

• 高校生物学教学 •

应用型本科高校普通生物学课程教学改革探索

李莹, 周亮, 陈霞明

厦门大学 嘉庚学院 河口生态安全与环境健康福建省高校重点实验室, 福建 漳州 363105

李莹, 周亮, 陈霞明. 应用型本科高校普通生物学课程教学改革探索. 生物工程学报, 2022, 38(4): 1662-1670.

LI Y, ZHOU L, CHEN XM. Reform in the course on General Biology in application-oriented universities. Chin J Biotech, 2022, 38(4): 1662-1670.

摘 要: “普通生物学”是环境科学与工程专业的专业基础课, 为后续专业课程框架的搭建奠定基础, 然而, 课程点多、面广的特点以及“满堂灌”式传统教学方法无法引起学生的学习热情。为了适应“双一流”背景下应用型综合大学对人才培养的需求, 教学团队将“BOPPPS+对分课堂混合式教学”“第二课堂思想教育、专业教育与创新创业教育三融合”双循环模式应用于教学, 取得了一定的教学效果, 并为相关课程教学改革提供了参考。

关键词: 普通生物学; 混合式教学; 第二课堂; 双循环; 教学改革

Reform in the course on General Biology in application-oriented universities

LI Ying, ZHOU Liang, CHEN Xiaming

Key Laboratory of Estuarine Ecological Security and Environmental Health, Tan Kah Kee College, Xiamen University, Zhangzhou 363105, Fujian, China

Abstract: General Biology is basic discipline in Environmental Science and Engineering, which lays a basis for the specialized courses in this major. As the course involves a wide range of knowledge,

Received: September 9, 2021; **Accepted:** February 14, 2022; **Published online:** February 18, 2022

Supported by: Fujian Province Program of First-Class Offline Undergraduate Course; Fujian Province Demonstration Project of Curriculum Ideological and Political Education; Fujian Province Basic Theory Research Project of Philosophy and Social Science Guided by Marxism (JSZM2020077); Fujian Province “14th Five-Year Plan” Project of Education Science (FJJKBK21-016); Tan Kah Kee College Xiamen University Program of Education Reform (2021J14)

Corresponding author: LI Ying. E-mail: yingli@xujc.com

基金项目: 福建省一流线下本科课程项目; 福建省课程思政示范项目; 福建省高校以马克思主义为指导的哲学社会科学学科基础理论研究项目 (JSZM2020077); 福建省教育科学“十四五”规划项目 (FJJKBK21-016); 厦门大学嘉庚学院校级教研教改项目 (2021J14)

traditional “cramming education” cannot attract the interest of students. To meet the needs of talents against the backdrop of “double world-class project”, our teaching team applied the “double-cycle teaching mode” of blended teaching in the first class along with ideological education, professional education, innovation and entrepreneurship education in the second class of this course. With this method, major headway has been made in this course. This study is expected to serve as a reference for reform in other relevant courses.

Keywords: General Biology; blended teaching; second class; double-cycle mode; teaching reform

2019年10月,教育部发布《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》(教高〔2019〕8号)^[1],指出“课程是人才培养的核心要素,课程质量直接决定人才培养质量”“落实新时代全国高等学校本科教育工作会议要求,必须深化教育教学改革,必须把教学改革成果落实到课程建设上”,正式提出“全面开展一流本科课程建设”,总体目标是:树立课程建设新理念,推进课程改革创新,实施科学课程评价,严格课程管理。

厦门大学嘉庚学院是一所应用型综合大学,具有复合型、一专多能专业人才的培养目标^[2-3]，“普通生物学”课程作为福建省一流特色专业——环境科学与工程专业的基础核心课程,课程定位“宽口径、厚基础、重能力、求个性”;同时,环境科学与工程学院具有生源水平多层次、学生需求多元化的特点,预期通过该课程学习,达到知识、能力、素质3个层次的目标。

