



高校教改纵横

基于“以学为中心”的微生物学课程设计的探索与实践

刘明秋* 全哲学 丁晓明 王英明 钟江

复旦大学生命科学学院 上海 200438

摘要: 课程建设是解决当前教学问题的着力点, 而课程设计是课程建设的重中之重, 决定着门课程能否达成教学目标。本次教学改革依据“以学为中心”的教学理念和“一致性建构”的原则, 采用 Dee Fink 教授的“整合性课程设计”框架, 重新设计微生物学课程的学习目标、学习活动和学习测评。尤其是“学习目标”中, 不仅涵盖核心知识、学以致用和触类旁通, 更强调人性维度、志趣情怀和学会学习。同时运用“对分课堂”教学模式组织教学。课程结束一年后, 问卷调查结果显示, 学生对达成各学习目标的认同度在 64%–87% 之间。这说明, “以学为中心”的课程设计一定程度上达到了预期效果, 值得进一步探究。

关键词: 课程设计, 以学为中心, 一致性建构, 微生物学, 对分课堂

Exploration and practice of Microbiology course design based on learning-centered teaching philosophy

LIU Ming-Qiu* QUAN Zhe-Xue DING Xiao-Ming WANG Ying-Ming ZHONG Jiang

School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200438, China

Abstract: Course construction is the key point to solve the current teaching problems. Moreover, course design is the most important part of course construction, which determines whether a curriculum can achieve the educational goal. This teaching reform was based on the learning-centered teaching philosophy and the principle of “constructive alignment”. We redesigned learning goals, learning activities and learning assessments according to the framework of “Integrated Course Design” named by Dee Fink. Especially, we designed learning goals which not only cover foundational knowledge, application, integration, but also emphasize human dimension, caring and learning how to learn. We organized teaching by “Presentation-Assimilation-Discussion (PAD)”. One year after the end of the course, the questionnaire survey results showed that students’ recognition of achieving learning goals ranged from 64% to 87%. This shows that the “learning-centered” course design to a certain extent has achieved the desired results, it is worth exploring further.

Keywords: Course design, Learning-centered, Consistent construction, Microbiology, PAD class

Foundation item: Good Practice Program of Teaching and Learning of Fudan University in 2018 (2018A002)

*Corresponding author: E-mail: liumq@fudan.edu.cn

Received: 27-11-2019; Accepted: 25-03-2020; Published online: 25-03-2020

基金项目: 复旦大学 2018 年度本科教学研究与改革实践项目(2018A002)

*通信作者: E-mail: liumq@fudan.edu.cn

收稿日期: 2019-11-27; 接受日期: 2020-03-25; 网络首发日期: 2020-03-25

微生物学课程是生命科学领域的基础课和核心课程,但是该课程涉及内容广泛,知识点多而散,部分学生有畏惧情绪,如何提高学生学习积极性、提升学习效果、促进学生发展成为教学改革的重点。一线教师们尝试了多种改革方案,从教学内容^[1]、教学模式^[2-3]、教学资源^[4]等多角度探索激发学生动力、调动学习兴趣、培养学生能力的方法,已经取得了很大的成效。我们采用“对分课堂”的教学模式,在学习满意度、学生收获等方面也取得了明显的进步^[5-6]。但是,要进一步提升课程质量,对接“金课”标准的高阶性、创新性和挑战度,还有不少差距。

2019年10月24日,教育部高等教育司在《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》中指出:要树立课程建设新理念,推进课程改革创新。其中提出建设一流本科课程的三个原则:提升高阶性、突出创新性、增加挑战度。所谓“高阶性”,是指课程目标坚持知识、能力、素质的有机融合,培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维。课程内容强调广度和深度,突破习惯性认知模式,培养学生深度分析、大胆质疑、勇于创新的精神和能力。所谓“创新性”,是指教学内容体现前沿性与时代性,及时将学术研究、科技发展前沿成果引入课程。教学方法体现先进性与互动性,大力推进现代信息技术与教学深度融合,积极引导进行探究式与个性化学习。所谓“挑战度”,是指课程设计增加研究性、创新性、综合性内容,加大学生学习投入,科学“增负”,让学生体验“跳一跳才能够得着”的学习挑战。严格考核考试评价,增强学生经过刻苦学习收获能力和素质提高的成就感。

对标“金课”标准,我们在教学中做了一些尝试,试图通过课程目标、教学内容、教学模式的改变,提高学生学习兴趣,提升教学质量,使学生获得有意义的学习,逐步落实“以学为中心”的教学理念。

1 课程设计依据与原则

根据 John Biggs 和 Catherine Tang 提出的“一致性建构”原则^[7]以及 Dee Fink 的“整合性课程设计”框架^[8]进行课程设计,重新设计课程,在学习目标、学习活动和测评一致性的基础上进行建构性学习,促进有效教学。

