提问环节,问题的准备非常考验教师功力,有经验的教师准备的问题很难从书中直接找到标准答案,不仅测试了学生的掌握水平,更是促使学生课后复习更加深入,启发了学生思考。

(2) 教学条件亟待改善

“大班授课,小班辅导”的混合教学模式中,小班辅导需要适合其开展的软硬件条件支撑。例如,以小组为单位围坐的多媒体教室非常方便研讨的开展,也便于教师与学生互动,在此方面,学校已有该类型多媒体教室开始运行。再如,小班辅导离不开信息技术的使用,除了方便师生交流的 QQ 或微信群,还可以使用学校本科生导师工作平台、雨课堂等 APP 进行混合式教学。这些技术手段的使用拉近了师生距离,方便了小班辅导的开展。例如,借助于“雨课堂”工具,教师能轻易地增强 PPT 的教学功能,提升了随堂测验的便捷性和趣味性。

(3) 平等性原则需要注意

“大班授课,小班辅导”混合教学模式要特别注意体现平等性原则,表现在三个方面。第一,参与小班辅导的教师数量较多,同时小班辅导的过程性考核成绩占总成绩的比重又较大(60%),这就要求教师在打分标准上尽量一致。为此,我们的平时成绩打分均采用五分制,而只有期末考试卷面采用百分制。第二,小班辅导过程中,教师逐渐加深了对每个学生的了解,要做到平等对待每一个学生,因材施教,分层教学,使每个学生有均等享受教育资源的权利,获得相同的发展机会,最大限度地提升水平,培养能力^[14]。第三,由于学生选定辅导教师后会“从一而终”跟随该教师辅导,因此教师的教学水平差异会对学生的学习造成较大影响。因此,参与小班辅导的教师或者助教要经常性地开展集体备课,加快青年教师成长,提升整体教学能力。

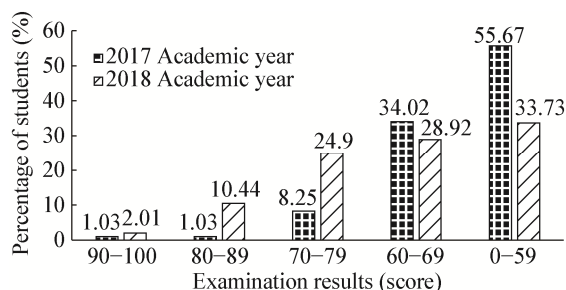


图 1 2017 年和 2018 年微生物学期末考试成绩比较
Figure 1 Comparisons of final microbiology examination achievements in 2017 and 2018

8 结论

“大班授课,小班辅导”为核心的微生物学课程混合教学模式,相对于传统的大班授课能够有效提升学生成绩和学习兴趣,是落实“以学生为中心的教学理念”重要手段之一,是在教学资源不足时的一种平衡教学的有益尝试。

