

基于 STEAM 多教学模式相融合在《生物工程专业英语》中的研究

张俊丽, 潘国军, 高艳霞, 孙继政, 郝岗平, 洒荣波

山东第一医科大学生命科学院 山东泰安

【摘要】《生物工程专业英语》是生物工程本科专业开设的一门专业选修课程,从专业背景以及未来规划层面来看,科技英语的学习,对生物学相关专业的学生是重要且必要的。针对目前课程存在的教材内容陈旧、授课方式单一、学生学习积极性不高等问题,在 STEAM 理念的指导下,本文采用“BOPPS+PBL+TBL+OBE”混合教学模式,在课程原有范式的基础上进行改进,以学生最终课程综合成绩为标准分析,以期获得初见成效的教学方法。

【关键词】生物工程;专业英语;模块化课程;混合式教学

【基金项目】山东第一医科大学教育教学改革研究项目(编号:XM2022070);山东省教学改革重点项目(编号:Z2023264, M2023176);中华医学会医学教育分会医学教育研究项目(编号:2023B211)

【收稿日期】2024年11月25日 **【出刊日期】**2024年12月20日 **【DOI】**10.12208/j.jlsr.20240002

Research on the integration of multiple teaching modes based on STEAM in "English for Bioengineering"

Junli Zhang, Guojun Pan, Yanxia Gao, Jizheng Sun, Gangping Hao, Rongbo Sa

School of Life Sciences, Shandong First Medical University, Tai'an, Shandong

【Abstract】 Specialized English in bioengineering is an optional specialized course for undergraduate of bioengineering major. From the perspective of professional background and future planning, English for science and technology is important and necessary for students in biology-related majors. Regarding the problems existing in the current curriculum, for example, outdated textbook content, single teaching method and low enthusiasm of students in learning, a mixed teaching mode of "BOPPS+PBL+TBL+OBE" under the guidance of STEAM concept was adopted in this paper. The original course paradigm was improved using this method. And the final comprehensive grades of students as the standard was analyzed in order to obtain the teaching method with initial results.

【Keywords】 Bioengineering; Professional English; Modular course; Blended teaching

1 引言

在新时代的发展背景之下,专业教育国际化的趋势日益加深,对人才培养提出了更高的要求,而合理的教学模式更是提升高校教学质量的重中之重。考虑到生物工程专业本身的前沿性以及当今形势下,生物类相关专业本科生的未来规划等问题,生物工程专业英语的学习,为学生毕业后工作或研究生阶段的学习奠定重要基础。生物工程专业英语属于科技英语范畴,既不同于普通大学英语,也不同于专业课的英语教学,专业英语在词汇、语法、句法等方面都有专业特色,具有专业性、综合性、系统性、前沿性和实践性^[1],所以专业英语的教学也有其独特

的特点,教学成功与否,关系学生能否熟练运用英语进行专业写作和专业交流!

2022年1月,教育部、财政部、国家发展改革委发布《关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》,提出“建立交叉学科发展引导机制”“创新交叉融合机制”等重点任务,STEAM的教学理念与之相当贴切^[2]。从以往的研究中不难看出,单独某一种的教学模式效果并不是那么明显,因此,本研究结合多种教学模式,各个模式相辅相成,在课程设计中有机结合,融为一体,以达到1+1+1+1>4的目的。推动学生主动学习,让教师在课程当中,充当“引路人”的角色,争取让学生在课

程当中, 学到更多知识, 了解部分非本专业的知识, 真正达到促进学生全面发展的目的。

STEAM 教育是指整合科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Arts)和数学(Mathematics)多学科的知识, 采用跨学科教学的方法, 拓展学生知识面, 引导学生更新专业知识, 适应新时代社会发展的超学科教育^[3]。

BOPPPS (Bridge-in、objective、pre-assessment、participatory learning、post-assessment、summary) 教学模式是由导入、目标、前测、参与学习、后测、总结 6 部分构成的首尾呼应、前后衔接的有机整体^[4]。强化了教学过程的条理性和灵活性, 通过师生互动和反馈, 老师能够及时掌握学生的学情动态, 从而及时调整教学计划, 提升教学质量的同时, 保证学生吸纳理解知识的效率。

PBL (Problem-based learning) 是一种问题导向的教学模式, 改变了传统教学中由教师向学生的单向知识传递, 旨在突出学生在课堂中的能动性, 培养学生发现问题解决问题的能力, 有效促进学生创造性思维能力和综合能力培养^[5]。