“一致性建构”有两层含义,“建构”一词来自建构主义学习理论,即学习者通过自身的活动来建构知识,在已有的“图式”(schemata)基础上理解新的概念和原理。教学不再是传授知识,而是帮助学生参与到主动学习当中,在他们已有理解的基础上发展新的知识。建构主义学习理论是“以学为中心”教学设计的理论基础。“一致性”是课程理论的一个原则,即预期学习成效、教学活动和评价任务三者之间具有的内在、一致的联系。这一点区别于其他成效为本的教学。因为在其他成效为本的教学模式中强调的是标准化评价与预期学习成效之间的对接,而没有考虑到预期学习成效与教学活动之间的一致性。

美国课程设计专家 Dee Fink 结合自己 30 多年教学以及指导教师进行课程设计的丰富经验,综合吸收高等教育领域“以学为中心”的新概念和新方法,提出了“整合的课程设计”(integrated course design, ICD)^[8]模式和系统流程。该设计框架体现了“一致性建构”原则。

尤其值得学习的是,Dee Fink 教授首次提出“有意义的学习分类(the taxonomy of significant learning)”概念。所谓“有意义的学习”是强调“一门课程在学生结束几年之后,他们还能记住些什么?对学生产生了哪些深远的、有意义的影响”。因此,“有意义的学习分类”将学习目标分为:核心知识、学以致用、触类旁通、人性维度、志趣情怀和学会学习。通过设定“人文关爱”“人性纬度”以及“学会学习”,将学习延伸到课程结束以后,包含了能够实现“有意义学习”的特定技能。在此基础上的课程设计,最终目标一定是培

养学生专业技能、思想、情感、价值等综合素养，培养全面发展的人。这一分类的另一个特点在于各学习目标之间并非相互独立，而是交互的。这意味着让学生获得任何一种学习都有助于他们获得其他五类学习(图 1)。

2 总体实施方案

本次课程设计整体实施方案为：(1) 重新设定学习目标、学习活动、学习测评；修改教学大纲框架；(2) 学情调查：请学生书面反思过去两学年的学习情况、对未来的打算、对本课程的学习期望、有无特殊学习困难等；(3) 教学实践：按照课程设计实施教学。教学过程中，根据学生反馈调整一些教学内容，核检学习活动和学习测评与学习目标的一致性；(4) 教学意见及建议收集：学习结束后，请学生书面反馈学习感受和收获；(5) 教学后测：课程结束一年以后，请学生完成“教学效果综合评价”；(6) 教学反思：教学过程中及时反思教学问题，根据学生建议调整教学设计。

3 课程设计的具体内容

本次课程设计主要是根据 Dee Fink“整合性课程设计”框架及“有意义的学习”分类，重新制定学习目标，设计学习活动和学习测评方式。

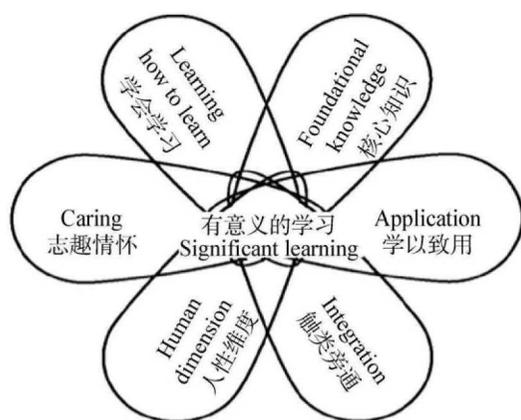


图 1 有意义学习的互动性质(本图参考 Dee Fink^[8]修改)
Figure 1 The interactive nature of significant learning (revised from Dee Fink, 2006^[8])

3.1 学习目标

与以往学习目标相比，我们明确了“人性维度”“志趣情怀”和“学会学习”的目标(表 1)，根据一致性建构原则，在教学活动中也设计了相应的环节，有意识引导学生情感、素养的培养。

3.2 学习活动

为了促进学习目标的实现，本学期在以往教学活动——对分课堂(讲授、独立学习、讨论)的基础上，增加了深度探索合作学习、撰写反思报告等内容(表 2)。

3.2.1 讲授

讲授是指面授，主要讲解课程的主体框架、重点、难点，做到精讲留白。讲解内容中涵盖核心概念、理论发展、重点理论的应用、思维方法、科学家贡献、微生物的应用价值、学习方法等，指向学习目标的 6 个维度。

3.2.2 独立学习

要求学生在阅读教材、复习讲课内容的基础上独立完成作业，即写出读书笔记，希望把读书笔记看作在学习、理解章节内容过程中的助记和概要。同时，鼓励在理解的基础上进一步写出独特的分析、思考和体会，以“亮闪闪”“考考你”“帮帮我”的形式展示出来。“亮闪闪”，请学生列出学习过程中自己感受最深、受益最大、最欣赏的内容等，至少一条，更多不限；“帮帮我”，列出自己不懂的问题，讨论时求助别人，至少 3 个，更多不限；“考考你”，列出自己弄懂了，但是觉得别人可能存在困惑的地方，挑战别人，至少 3 个，更多不限。独立学习环节的另一个重要作用是为讨论做准备。这一阶段要求学生提交作业(作品)，并占总评成绩的 45%。该环节是培养学生学习习惯的重要一环，指向学习目标 1、2、3、6。