REFERENCES

- [1] Zheng XT, Yang XY, Yin HF, et al. Exploration of Microbiology teaching reform in local colleges[J]. Microbiology China, 2014, 41(4): 759-763 (in Chinese)
郑新添, 杨小燕, 尹会方, 等. 地方本科院校微生物学课程教学改革探索[J]. 微生物学通报, 2014, 41(4): 759-763
- [2] Liu XY, Li Y, Lyu HX, et al. The reform exploration of Microbiology Experiment teaching oriented by active learning[J]. Microbiology China, 2018, 45(10): 2280-2284 (in Chinese)
刘心妍, 李玉, 吕和鑫, 等. 以主动学习为导向的“微生物学实验”教学改革探索[J]. 微生物学通报, 2018, 45(10): 2280-2284
- [3] Liu YH, Guo Y, Wang CX, et al. Teaching reform in microbiological experiment course for bioengineering speciality[J]. China Education of Light Industry, 2013(1): 64-66 (in Chinese)
刘逸寒, 郭艳, 王春霞, 等. 生物工程专业微生物学实验教学改革探索与实践[J]. 中国轻工教育, 2013(1): 64-66
- [4] He XH, Zhang HT, Wang HB, et al. Reforming the evaluation system of microbiology experiment course[J]. China Education of Light Industry, 2017(5): 79-83 (in Chinese)
何希宏, 张会图, 王洪彬, 等. 微生物实验课考核评价体系的改革与探索[J]. 中国轻工教育, 2017(5): 79-83
- [5] Miao HB, Qiao FL, Bo RF, et al. Research on hybrid teaching model of mechanical foundation courses based on “lecture in large class and discussion in small class”[J]. Journal of Machine Design, 2018, 35(S2): 242-244 (in Chinese)
苗鸿宾, 乔峰丽, 薄瑞峰, 等. “大班授课+小班研讨”为核心的机械基础课程混合教学模式研究[J]. 机械设计, 2018, 35(S2): 242-244
- [6] Li YX, Zhai HY. Teaching reform and practice of small size classes in materials science foundation[J]. Journal of North China Institute of Aerospace Engineering, 2018, 28(5): 45-47 (in Chinese)
- 李艳霞, 翟红雁. 《材料科学基础》小班授课的教学模式改革研究与实践[J]. 北华航天工业学院学报, 2018, 28(5): 45-47
- [7] Wang PP, Yang XD, Li W, et al. Discussion on the reform of teaching model of small class in colleges and universities[J]. Education Teaching Forum, 2015(14): 96-97 (in Chinese)
王朋朋, 杨晓冬, 李伟, 等. 高校小班教学模式改革的探讨[J]. 教育教学论坛, 2015(14): 96-97
- [8] Xie YC. Application of microlesson in college English teaching[J]. Technology Outlook, 2014(15): 81 (in Chinese)
谢宜辰. 微课在大学英语教学中的应用——以沈阳体育学院体育教育专业学生为例[J]. 科技展望, 2014(15): 81
- [9] Wang CZ, Yuan SM, Chen JH, et al. Discussion on the teaching effect of small class in medical microbiology theory course[J]. Health Vocational Education, 2018, 36(2): 49-50 (in Chinese)
王重振, 袁树民, 陈建宏, 等. 医学微生物学理论课中小班教学效果探讨[J]. 卫生职业教育, 2018, 36(2): 49-50
- [10] Qin FL. Exploration and practice on teaching mode of small-class discussion in university physics course——Take the China University of Petroleum (Beijing) as an example[J]. Education Teaching Forum, 2017(51): 143-145 (in Chinese)
覃方丽. 大学物理“小班讨论课”模式探索与实践——以中国石油大学(北京)为例[J]. 教育教学论坛, 2017(51): 143-145
- [11] Wei YF. A study on the organization mode and teaching effect of “Large Class Teaching+Small Class Discussion”[J]. Modern Business Trade Industry, 2018, 39(3): 184-186 (in Chinese)
尉玉芬. “大班授课+小班讨论”组织模式与教学效果研究——基于学生需求视角[J]. 现代商贸工业, 2018, 39(3): 184-186
- [12] Wang J. The practice of “Big Class and Small Seminar” model in College English[J]. The Science Education Article Collects, 2017(12): 179-181 (in Chinese)
王娟. 大英教学的个性化实践——“大班授课, 小班研讨”模式[J]. 科教文汇, 2017(12): 179-181
- [13] Zhao H, Qi W, Dong YZ. Research on the model of small class seminar in software engineering course[J]. Journal of Educational Institute of Jilin Province, 2018, 34(10): 95-98 (in Chinese)
赵辉, 祁伟, 董亚则. 软件工程“大班授课, 小班研讨”合作教学模式的研究[J]. 吉林省教育学院学报, 2018, 34(10): 95-98
- [14] Ma Y. On the principle and optimization strategy of small class teaching[J]. Learning Weekly, 2018(32): 47-48 (in Chinese)
马艳. 浅谈小班化教学的原则与优化策略[J]. 学周刊, 2018(32): 47-48