TBL (Team-based learning) 是一种团队教学模式。是一种以学生为主体, 经分组讨论合作, 解决问题获取新知的过程, 同时, 学生在学习过程中, 交际能力, 表达能力以及团队协作力均能够得到锻炼^[6]。

OBE (Outcome based education) 是一种以“成果导向、学生为本、持续改进”为核心, 通过对学生学习的成果进行分析, 反向设计课程教学过程及相关评价体系的先进教育理念^[7, 8]。

2 课程存在的问题

2.1 教师单向灌输为主学生学习效果不佳

传统课堂教学中, 老师讲学生听是主要模式, 很难给学生足够的自主学习空间。学生参与度不够, 且有些同学免不了思想开小差, 但是等回过神, 已经错过了前面的知识点。课下总有学生拷贝讲义, 这样费时费力, 单纯看讲义, 远比不上边听老师讲边看讲义的学习效果。这种教师单项灌输知识, 学生被动接受知识的教学方式, 不仅效果差, 更严重打击学生在课堂上的积极性和主动性。

2.2 部分学生英语水平不高摆烂情绪严重

对于专业英语的学习, 大部分专业开设于大三、大四等高年级阶段。此时, 对于非英语专业学生而言, 已经结束大学阶段的英语课程。部分同学自制

力较差, 结束课程后并未持续英语学科的学习, 贸然使其开始学习专业英语有些困难。加之, 长时间未进行英语学习且未处于英语环境下, 对于那些英语底子本来就差的同学而言, 萌生摆烂心理, 单纯只为凑学分而学习课程, 这与所提倡的教学理念完全背道而驰。

2.3 考核方式不合理

终结性测评为主的考核方式, 使学生形成了“临时抱佛脚”, 考前突击突击即可的习惯, 只看重最终结果而忽视了学习的过程^[4]。这种功利性为导向的学习方式, 学生不但学不到真知, 而且纵容了学生的不良习惯, 使学生单纯认为学习只为考试, 成绩即是所有。这种错误想法, 不但对学生当下有害, 于学生的长期发展更是不利。从此方面来看, 改变考核方式, 刻不容缓!

2.4 生物工程专业英语本身特点

专业英语本身就是各专业课程与英语学科的交叉, 既具备各专业课程的复杂性、严谨性, 又兼有英语学科的繁琐性、枯燥性。同时, 这也是专业英语学科所面临的巨大问题与挑战。因此, 课程体量大, 课程安排紧等客观情况与课程本身特点的矛盾就愈发尖锐。

3 教学范式构建与实践

3.1 针对存在问题的解决方案

针对课上学习效果差, 效率不高, 知识讲解时间紧张的情况, 线上线下同步教学不失为一种好办法。随着互联网的发展, “互联网+授课”的方式, 在过去几年里蓬勃发展, 不仅整合了线上已有资源, 更节约了课上的时间。学生在线上可以进行课前预习, 课后复习以及课前课后测试等, 教师能够通过后台数据, 对学生的知识理解程度有所把握, 便于及时调整课程进度, 尽可能的照顾到全体同学。本课程选择“雨课堂智慧教学工具”为辅助, 开展线上教学。学生可进行线上预习以及课前课后测试, 发现问题, 带着问题去听课, 利于学生更快更准确的把握重点。

3.2 雨课堂辅助“BOPPS+PBL+TBL+OBE”的混合教学模式分析

(1) 雨课堂线上教学模式

“雨课堂”由学堂在线与清华大学在线教育办公室共同研发, 是免费推出的参与式教学工具, 简单易学, 使用方便^[9]。“雨课堂”的使用打破了时间、

空间的限制, 将课堂教学双向延伸至课前与课后。作为一种嵌入式的授课软件, 雨课堂实现了电脑、手机、线下课堂三位一体结合, 同时也实现了在教学体系当中, 教师、学生、互联网三位一体结合。课前教师可以上传预习课件及慕课视频, 学生及时预习并反馈, 过程中标注出不懂的 PPT 页面, 教师上课有侧重, 学生听课有目的, 更能达到事半功倍的效果。

(2) “BOPPPS+PBL+TBL+OBE” 教学模式分析

在多学科交叉背景之下, 随之而来的是教学难度和课程体量的增加, 对教师来说无疑是一种巨大的挑战。同时, 难度加大, 课程内容增多等种种因素, 有可能让学生产生畏难心理, 稍有不妥, 甚至会起到相反效果。相比之下, 教学模式设计及改进上