3.2.3 讨论

讨论包括小组交流 15–20 min，解决成员自己提出的部分问题，然后全班交流 20–25 min，由教师解答小组遗留的问题，鼓励学生互动交流。

表 1 微生物学课程的学习目标(部分内容)

Table 1 The learning goals of Microbiology (partial)

目标名称 Goals name	学习目标 Learning goals
目标 1: 核心知识 Goal 1: Foundational knowledge	解释与微生物分类、生物化学、代谢和疾病相关的学术名词 Explain the terms related to microbial classification, biochemistry, metabolism and diseases
目标 2: 学以致用 Goal 2: Application	应用已学知识解决实际问题, 如能够独立设计实验从环境中分离有特定用途的微生物资源等 Resolve practical problem by applying the learned knowledge, such as being able to independently design experiments to separate microbial resources with specific uses from the environment
目标 3: 触类旁通 Goal 3: Integration	确认、思考、描述不同事物如 X 和 Y 之间的关系, 如能够综合有关化学和微生物学能量的观点 Identify, think about, and describe the relationship between different things such as X and Y, for example, being able to synthesize ideas about chemical and microbiological energy
目标 4: 人性维度(对自己, 对他人) Goal 4: Human dimension (understand self and others)	更好地了解自己和他人, 如明确自己对微生物学关键进展的看法和态度 Better understanding of yourself and others, such as clarifying your own views and attitudes towards key advances in Microbiology
目标 5: 志趣情怀 Goal 5: Caring	将更关心这门课程或与该课程相关的内容, 如对微生物学感兴趣等 Be more concerned about this course or related content, such as interest in microbiology, et al
目标 6: 学会学习 Goal 6: Learning how to learn	学会如何成为更好的学生, 如能够负责任地组织授课内容、教材和其他资料, 完成自己的作业; 更关注环境污染, 尤其是微生物在环境保护中的应用 Learn how to be a better student, such as being able to organize teaching contents, textbook and other materials responsibly and complete their own assignments; Pay more attention to environmental pollution, especially the application of microorganisms in environmental protection

表 2 微生物学课程的学习活动

Table 2 The learning activities of Microbiology

学习活动 Learning activities	特点 Characteristics	对应表 1 中的课程学习目标 Corresponding to the course learning goals in Table 1
讲授 Presentation	理论结合实际, 微生物生活化 Theory combined with practice	目标 1、2、3、4、5、6 Goals 1, 2, 3, 4, 5, 6
独立学习 Independent learning	注重个人建构 Pay attention to personal construction	目标 1、2、3、6 Goals 1, 2, 3, 6
讨论 Discussion	注重社会建构 Pay attention to social construction	目标 1、2、3、4、5、6 Goals 1, 2, 3, 4, 5, 6
反思报告 Reflection report	自我思考 Self reflection	目标 4、5、6 Goals 4, 5, 6
深度学习 Deep learning	合作学习 Cooperative learning	目标 4、5、6 Goals 4, 5, 6

独立学习、完成作业、讨论等活动, 本意在于培养学生批评性思维, 锻炼怎样创造性地应用课程中学到的知识解决实际问题的能力。

3.2.4 深度学习

鼓励学生 2 人一组, 课后合作完成全班交流后仍然没有解决的问题、没有定论或者有争议的问题, 进行深入探索。这一活动重点在于培养学生如何获取资料、如何合作学习、如何展示成果, 重在培养学习能力。

3.2.5 反思报告

通过学生的学习反思, 引导学生剖析自己, 改变对自我和他人看法, 以及增强终身学习的意识等。教师针对反思报告与学生一一交流。同时在教学中增加教师分享内容, 目的是引导学生学会思考。在设计教学活动时, 始终考虑到与学习目标的一致性对应。

3.3 学习测评

测评方式主要是形成性评价、总结性评价两

大主要类型(表 3), 作业评价量规见表 4。其中日常作业占比较大, 学生课后学习任务也增加了, 不仅要复习课上学习内容, 完成读书笔记, 而且要根据学习内容提出3个问题, 并对3个问题深入思考。这主要是为了锻炼学生提出问题、查阅文献解决问题的能力, 也有意识地强化学习习惯, 锻炼学生总结提炼学习内容的能力(系统化能力)。从以往学生反馈来看, 学生在课后大约需要3-5 h 完成这部分作业, 个别学生花费的时间更多。可以说, 这对选课学生来说是一个挑战。我们设计了作业评价量表, 方便学生按要求完成

作业。

4 教学实施案例

总体教学组织按照课程设计内容进行, 这里给出几个针对学习目标而精心设计的实施案例, 供同行讨论。

4.1 巧妙引导, 激发学习热情

案例一希望在第一节课介绍教师的教学理念, 建议该课程的学习方法, 引导学生自我反思, 认识到本学期(三年级上学期)学习的重要性, 激发学生的学习热情。

表 3 微生物学的学习测评方式

Table 3 The learning assessments of Microbiology

测评方式	测评类型	权重	对应表 1 中的课程学习目标
Assessment method	Assessment type	Weight (%)	Corresponding to the course learning goals in Table 1
作业	形成性测评	45	目标 1, 2, 3, 4, 5, 6
Homework	Formative assessment		Goals 1, 2, 3, 4, 5, 6
考勤	形成性测评	5	目标 4 和 6
Attendance records	Formative assessment		Goals 4, 6
期末	总结性测评	50	目标 1, 2, 3
Terminal examination	Summative assessment		Goals 1, 2, 3

表 4 作业评价量规

Table 4 The rubrics for learning assessments

评价维度	分数(等级)	具体判定内容
Assessment dimension	Score (grade)	Specific judgment content
作业	5 (优秀)	笔记完整: “亮闪闪” 1 点, 是独立总结得来; “考考你” 3 个问题, 并提供思考要点;
Homework	5 (Excellent)	“帮帮我” 3 个问题, 需要有自己质疑的点, 或自己的想法 Complete note: Including 1 biggest gain, 3 questions used for challenging others, 3 questions that need help, but with own thoughts
	4 (良好)	笔记完整: “亮闪闪” “考考你” “帮帮我”, 问题不够, 或没有思考要点
	4 (Good)	Complete note: Including 1 gain and some question, but no own thoughts
	3 (合格)	笔记简单: “亮闪闪” “考考你” “帮帮我”, 问题不够, 或没有思考要点
	3 (Qualified)	Simple note: Less questions and with no thoughts
	0 (0)	未提交 Not submitted
考勤	5	不迟到、不早退, 不缺课
Attendance records	5	No late, no early leave, no absence
	3	不缺课, 但是有时迟到或早退累计 2 次
	3	No absence, but late or leave early accumulatively twice
	0	无故缺勤 1 次, 或迟到早退累计 2 次
	0	One time of absence without reason, or two times of being late and leaving early accumulatively
期末	百分制	根据试卷参考答案批阅
Terminal examination	Percent	According to the reference answer of the test paper

Tel: 010-64807511; E-mail: tongbao@im.ac.cn; <http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn>

学习目标是: (1) 认识到本学期学习的重要性; (2) 了解本课程学习目标、学习方法、作业的重要性(学会学习); (3) 理解教师“以学为中心”的教学理念(人性维度——了解他人); (4) 客观分析自己的现状、设定学习目标、思考未来的自己(人性维度——了解自己)。

学习活动包括: (1) 教师课堂讲解。板书“这学期, 我们一起学习《微生物学》”。教师依次解析: 1) 本学期的重要性: 大学生活过半, 学生们已经经过了大一新生的新鲜感, 习惯了大学生活的节奏, 大三进入专业课学习密集期, 开始思考未来的选择, 所以本学期的学习将对2年后的发展方向有重要的意义。2) 我们一起: 我是谁? 重点介绍我的教学方法和教学理念, 教学的最终目标是学生真正受益, 对学生的长远发展有帮助, 因此也希望教师与学生的密切合作。3) 怎样“学习”? 通过和学生一起听罗振宇的“怎样高效读书”的1 min语音, 让学生明白: “看见”与“观察”的区别, 明白“有效的学习不仅仅是接受信息, 而是接受的信息要与原有的信息对接”, 学习中最好的对接方式是“输出, 比如把学到的东西给别人讲一遍”。短短的一段话涵盖了我们对学生的要求: 上课认真听、思考、提出问题、讨论、答疑、再思考。这也是本课程采用“对分课堂”的主要环节。4) 微生物: 开始介绍微生物学的“绪论”内容。(2) 当堂概念检查(选择题)。(3) 学生课后作业: 完成“绪论”部分读书笔记; 撰写个人反思报告(以往学习成绩、现在学习状态、今后的打算、对微生物学感兴趣的内容等)。

对学生的评价为: (1) 课堂测评。(2) 递交个人反思报告, 教师给予反馈, 但不评分。(3) 作业打分。评价标准5分(优秀), 4分(良好), 3分(合格), 0分(未交)。

本案例中, 教师首先明确了教学要求、教学理念, 后期的教学活动容易得到学生支持。学生的反思报告帮助教师了解学生背景, 尤其

对学习有困难的学生可以提供必要的支持, 为后期师生交流奠定基础。

4.2 理论联系实际, 激发学习兴趣

案例二介绍了教师自己认识地皮菜的亲身经历, 通过将微生物知识生活化, 改变对理论知识的枯燥讲授, 激发学习兴趣。

学习目标是: (1) 能够熟练表述蓝细菌与真菌的主要区别(核心知识)。(2) 能够正确识别蓝细菌的代表性生物, 避免与地衣等原核微生物与真核微生物的共生体混淆(学以致用)。(3) 希望学生将所学到的东西与自己的生活相联系, 更关注身边的微生物, 引起学生对生活、对大自然的关注(志趣情怀)。

学习活动包括: 课堂讲授、课后独立学习、课后作业和课堂讨论。这里主要说明讲授环节教师的引导。

具体设计: 在讲授原核微生物形态和结构时, 介绍自己的亲身经历, 给学生展示从校园中发现、采集的微生物(地皮菜——念珠蓝细菌)、显微镜观察地皮菜的结构、做成的地皮菜美食(图2), 用鲜活的实践活动说明教材中枯燥的文字图片。

同时, 进一步引申出地皮菜、葛仙米、地衣的区别, 展示自己制作的地衣显微结构照片(未提供)进行拓展学习。让学生掌握地衣是蓝细菌与真菌的共生体, 结构复杂, 生活在营养贫瘠的地方。掌握念珠蓝细菌是具有异形胞的不分枝丝状细胞



图2 念珠蓝细菌及其显微结构

Figure 2 *Cyanobacteria* and cells visualized by light microscopy

Note: A: *Cyanobacteria* after rain; B: *Cyanobacteria* food; C: Cells of *Cyanobacteria*.

串,以菌丝断裂和静息孢子萌发进行繁殖。掌握异形胞的形态,其存在于细胞链中间或末端,有固氮作用。

对学生的评价为:(1)概念辨析:期末测试中涉及异形胞的概念题或蓝细菌和地衣的辨析题,检验学生学习情况(总结性评价)。(2)根据学生提交的作业给出平时成绩(形成性评价)。

值得欣慰的是,一段时间以后,有学生在班级群里说:“老师,南区单杠草坪也有地皮菜!”通过这个教学设计,学生不仅可以掌握蓝细菌与地衣的结构特点,学会鉴别蓝细菌和地衣群体,还激发了学生对身边微生物的关注和好奇心,也培养了学生对生物的兴趣。

4.3 “我说你听”,学会提问,促进交流合作

案例三鼓励学生自己提出问题、尝试解决问题,锻炼合作、沟通的能力,也希望发掘学生的自我认知能力,能够正确评价别人、评价自己。

学习目标是:(1)能够甄别有意义的科学问题,并且学习寻找相关资源,尝试解决问题(学会学习)。(2)清晰阐述自己关注的问题,与小组同学交流(学以致用)。(3)能够查阅与问题相关的资料,与同伴有效合作,对问题予以较为合理的解答(学会学习,人性维度)。

学习活动包括:(1)选择感兴趣的问题:要求每位学生反思自己作业中提出的问题(每次作业提出3个问题,一学期10次作业),选择出2-3个依然有意愿深入探索的问题。(2)小组讨论:4人一组,交流、凝练出4个问题,尝试用简明、科学的语言清晰表述。(3)全班交流:每人公布1个问题,寻找和自己有共同兴趣的同学,合作完成“我说你听”的视频讲解作业,视频时长5-7 min。

对学生的测评:(1)同学互评:每位学生评价2份作业。要求:写出被评作业中的3个亮点;找出自己作业中的3点需要改进的地方;在规定时间内交作业。(2)教师评价:对视频作业打分。评价标准5分(优秀),4分(良好),3分(合

格),0分(不提交)。

后期学生反馈中提到,“我原本特别不理解‘大肆夸奖’别人的行为,但是通过合作学习,发现自己也会高度评价别人(同伴)”。这是本案例设计的一个初衷,也是情感教育的一方面。

5 教学效果分析

课程结束一年后,我们设计了问卷,通过学生反馈评估教学改革的效果。问卷包含10个问题,其中9个选择题,1个主观题。根据课程学习目标的6个方面描述了9个问题,请学生根据实际情况选择认为自己已经获得“有意义学习”的程度。评价分为1-6个选项,6代表“非常同意”,1代表“强烈不同意”。最后要求学生写出学习感受。这9个问题分别关于核心知识、学以致用、触类旁通、人性维度(了解自己)、人性维度(理解他人)、志趣情怀、学会学习(学习方法)、学会学习(创造知识)和学会学习(继续学习)。比如:课程结束后,我学会了以特定的方式查询、构建知识;一方面可以通过个人自主学习查阅我遇到的问题,另一方面我会在集体讨论中积极发言、努力倾听同伴或老师的发言;我能够在学习过程中不断修正自己的知识架构等,我认为自己已经获得了“构建知识”方面的有意义的学习。第10题是“请写出在本学期学习过程中2点最主要的收获或感受”。

5.1 学习目标总体达成情况

本次班级选课人数35人,回收问卷31份,回收率88.6%。图3汇总了每个学习目标中学生对目标是否达成的认可度,从中可以看出仅有4位学生选择“不同意”和“强烈不同意”,认为自己没有获得在核心知识、学以致用、人性维度(了解自己)和学会学习(学习方法)这4个方面有意义的学习。绝大多数学生认为自己在6个维度的9个方面获得了不同程度有意义的学习,尤其以“同意”和“非常同意”占多数。这一结果说明:课程的成功促进了有意义学习,课程改革初见成效。

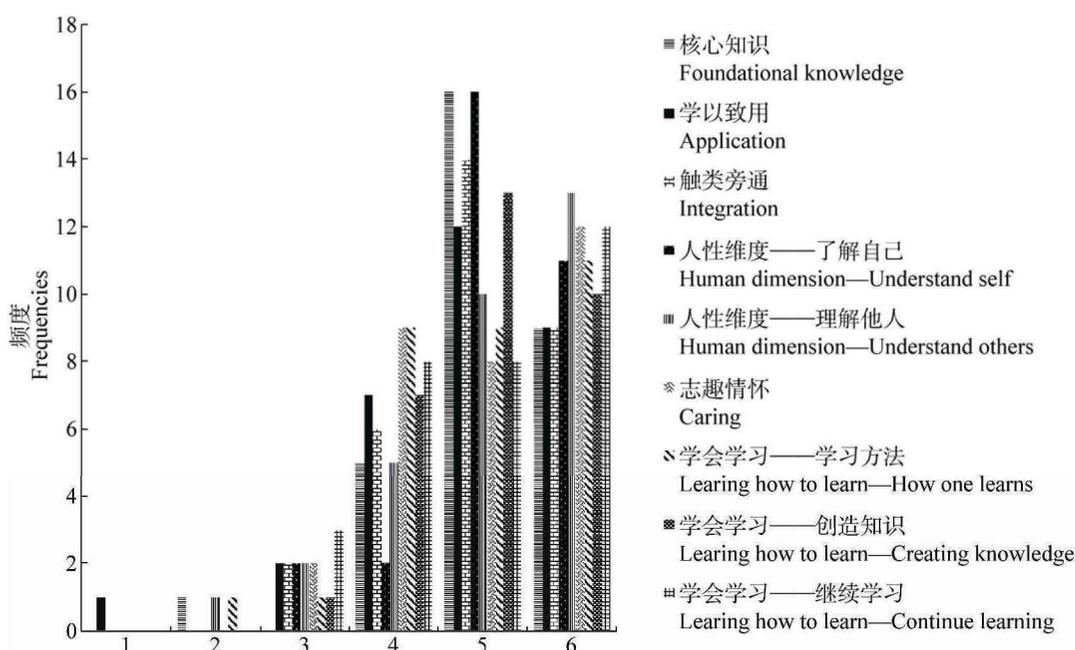


图3 学生对有意义学习的评价

Figure 3 Student ratings of significant learning

注: 横坐标数值: 1: 强烈不同意; 2: 不同意; 3: 不太同意; 4: 有点同意; 5: 同意; 6: 非常同意. 纵坐标表示 31 人中选择某一选项的频率。

Note: Abscissa value: 1: Strongly disagree; 2: Disagree; 3: Not so much; 4: A little agree; 5: Agree; 6: Strongly agree. Ordinate: The frequency of an option in 31 students.

5.2 各维度学习目标达成情况

在本次教学改革 9 个学习目标中, 以“同意”和“非常同意”为统计标准, 学生对自己已经达成 6 个维度学习目标的认同度在 64%–87% 之间(图 4), 其中“人性维度”中的“了解自己”学习目标认同度最高, 达到 87%; 对是否达到“核心知识”这一学习目标, 学生认同度为 81%, 接下来依次是“触类旁通”“人性维度——理解他人”和“学会学习——创造知识”, 这说明在学习目标达成上有区分度, 这与教学活动和教学模式有关。对分课堂模式中, 课后作业、课堂讲授对促进“核心知识”和“触类旁通”的学习目标有帮助。“小组讨论”有助于学生了解自己的优点和不足, 促进理解他人的学习目标。“创造知识”目标的达成, 与作业中要求学生提问、思考、鼓励学生锻炼批判性思维有关。

5.3 学生主观收获

问卷中要求学生写出本门课程的 2 点最主要

的收获或感受, 31 人中有 19 人给予反馈。从反馈中可以看出, 在本次教学改革中学生不仅获得了核心知识, 还在学习过程中了解了队友, 认识到“微生物学在生物学发展中起着重要作用; 思维导图对学习有重要帮助作用”, 更认识到独立思考以及主动学习的重要性。在学习方法上, 还能将思维导图梳理思路的方法运用到后来的学习中(开题报告)。

词频分析(图 5)可以看出, 学生描述最多的是思维和导图, 因为学生被鼓励采用思维导图来整理学习内容, 更容易掌握主体框架, 该学习方法得到了学生认可。第二类关键词是“学会”。“学习”与“学会”是两个概念, “以学为中心”更关注学生是否学会了什么, 而不是学习了什么(教师教了什么)。“学会”体现了学生在课程结束一年后仍然掌握的内容, 而且今后还会继续对学生产生影响。