为了发挥新时代信息技术优势^[4],结合“金课”的建设标准——“两性一度”(即高阶性、创新性、挑战度),与线下课堂教学有效融合,创新教学方法,培养学生高阶思维性^[5-8],助力建设一流本科课程,秉承“理念新起来、课程优起来、教师强起来、课堂活起来、学生忙起来、制度严起来、教学热起来”的建设思路,本研究提出基于超星泛雅平台的课程教学改革

模式,以“普通生物学”课程为例,针对传统线下课程的教学痛点,通过对课程教学中教学设计、教学组织、教学内容、教学评价及课程迭代等5个方面进行课程改革创新。

1 普通生物学课程教学现状及存在问题分析

“普通生物学”课程在教学改革中希望解决以下“痛点”:(1) 如何提高学生的课堂参与度?该课程的特点为知识点多、涉及面广,包括了动物、植物和微生物,小到细胞分子、大到宏观生态,因此,传统“满堂灌”式教学,难以吸引学生上课注意力,学生参与度较低。(2) 如何满足学生的不同课程难度需求?本课程是基础课程,但同时也是考研课程,学生未来职业规划不同,对课程深度和挑战度的需求不同。(3) 如何更有效地评价学生?传统期末考试作为总成绩的考核方式使学生养成考前“临时抱佛脚”的习惯,因此,学生并不重视课前预习、学习过程、团队协作和课程思辨等过程。

为有效解决教学“痛点”,教学团队以学生为中心,从教学设计、教学组织、教学内容、教学评价和课程迭代5个方面进行教学改革。在超星泛雅平台建设“普通生物学”网络课程,采用“BOPPPS+对分课堂混合式教学”模式,通过智慧工具学习通与学生开展多维互动,建立形成性评

价体系,以学生期初、期中、期末课程评价反馈教学,教学素材动态更新进行课程迭代,构建“第一课堂教学持续改进循环”;以人才培养需求为核心,第一课堂与第二课堂紧密衔接,将劳动教育融入教学、双创实践反哺教学,以行动展现课程学习效果,打造“第二课堂思想教育、专业教育与创新创业教育三融合”体系(图1)。

2 教学改革的举措

2.1 教学设计: BOPPPS+对分课堂混合式教学

教学团队梳理课程知识体系,每个章节按知识点进行授课,整个课程共计53个知识点;课堂设置多个教学活动,把握学生最佳注意力时间,每10–15 min一个教学活动。从“教”的角度,采用BOPPPS教学结构^[9-11],案例导入、学习目标确定、知识点前测、参与式学习、形成性评价(过程性考核)、总结提升

6个环节逐步递进,打造课程闭环;从“学”的角度,实行“对分课堂”^[12],教师作为设计者设计课堂活动,引导学生开展小组研讨、汇报答辩等活动,将课堂还给学生,使学生深度参与课堂,进而实现“教法”和“学法”相融合。

2.2 教学组织: 巧用智慧教学、让课堂“活”起来

教学团队于2018年在超星泛雅网络平台建设了“普通生物学”课程网站,几年来,不断完善课程内容,包括设置课程任务点、课堂参与活动、章节测试、拓展导读等,不断细化课前、课中、课后的学习任务,满足学生的不同课程深度、广度和挑战度的需求。

(1) 课前: 在超星泛雅网络平台以课程相关“中国元素”为出发点,发送课程基础知识作为预习任务,要求学生在智慧工具学习通端完成课前低阶知识的学习,教师通过平台端跟踪学生学习进度,及时督学。

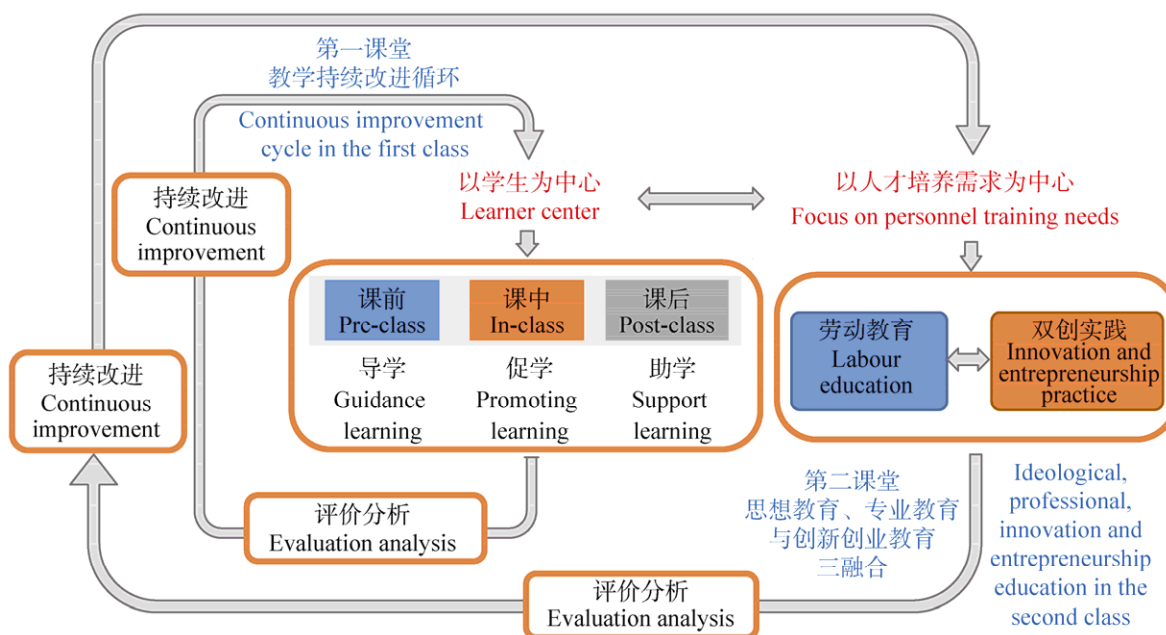


图1 课程建设思路

Figure 1 Route of course development.

(2) 课中：课程设计分为 5 个部分，热点引入-课前回顾-重难点精讲-主题研讨-结语，从低阶到高阶，从理论到案例，再从案例回归理论，层层递进，让学生以兴趣为出发点，深度参与课堂，不断内化知识点。其中，“热点引入”环节根据课程内容引入“中国故事”、时新案例、科学前沿等内容，潜移默化增强学生民族自豪感、助力学生“小小科学家”的兴趣养成；“课前回顾”和“重难点精讲”环节借助学习的投票、抢答、选人、讨论等形式，把握学生对低、中阶知识的掌握程度；“主题研讨”环节通过案例教学、问题导向、翻转课堂等形式设计课堂活动进行促学，引导学生发现问题、对问题深度分析、大胆质疑，通过小组讨论、头脑风暴、答辩答疑等形式，突破学生习惯性认知模式，在学生游戏学习、教师寓教于乐的同时，引申科学前沿进展，让学生了解世界，把专业知识内化为学生的情感认同，完成学生高阶知识点的内化，团队合作、勇于创新的能力培养；“结语”以“习语”、名人语录等形式，激发学生科学探索的热情，设置高阶思考题，要求学生课下查找资料，真正做到“让学生忙起来”。

(3) 课后：要求学生自行归纳、总结章节思维导图，通过这个训练，学生可以将零散、广泛的知识点连点成面、形成框架、深化理解；在学习通端发送章节测试，设置不同难易程度的习题对学生进行考核，把握学生们的掌握程度；同时，该课程网络平台汇总了生物学相关前沿进展、社会热点、高校考研资料等众多教学资源，推送给学生进行拓展助学。

2.3 教学内容：融合多元信息、体现“两性一度”

2.3.1 学科前沿引入教学

将课程相关前沿进展、社会热点作为案例

引入教学，如“2020 年诺贝尔化学奖 CRISPR 技术在生物学中的应用”，提高学生兴趣度。

2.3.2 中国故事融入教学

结合生活中的问题引发学生思考，如“目前中国和国外正在研发的新冠疫苗对机体的保护作用机理及各自的优缺点”，打造有温度、有情感的课堂学习环境，引导学生将课本联系生活，将知识运用实践，在学习中启发高阶创新；看懂中国故事、看懂身边案例，提高科学素养，获得自我探究的能力。