课方法显得尤为重要。

BOPPPS 教学模式作为国内汲取国外经验, 取精去糟的成功案例, 为今后广大教师在教学模式上进行改进, 提供了大方向上的指导。同时, BOPPPS 模式与问题导向的 PBL 教学模式, 结果导向的 OBE 教学模式, 小组合作导向的 TBL 教学模式的混合使用, 不但, 激发学生兴趣, 培养学生自主学习、解决问题的能力, 在学习过程中, 更锻炼了学生的团队合作能力, 资料整合与表达能力。最终, 学生成果展示配合教师评价以及考核方式的合理化等优化措施, 让学生能真切感受到自己的努力成果, 增强学生在学习过程中的成就感。这样, 教师教学内容由浅入深, 层层递进学生也不会感到吃力, 尽最大可能避免学生在学习过程中萌生的畏难心理。具体教学设计方案如图 1 所示。

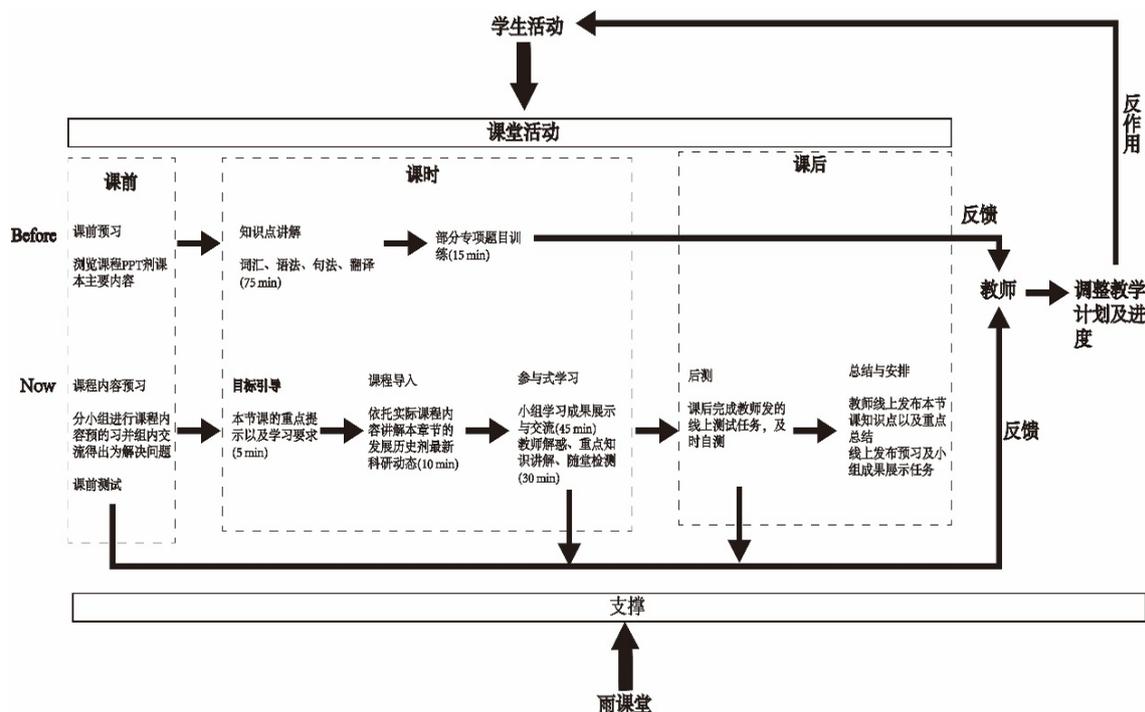


图 1 新旧教学模式对比

4 具体教学方案设计——以课程“第七章 酶与酶工程”为例

4.1 主要教学内容

词汇是英语的基础, 对于专业英语也是一样的。生物工程专业基础课程内容多, 因此专业词汇多, 名词群多, 部分单词冗长且发音困难^[10]。随着科学技术的发展, 新概念、新技术、新理论、新产品不断

出现, 因此新的技术词汇也不断出现, 许多日常用语也被赋予新的科技含义, 缩略词的增加尤为迅速, 技术词汇的相互渗透日益增多。

科技英语中词汇特点主要体现在这几方面: 专业词汇, 这些词的词义面很窄, 往往只在特定领域出现, 如 protein、bacterium、chromosome 等; 转义词汇, 这类词是从普通英语词汇中借用过来的, 并

赋予它们不同的涵义,如 *medium*, 培养基; 缩略词, 这类主要是用几个字母代替某些词汇, 如 *lab-labrotary*、*et al.-and other*、*Fig.-Figure*; 派生词, 主要是词根加上前缀或者后缀构成的新词; 混成法单词, 这类词是把两个词的一头一尾连在一起, 构成一个新词, 如 *aldehyde=alcohol+dehydrogenation*, 醇+脱氢=醛; 合成法单词, 这类词由两个或更多的词合成一个词, 如 *by-product*, 副产物。