Tel: 010-64807511; E-mail: tongbao@im.ac.cn; <http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn>

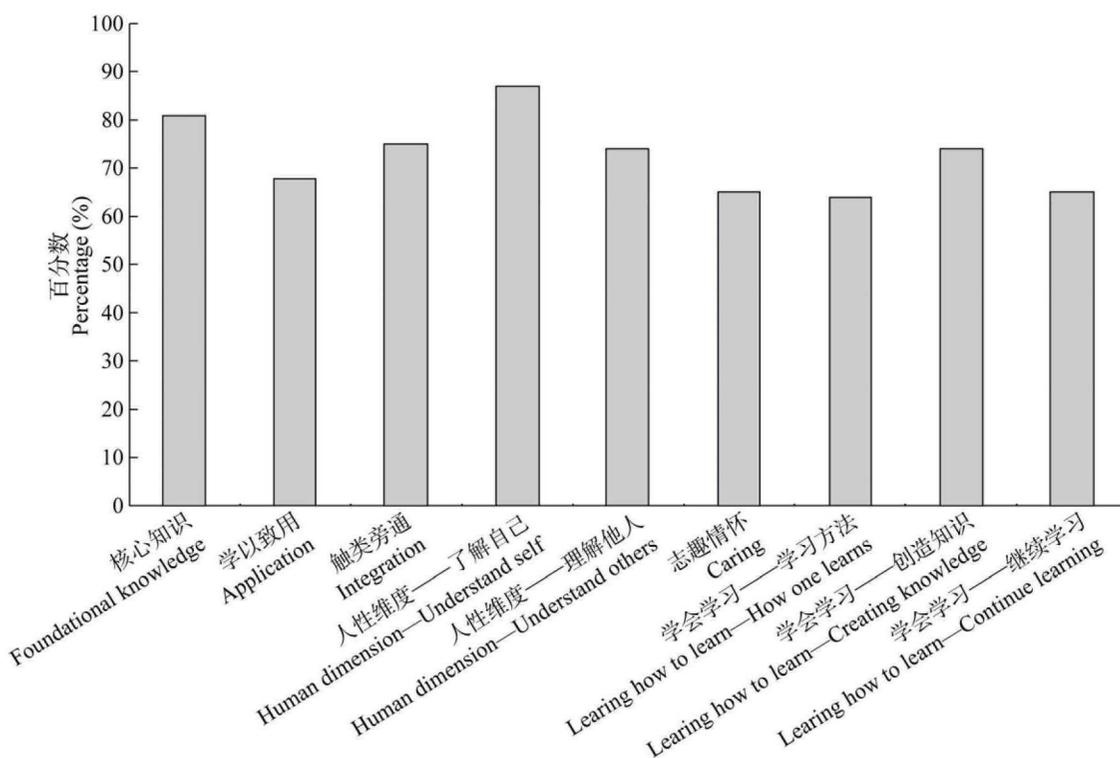


图 4 9 个学习目标中同意及非常同意统计

Figure 4 Percentage of agreement and strong agreement on 9 learning goals

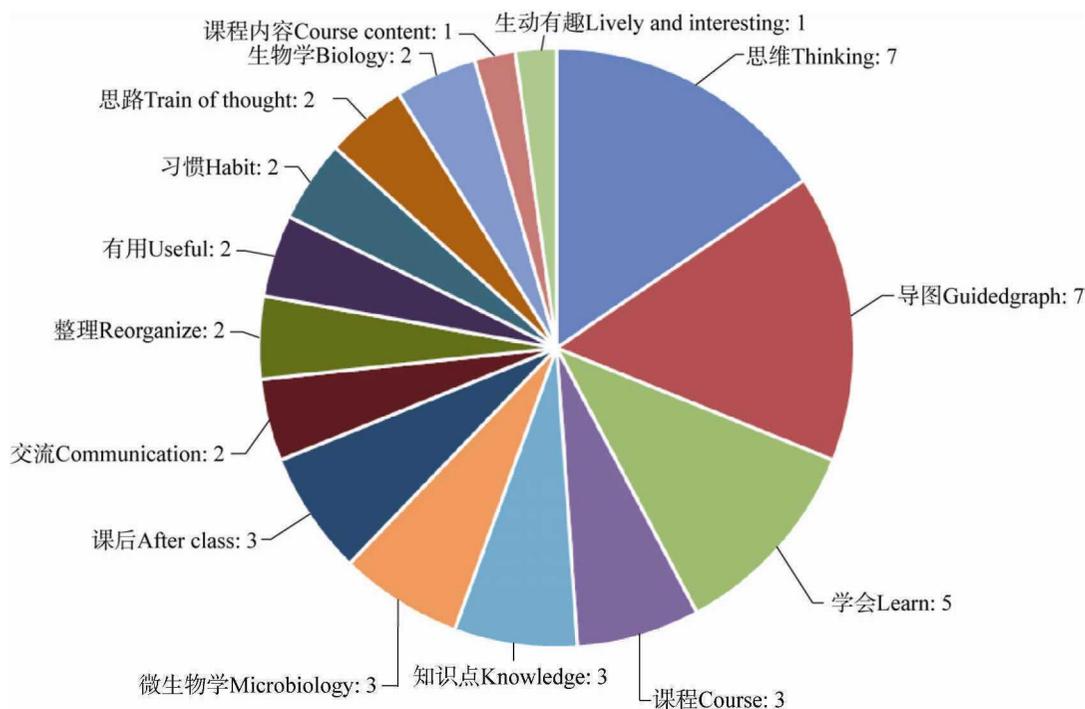


图 5 学生主观反馈词频统计

Figure 5 Word frequency statistics of students' subjective feedback

Tel: 010-64807511; E-mail: tongbao@im.ac.cn; <http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn>

这些数据产生了3个观点: 课程的成功促进了有意义学习; 学生清楚意识到该课程不同于其他课程; 根据第一次实施后评估反馈看, 该课程有望在将来变得更好。

6 结语

本次课程实践重点在于落实“以学为中心”教学理念, 课程设计中体现“以学生为中心、以学习为中心、以学生的发展为中心”。通过重新修订学习目标, 使之涵盖思想、情感、价值等以往忽略的目标, 通过与学习目标匹配的学习活动引导学生, 通过相应的学习测评评价学习效果。

本次课程设计的初步结果说明, 课程再设计取得了一定效果。在课程结束一年以后, 学生仍然能够反馈课程学习的收获, 这本身就说明该课程对学生产生了比较有意义的影响, 体现了“以学为中心”的教学理念。但实践中还有很多不足之处, 在后续的教学中将不断拓展学习活动和测评方式, 以促进学习目标的实现。

致谢: 感谢 2018 秋季学期复旦生科院微生物学 01 班全体学生的支持; 感谢复旦大学教师教学发展中心对本项目的支持。

REFERENCES

- [1] Zhao HB, Ren L, Guo Y, et al. Hybrid teaching model of “Large Lecture Class Combined with Small Tutorial Class” in Microbiology courses[J]. *Microbiology China*, 2019, 46(11): 3158-3163 (in Chinese)
赵化冰, 任璐, 郭艳, 等. 微生物学课程“大班授课, 小班辅导”混合教学模式初探[J]. *微生物学通报*, 2019, 46(11): 3158-3163
- [2] Zhou PF, Zhao YZ, Xie JP. Discussion on the contents of microbial diversity and teaching methods in *Microbiology*[J]. *Microbiology China*, 2019, 46(10): 2794-2800 (in Chinese)
周培富, 赵宇中, 谢建平. 《微生物学》中“微生物物种多样性”的教学内容和教学方式探讨[J]. *微生物学通报*, 2019, 46(10): 2794-2800
- [3] Jiang LJ, Wang XL, Xiao L, et al. Reform of Environmental Microbiology based on flipped classroom[J]. *Microbiology China*, 2018, 45(7): 1597-1602 (in Chinese)
蒋丽娟, 王晓琳, 肖琳, 等. 环境微生物学翻转课堂教学改革探索[J]. *微生物学通报*, 2018, 45(7): 1597-1602
- [4] Chen XD. The China Microbiology teaching reform and personnel training under the trend of open education[J]. *Microbiology China*, 2018, 45(3): 471-472 (in Chinese)
陈向东. 开放式教育潮流下的我国微生物学教学改革与人才培养[J]. *微生物学通报*, 2018, 45(3): 471-472
- [5] Liu MQ. Application of Presentation-Assimilation-Discussion (PAD) class in Microbiology teaching[J]. *Microbiology China*, 2016, 43(4): 730-734 (in Chinese)
刘明秋. “对分课堂”教学模式在微生物学教学中的应用[J]. *微生物学通报*, 2016, 43(4): 730-734
- [6] Liu MQ. The teaching effect on Presentation-Assimilation-Discussion (PAD) class in Biology[J]. *Microbiology China*, 2018, 45(3): 487-494 (in Chinese)
刘明秋. 对分课堂在生物教学中的效果反馈分析[J]. *微生物学通报*, 2018, 45(3): 487-494
- [7] Biggs J, Tang C. Teaching for Quality Learning at University[M]. Wang Y, Ding Y, Gao J, trans. 4th ed. Shanghai: Fudan University Press, 2015 (in Chinese)
约翰·比格斯, 凯瑟琳·唐. 卓越的大学教学: 建构教与学的一致性[M]. 王颖, 丁妍, 高洁, 译. 4 版. 上海: 复旦大学出版社, 2015
- [8] Fink LD. Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses[M]. Hu MX, Liu Y, trans. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2006: 16-18 (in Chinese)
L·迪·芬克. 创造有意义的学习经历: 综合性大学课程设计原则[M]. 胡美馨, 刘颖, 译. 杭州: 浙江大学出版社, 2006: 16-18