2.3.3 优质教学资源拓展教学

结合国内外优质线上课程，如“高等动物的结构、功能和发育”章节，教学平台端共享“Crash Course ‘解剖与生理’”课程，以动画形式直观解析高等动物各个系统的作用机理；再如“生物种间关系”知识点，教学平台端共享“TED 揭露海底惊奇”短片，让学生感受大自然的唯美和生物之间的生存之道。通过教学资源的有效运用，做到课上课下、线上线下知识互补，拓展教学内容广度，更利于学生知识框架的搭建。

2.3.4 劳动教育融入教学、双创实践反哺教学

课程期间，依托学校共建的省级大学生校外实践教育基地和教学团队承担多项生态工程实践项目的优势，组织学生参与红树林巡护和管养劳动实践，将劳动教育融入教学，并通过这种生物保护与生态修复的志愿服务活动，将所学内容内化于心、外化于行，以行动展现课程思想教育学习效果；同时，一部分学生会参与到教师科研、工程实践等项目，进而参加全国“互联网+”“创青春”等赛事，以赛促学，教学团队将这种生动的实践案例引入教学，形成与课本知识相辅相成的逻辑和体系，激发学生学习的积极性和创造力。

2.4 教学评价：进行过程化考核、建立形成性评价体系

为激发学生的学习动力，注重过程性考核、建立形成性评价体系。该课程总分 100 分，由出勤 (10%)、平时成绩 (即教学网络平台互动成绩，30%) 和期末考试 (60%) 3 部分构成；为更有效地评价学生课程参与度，进一步细化教学平台互动成绩构成，包含章节测验 (10%)、课程讨论 (20%)、课堂互动 (55%)、拓展视频 (15%) 4 个部分 (图 2)，以确定学生一学期的综合平时成绩。

2.5 课程迭代：学生跟踪式反馈，教学素材动态迭代

2.5.1 教学效果的反馈与反思

教学团队和教务部门会在学生期初、期中和期末分别进行一次教学效果的调研评价。期初，教学团队在学习通端以课堂调查问卷形式了解学生对课程的需求，细化学情；期中和期末，校教务部门会分别开展一次教学互评互促，学生对课程教学及教师教学进行评价，以便教师及时了解学生需求，进行教学反思，实时优化教学策略，构建课堂教学持续改进循环。

2.5.2 教学素材的汇总与迭代

总结本轮授课过程中学生反馈度高、授课

效果好的教学案例，如科学前沿的融入、中国故事的共鸣、教学短片的兴趣、第二课堂的劳动教育等，汇编成册，及时更新教学案例库，引入下一轮教学；同时，将时新案例、中国元素提炼，引入新一轮教学，持续教学素材的迭代。

3 教学改革与创新点与难点

3.1 改革创新点

3.1.1 多举措提高学生课堂参与度

针对“普通生物学”点多、面广的特点，引入思维导图，助力学生连点成面、形成理论框架体系。为了改善“满堂灌”式教学，引入教学素材，包括但不限于科学故事、中国案例、前沿进展；设计课堂活动，包括但不限于小组研讨、头脑风暴、答辩答疑等形式；抓住学生最佳注意力时间，以 15–20 min 设计一个课堂活动，使得学生参与式学习，打造有意思、有温度的课堂氛围。

3.1.2 体现课程两性一度，满足不同学生的课程需求

本课程是环境科学与工程专业的基础课程，同时是生态学、环境科学等学科的考研课程，因此，学生未来职业规划不同，对本课程的需求度也有差异。课程团队从课前、课中、

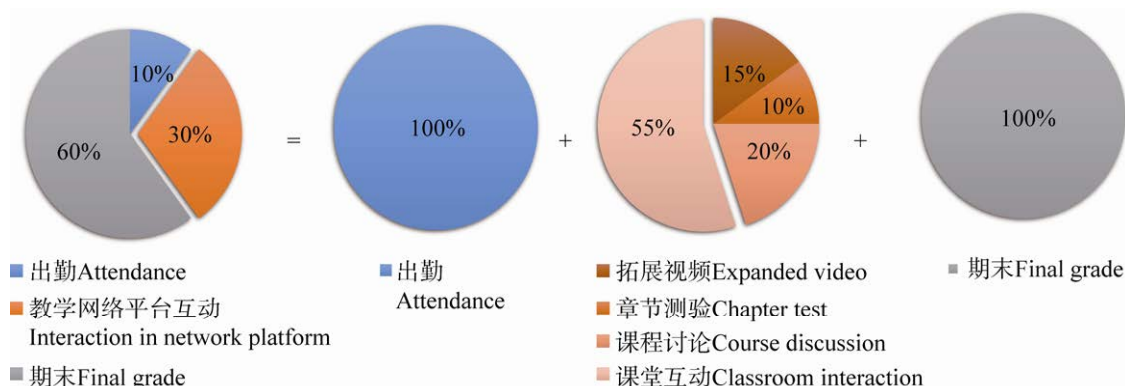


图 2 “普通生物学”课程成绩构成及各部分占比

Figure 2 Scoring method for the course of General Biology.

课后 3 个层面设计教学, 课前发布低阶知识学习内容, 课中通过参与式学习引导学生中阶知识的获得、高阶能力的培养, 课后发布章节小测巩固各阶知识, 同时, 在学习通平台发放课程拓展, 供学有余力的学生拓展学习, 以满足不同学生的课程需求。

3.1.3 课堂教学与第二课堂相融合, 共同展现课程教学成果

结合“植物的形态与功能”篇章理论所学, 结合劳动教育, 学生积极参与“蓝丝带行动——红树林种植”生物保护和生态修复等志愿服务, 参加“红旗红树, 巡滩护林”等科技服务生态振兴项目, 从实践中理解“生态文明建设”“美丽中国”“富美乡村”等理论, 内化于心, 外化为行, 体现育人效果; 同时, 通过实践活动, 学生获得第五届中国青年志愿服务项目大赛银奖等多个奖项, 增加学生自我认同感。

3.2 改革难点

3.2.1 有效的教学设计是引发学生参与式课堂的重要环节

本课程在大学一年级开设, 学生来源于全国各省份, 不同省份高考制度的差异使得学生对生物学基础的知识面差异较大, 因此, 教学设计中如何设置合适的难易程度, 引导所有的学生沉浸课堂, 是个挑战。

3.2.2 教学内容内化于心

“普通生物学”课程定位了知识、能力、素质 3 个目标, 死记硬背、考试合格不是该课程的目的, 将所学生物学知识应用于实践、理论武装头脑、看懂身边案例、提高自身科学素养是该门课程的普适目标。比如, 在新冠疫情背景下, “高等动物”章节“免疫系统与免疫功能”部分的学习会让学生理解病原进入机体的机制、掌握疫苗注射的基本原理, 了解新冠治疗的支持性疗法、了解中药疗法的基本原理, 进

而可以科学地看懂身边案例, 增强对党的价值认同和文化自信, 更有甚者, 可以做好身边群众、家人的科普工作, 建立全民科普网, 全面提升公众的科学素养。

3.2.3 挖掘课程思想教育元素, 建立思想教育案例库

恰到好处的教学案例对于学生思想品德素质的养成至关重要, 生硬的思想教育元素反而起到相反的作用, 因此, 挖掘思想教育元素、建立思想教育案例库是课程的重中之重, 这些元素包括名人故事、时事案例、习语政策、文学元素等, 从不同层面全面熏陶、感染学生, 引发学生的价值认同, 激发民族自豪感。

4 教学改革的成效

4.1 学生学习积极性提高

课程自 2018 年开展教学改革以来, 经过 3 轮的教学反思和课程迭代, 学生的课程学习积极性不断提高, 课前预习、课后拓展频率增加, 课中学习参与度、互动情况良好, 教学网络平台的综合成绩稳步提升(图 3、4)。

4.2 课程评价良好

学生对该课程及授课老师从学习条件、课程质量、教学态度、教学管理、教学水平、教学方法、辅导答疑、学习效果等 8 个方面均给予了良好的评价(图 5)。

4.3 创新课堂反哺教学, 师生共同进步成长

该课程获得 2020 年省一流本科课程认定、2021 年省课程思政示范项目立项, 教学团队致力教学改革工作, 近 5 年获得本科质量工程、教改研究等多项项目立项。学生第二课堂收获颇丰, 参加全国“互联网+”“创青春”“挑战杯”等赛事, 以赛促学, 学生综合素质不断提高; 参与生物保护和生态修复等志愿服务, 如“红

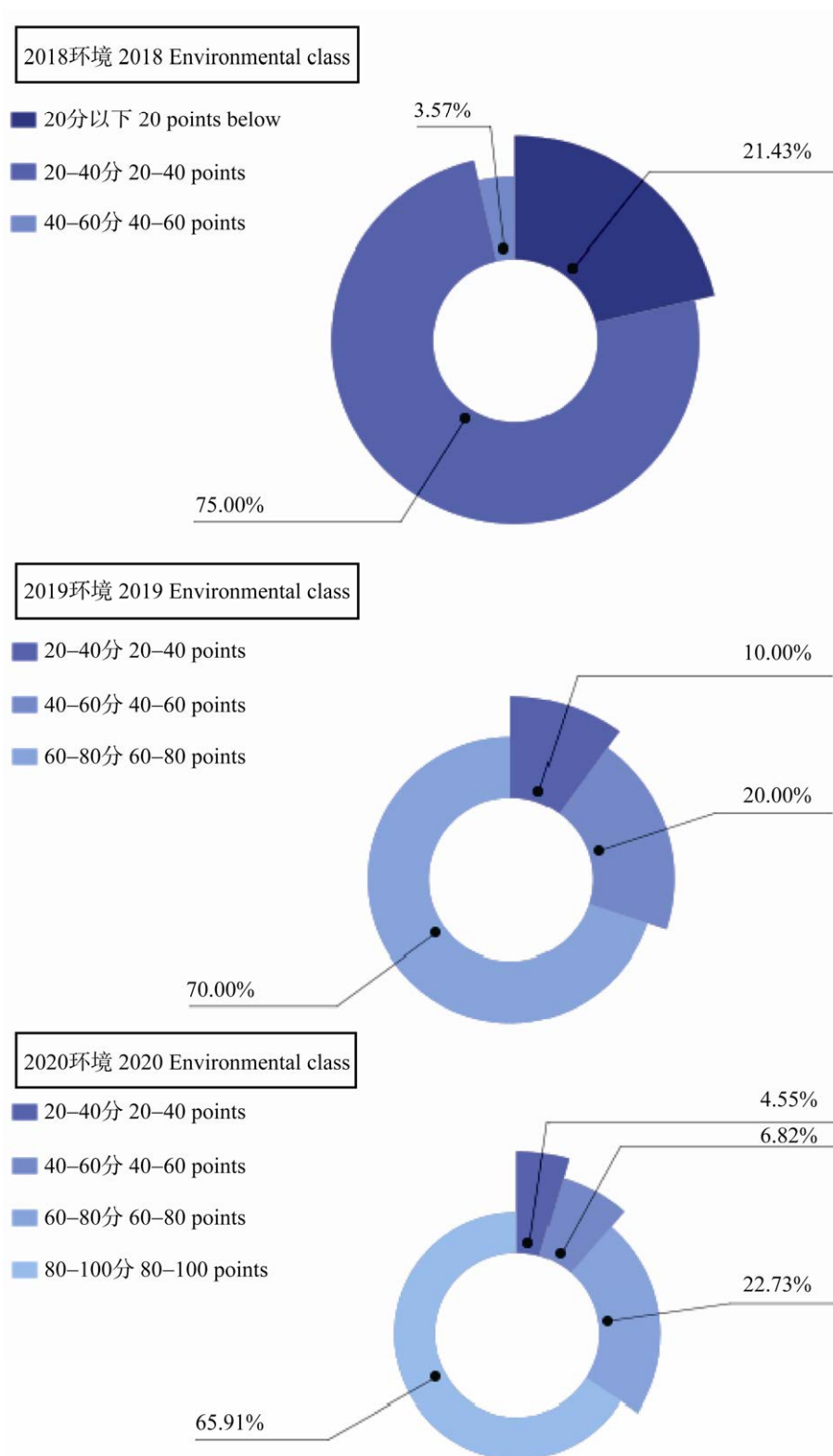


图3 教学改革实施以来3个年级学生的教学网络平台综合成绩分布图

Figure 3 Scores of three grades in interaction on network teaching platform since the reform.

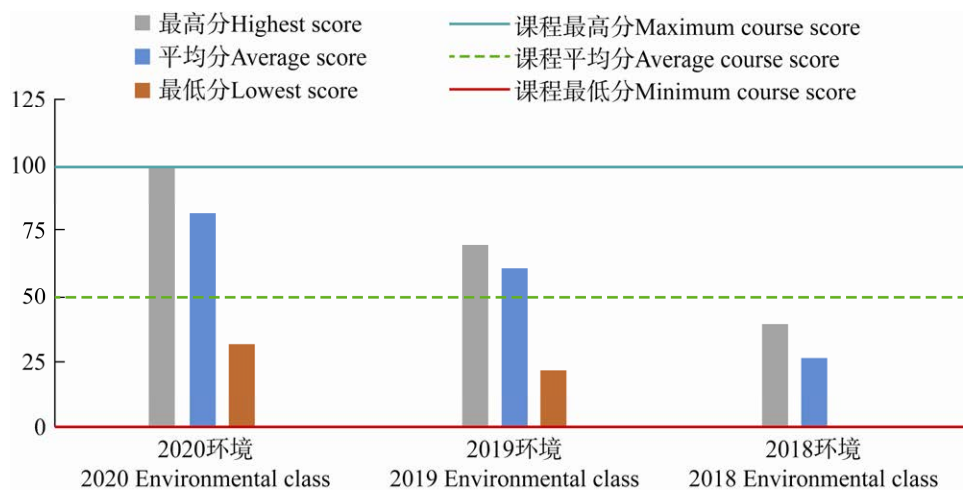


图 4 教学改革实施以来 3 个年级学生的教学网络平台综合成绩对比

Figure 4 Comparison of scores of three grades in interaction on network teaching platform since the reform.

学习条件Learning conditions	52.94%	45.10%	1.96%	0.00%	0.00%
课程资源Curriculum resource	41.18%	54.90%	3.92%	0.00%	0.00%
教学态度Teaching attitude	45.10%	52.94%	1.96%	0.00%	0.00%
教学管理Teaching management	41.18%	58.82%	0.00%	0.00%	0.00%
教学水平Teaching level	45.10%	54.90%	0.00%	0.00%	0.00%
教学方法Teaching method	43.14%	54.90%	1.96%	0.00%	0.00%
辅导答疑Coaching and Q&A	45.10%	54.90%	0.00%	0.00%	0.00%
学习效果Learning effects	35.29%	64.71%	0.00%	0.00%	0.00%
	非常认同 Highly agree	认同 Agree	一般 Generally agree	不认同 Disagree	非常不认同 Strongly disagree

图 5 教师课程评价报告

Figure 5 Assessment of teaching team on this course.

旗红树；巡滩护林”科技服务生态振兴项目，参与中国青年志愿服务项目大赛、省志愿服务项目大赛等赛事，在多学科协作的创新平台上，赋予了大学生全新的视角和新的创业模式。

REFERENCES

[1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. [2019-10-24]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html.

[2] 陈可坚，方亮. “双创”教育新形势下独立学院机械类专业人才培养模式探析——以厦门大学嘉庚学院为例. 创新创业理论研究与实践, 2020, 3(1): 97-99.

Chen KJ, Fang L. Exploration on the training mode of

mechanical talents in independent colleges under the new situation of “double creation” education—take Xiamen University Tan Kah Kee College as an example. Theory Pract Innov Entrepreneurship, 2020, 3(1): 97-99 (in Chinese).

[3] 冀宏，王继元，张根华. 行业课程的理论逻辑与建设路径——兼论应用型人才培养“金课”建设. 高等工程教育研究, 2019(4): 188-193.

Ji H, Wang JY, Zhang GH. Theoretical logic and path selection of industry curriculum. Res High Educ Eng, 2019(4): 188-193 (in Chinese).

[4] 田野，赵绮，关颖，等. 在线开放课堂与现代信息技术融合实践与评价研究. 高教学刊, 2020(35): 7-12.

Tian Y, Zhao Q, Guan Y, et al. Research on the practice and evaluation of the integration of online open class

- and modern information technology. *J High Educ*, 2020(35): 7-12 (in Chinese).
- [5] 王璐, 刘金苓, 李云辉. 高校“线上+线下”混合教学模式的探究与实践. *广州化工*, 2021, 49(15): 255-257.
Wang L, Liu JL, Li YH. Exploration and practice on “Online+Offline” mixed teaching model in colleges and universities. *Guangzhou Chem Ind*, 2021, 49(15): 255-257 (in Chinese).
- [6] 熊杰, 吕洪飞, 许玲. 基于 Critical Thinking 的高校普通生物学课堂教学改革实践. *高等理科教育*, 2019(2): 92-97.
Xiong J, Lü HF, Xu L. Critical thinking based class teaching reform practice on college General Biology course. *High Educ Sci*, 2019(2): 92-97 (in Chinese).
- [7] 王铮敏. 普通生物学的成果导向教学改革初探. *教育教学论坛*, 2020(22): 221-224.
Wang ZM. A teaching reform of General Biology based on outcome based education. *Educ Teach Forum*, 2020(22): 221-224 (in Chinese).
- [8] 张恒慧, 赵金安, 贺东亮, 等. 普通生物学课程互动拓展式教学方法改革探索. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 2018, 43(11): 172-178.
Zhang HH, Zhao JA, He DL, et al. Exploration of teaching method on an interactive and expansive innovation in General Biology course. *J Southwest China Norm Univ (Nat Sci Ed)*, 2018, 43(11): 172-178 (in Chinese).
- [9] Zhang W, Zhang Q, Ma Y, et al. Study on SPOC of literature retrieval based on BOPPPS in the teaching environment of dingding live teaching and zihuishu platform. *Adv Educ*, 2020, 10(5): 767-771.
- [10] 元肖肖. 基于 BOPPPS 教学模式的 SPOC 教学活动设计研究[D]. 保定: 河北大学, 2019.
Yuan XX. Research on SPOC teaching activity design based on BOPPPS teaching mode[D]. Baoding: Hebei University, 2019 (in Chinese).
- [11] 杜健, 梁井瑞. BOPPPS 教学法在微生物学与免疫学课程中的应用. *现代医药卫生*, 2021, 37(10): 1757-1760.
Du J, Liang JR. Application of BOPPPS teaching method in Microbiology and Immunology curriculum. *J Mod Med Heal*, 2021, 37(10): 1757-1760 (in Chinese).
- [12] 朱峰, 纪兆林, 钱坤. 基于“对分课堂”教学模式下的普通生物学教学探索. *生命的化学*, 2020, 40(3): 448-453.
Zhu F, Ji ZL, Qian K. Practice and exploration of presentation-assimilation-discussion (PAD) class in General Biology teaching. *Chem Life*, 2020, 40(3): 448-453 (in Chinese).

(本文责编 郝丽芳)