4.2 教学方法

(1) 课前部分

在该教学模式的指导下, 课前部分主要由教师发布预习内容以及学生自主预习, 小组讨论三部分构成。此阶段的教师的主要任务是结合学生发展要求, 预习任务, 原则是内容广而全, 不局限于单纯英语教学更要结合学生的专业知识。本章节的内容为“酶与酶工程”, 预习任务除去课本内容外, 还包括了解酶工程发展历史, 回顾酶工程课上的主要实验、酶的前沿应用等, 检验形式主要是以小组汇报的形式, 评判标准为学生及邀请专业课老师进行打分, 作为期末总评的一部分。

前测对于教师把握学生基础在何等水平以及上节课的知识掌握情况是十分必要的。前测内容包括本节课预习检验以及上次课程的知识内容回顾。

(2) 课中部分

课中部分作为教学模式的主要组成部分, 对教学效果起着举足轻重的作用, 是整个教学过程的重中之重。课程开始阶段, 教师需要根据课前学生前测情况以及小组汇报的未解决问题, 制定学习重点、难点, 讲解课程目标以及本章节对学生的具体要求, 使学生在本节课中的听讲过程有侧重点。为引导学生迅速融入本节课的学习, 课程导入必不可少。此部分主要为“酶”作为生物催化剂的发展历程以及该部分在诺奖中的举例, 比如: 哈登阐明了糖酵解作用及其与酶的关系, 萨姆纳奇发现结晶蛋白酶, 弗朗西斯·阿诺德因实现酶的定向进化等等。必不可少的是我国在该领域的发展历程及重大成果, 此举不仅能增强学生的民族自豪感更加能让学生意识到, 国内与国际在该领域的差距, 激发其内心奉献社会、奉献科研的决心。紧接着, 是学生课前预习部分的小组成果展示环节。汇报形式不做具体要求, 可以是英语 PPT, 也可以是英语舞台剧的形式, 这种方法既活跃了课堂氛围, 也让学生在休闲中回顾专业

课内容, 兼顾本课程的科学性与实用性。

课程单次时长为 90 min, 上述部分预计 60 min 左右, 剩余部分由教师主导, 进行重难点讲解以及课程的随堂测试, 随讲随练, 及时巩固学到的知识内容。

(3) 课后部分

仅指望课上时间, 对学到的知识内容完全理解消化是非常困难的, 只有课后及时进行复习回顾, 才能达到融汇贯通的效果。后测部分, 主要是课上知识内容的回顾。同时, 教师在平台发布下次课程任务, 以便于学生提前准备。

5 实践结果的评价

重构课程考核评价体系, 为使课程考核更加的科学、公正、合理, 考核方式就不应该局限于课程结业考核, 应更注重学习过程中的考核。在课程期末考核中将课程考核平时成绩提高到总成绩的 60%, 其中小组汇报成绩占 20%, 课后测试成绩占 20%, 以及课堂表现成绩占 10%。鉴于需要充分考虑到本学科的实用性, 课程结束学生应独立撰写一部分自己感兴趣领域的英文综述, 以达到检验学习成果的目的, 此部分成绩占期末总评的 10%。考核成绩的多元化、可视化、综合化的改变, 使得学生不会在仅仅为及格分而出现期末“临时抱佛脚”的现象, 更加注重过程性考核, 把课程重点放在学习过程中而非期末的考试成绩上。

本研究以山东第一医科大学(山东省医学科学院)生命科学学院 2019 级和 2020 级生物工程、生物信息学专业四个班(选课总共 150 人)为研究对象, 2019 级学生为对照组, 实行“老办法”, 2020 级学生为实验组, 实行新的教学方案, 分专业对比两个年级期末总评变化情况, 如图 2 所示。

根据两个年级的期末总评, 不难看出, 使用新方法的 2020 级学生, 及格率明显提高且低分段的学生数量有所下降。

6 结论与反思

整个教学模式中, 充分发挥以人为本的特点, 重点关注学生的全面发展。相较于单向灌输式教学, 该方法更加合理、全面, 它可以实现教学重点由教师向学生的转移, 教学方式由结果向过程的转移。STEAM 模式作为指导, “BOOPS+PBL+TBL+OBE”教学模式为方法, 明显是一种初见成效的教学方法, 更具备前瞻性、教学目光也更加长远。

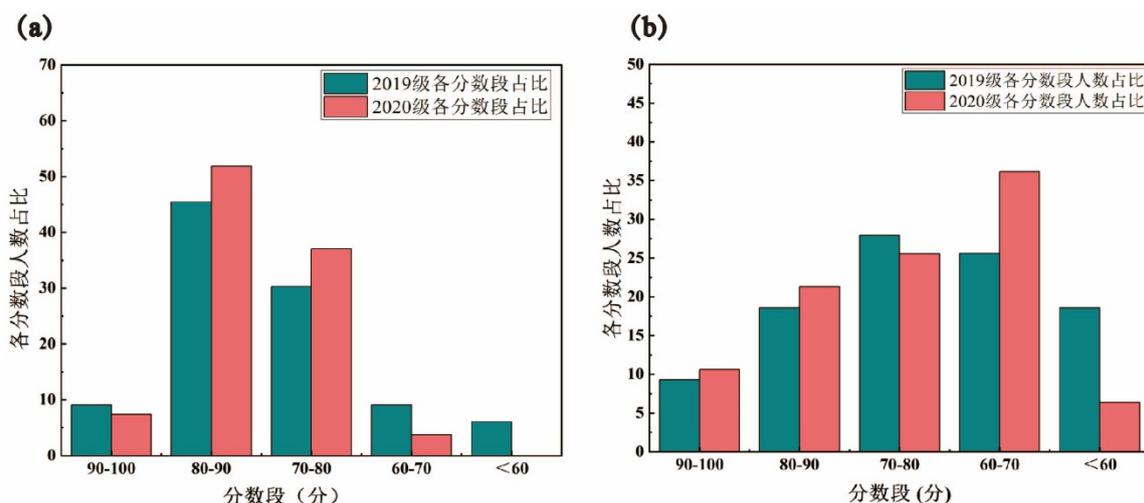


图2 两年级各分数段占比

(图 a 生物工程专业两年级各分数段人数占比; 图 b 生物信息学专业两年级各分数段人数占比)

线上线下教学模式的融合, 对教学效率的提高有巨大作用。但是, 机遇与挑战也是并存的, 如何更好的借助这些线上教学平台, 在原有课堂教学的基础上开展网络教学工作, 进一步提升教学质量以及提高学生学习和学习质量, 仍然是一项任重而道远的任务。

同时, 从研究结果不难看出, 此种教学模式在低分段确实取得了一定效果, 但高分段的人数并未有太大变动。后期可以在分组学习的基础上, 实现一对一辅导。教师把控全局, 针对高分段学生进行指点, 同时, 鼓励高分段学生主动教授低分段学生知识, 实现“先动带动后动”, 达到“高分带动低分”的目的。

参考文献

- [1] 赵剑波, 孙清刚. 专业英语课程的基本理论问题及教学实践. 中国地质教育, 2019, 28(3):72-76.
- [2] 周莉琨, 徐阳平, 陈玛莉. STEAM 在汽车专业英语中的运用. 江西电力职业技术学院学报, 2020, 33(6): 25-26.
- [3] 刘晓辉, 董法宝, 唐维媛, 等. 基于 STEAM 理念酿酒工程专业英语教学改革与实践. 生物工程学报, 2020, 36(9):1947-1954.
- [4] 孙飞龙, 王雅静, 何琪钰. 基于 BOPPPS 教学法的生物制药工程线上有效教学策略与实践. 生物工程学报, 2022, 38(12):4808-4815.

- [5] 陈凌利, 王文君, 李景恩, 等. PBL+BOPPPS 教学模式在“食品化学”课程中的构建与实践研究. 生物灾害科学, 2023, 46(4):562-567.
- [6] 杨策, 王文祥, 李进, 等. 基于“BOPPPS-PBL-CBL-TBL”四位一体教学模式下的模块化教学研究——以“中药药剂学”为例. 科技风, 2024 (1):108-110.
- [7] 何雨辰. OBE 理念下 BOPPPS 教学模式在“电路分析基础”课程教学中的探索与实践. 黑龙江教育(理论与实践), 2024, (2):57-60.
- [8] 李悦. 基于 OBE 理念和 BOPPPS 模型的“医学人文英语”课程教学实践. 科教文汇, 2023, (24):126-129.
- [9] 王雪, 李井春, 郭庆, 等. “雨课堂+BOPPPS”相融合的动物遗传学线上线下混合式教学模式应用与实践——以“黑龙江八一农垦大学”为例. 特种经济动植物, 2024, 27(01):178-181.
- [10] 王兆守, 吴雪玉, 孙志杰, 等. 生物工程专业英语教学改革与实践的思考. 高等理科教育, 2018, (2):96-100, 111.

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS