

基于BOPPPS模型的化学专业英语线上线下混合式教学模式探索

马雯雯, 刘丽艳, 殷成阳, 张红丹, 孔莲, 魏娜, 于湛*, 赵震*

沈阳师范大学化学化工学院, 能源与环境催化研究所, 沈阳 110034

摘要: 分别从学生和教师的角度分析了化学专业英语学与教的现状, 基于BOPPPS (导言(B)、目标(O)、前测(P)、参与式学习(P)、后测(P)、总结(S))模型对化学专业英语线上线下混合式教学模式进行了探索。该模式极大地调动了学生的学习积极性, 提高教师教学质量和效率, 培养学生的自学能力、团队合作能力、表达能力、归纳总结能力等。真正践行了“以学生为中心、以教师为引导、学以致用”的教学理念。该教学模式不仅在化学专业英语课程教学中取得了有益的成效, 同时也适用于其他课程的教学, 具有一定的普适性。

关键词: BOPPPS模型; 线上线下教学; 混合式教学; 化学专业英语

中图分类号: G64; O6

Exploration of the Online and Offline Mixed Teaching Mode of Specialized English for Chemistry Majors Based on the BOPPPS Model

Wenwen Ma, Liyan Liu, Chengyang Yin, Hongdan Zhang, Lian Kong, Na Wei, Zhan Yu*, Zhen Zhao*

Institute of Energy and Environmental Catalysis, College of Chemistry and Chemical Engineering, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China.

Abstract: This paper analyzes the current state of learning and teaching for the “specialized English for chemistry majors” course from both students’ and teachers’ perspectives. Based on the BOPPPS (Bridge-in, Objective, Pre-assessment, Participatory Learning, Post-assessment, Summary) model, an online and offline mixed teaching mode is explored. This mode significantly stimulates students’ enthusiasm for learning, improves teaching quality and efficiency, and enhances students’ abilities in self-study, teamwork, expression, and summarization. It truly embodies the teaching philosophy of “students at the center, teachers as guides, and learning for practical application”. This teaching mode has not only achieved positive outcomes in the “specialized English for chemistry majors” course, but is also applicable to the teaching of other courses, demonstrating its general applicability.

Key Words: BOPPPS model; Online and offline teaching; Blended teaching; Specialized English for chemistry majors

二战后世界科技大爆发, 世界经济也逐步向大融合的方向发展, 因此, 专业英语应运而生。英语作为世界范围内的通用语言之一, 在了解世界、认识世界、融入世界的过程中发挥着至关重要的作用^[1]。化学专业英语是化学化工专业人员适应国际化学习和工作环境的重要纽带。具备扎实的化

收稿: 2024-10-08; 录用: 2024-12-16; 网络发表: 2025-05-23

*通讯作者, Emails: yuzhan@synu.edu.cn (于湛); zhaozhen@synu.edu.cn (赵震)

基金资助: 沈阳师范大学教育教改项目(JGY202405); 沈阳师范大学本科“金课”建设项目——能源转化催化原理; 教育部产学研合作协同育人项目(220605940025704); 辽宁省研究生教改项目(LNYJG2022400, LNYJG2023280)

学专业英文知识, 才能使化学化工专业的从业者、学生和科研人员更好地参与国际交流、了解国外先进仪器设备、查阅知名期刊、及时了解世界科技发展动态^[2]。因此, 化学专业英语课程的开设对学生国际化视野、前沿科技的敏感性、化学学科思维以及创新型人才的培养都至关重要。

在新时代人工智能背景下, 发展智慧教育促进教学信息化、数字化转型成为我国教育改革的重点之一, 同时在教学模式、教育资源、评价方式等方面对教师提出了更高的要求。在此过程中, 教师运用智能化、信息化的教学工具开展智慧教学, 科学分析学习效果做出科学决策, 成为智慧型教师^[3]。化学专业英语是用英语阐述化学科学技术中的理论、技术、实验、现象以及原理等内容的语言体系, 在词语达意、专业词汇、文体用法等方面都与普通英语有较大差别^[4], 因此数智赋能化学专业英语的教学, 必定会取得显著成效。笔者结合近几年的化学专业英语教学的实际经历, 从学生的角度出发, 提出了“以生为心、以师为导、生学以用”的教学理念。基于BOPPPS (Bridge-in, Objective, Pre-assessment, Participatory Learning, Post-assessment, Summary)模型, 依托数智化教学平台, 对化学专业英语线上线下教学模式进行了探索。从学生的学习效果、学生课堂参与度、学生课后反馈三个方面对这种教学模式进行了评价。

1 化学专业外语学与教的现状分析

1.1 学生需求分析

对笔者所在学院161位学生学习化学专业英语的目的进行了调查, 从图1(a)的结果中可以看出, 有80%以上的学生学习化学专业英语是为了解科技前沿和考研。从图1(b)学生对本门课程学习的预期收获的调查结果中可以看出, 学生想了解文献的阅读方法和一些专业词汇。因此, 课程内容设置和教学侧重点应该向这些方面偏重。另外, 我们还调研了学生为学习化学专业英语所作的准备有哪些(图1(c)), 以及学生学习化学专业外语想花费的课余时间(图1(d))。有半数学生没有为本门课程的学习做任何准备, 由此也可以看出学生对本门课程的重视程度不够。因此, 在教学中不易讲授太难的知识点, 或者须将知识点由易到难进行逐步过渡, 避免学生在开始学习时产生畏难情绪, 最终影响到本门课程的整体学习情况。由于本课程是选修课, 半数以上的学生在课下仅想花费1-2 h的时间进行化学专业英语的学习。因此, 在教学内容安排上须提高课堂时间利用率, 尽量使学生能够在课堂上理解消化课程内容, 不给学生造成过多的课下学习负担。

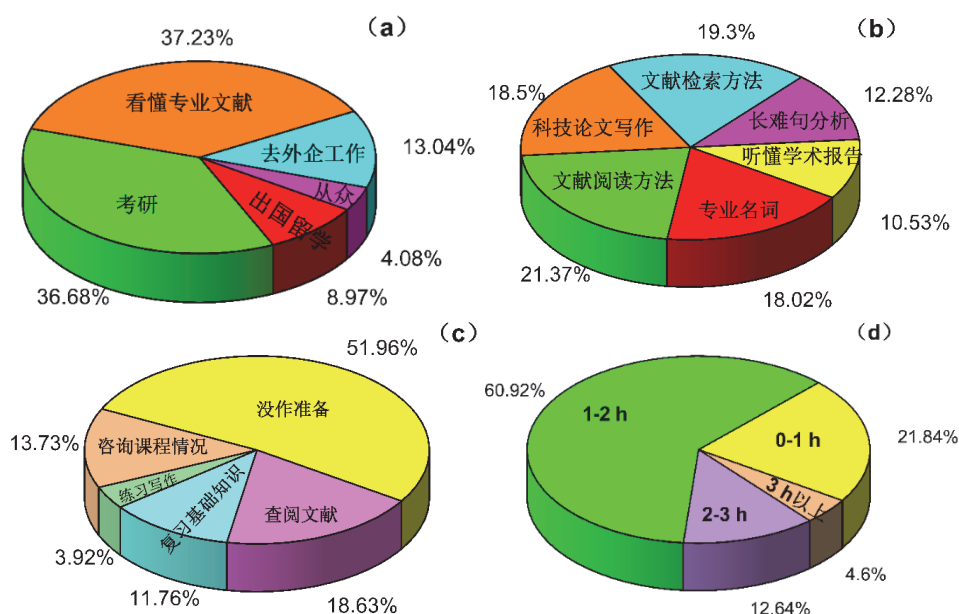


图1 学生学习化学专业英语调查情况

(a) 学习目的; (b) 想取得的收获; (c) 已作准备; (d) 想花费的课下学习时间

1.2 教师教学模式现状分析

化学专业英语传统的教学模式为讲授式，讲授法是教学方法中普遍运用的教学方法之一，也是最基本的教学方法。它是教师通过语言描述、解释、推论等方式向学生传递信息、教授知识、阐明概念原理、概述规律，引导学生通过接收到的信息处理问题。但是，如果课堂中教师只采用教授法，学生课堂参与度低，导致学生课堂上很难集中精力，更不能调动学生的学习积极性。

随着信息技术的发展，新时代人工智能引发了传统学校教育的一系列变革和创新，如人才培养理念、教育教学内容、教学方式、教育资源、教育评价方式和体系等方面。在课堂中运用数智化教学手段可以提高课堂效率，同时也能够调动学生的学习兴趣。比如，采用超星学习通或雨课堂，可以将课程知识点展示给学生，便于学生课前预习和课后复习。在课堂教学中，教师也可以采用信息技术手段进行有趣味性地教学。同时，数智化教学手段还可以帮助教师优化评价模式，尤其是对学生过程性学习的评价。目前，虽然化学专业英语的教学中也运用了现代数智化教学手段，但是运用得还是比较肤浅。比如，教师只是将课件、视频或其他参考资料放在网络平台上，或只是用了网络课程中的点名功能考察学生的出勤；或只是应用了随堂测试功能进行课堂测试，并没有进行相关内容学习的说明和评价。因此，往往会出现前几堂课学生比较感兴趣，但随着课程进行学生的参与度越低的现像。甚至，线上的学习活动成了学生学习的负担。教师在整个教学过程中也会觉得越教越吃力，最后学生的积极性很难调动起来。

2 基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式探索

BOPPPS模型是由导言(B)、目标(O)、前测(P)、参与式学习(P)、后测(P)和总结(S)组成的六步教学法，早在1978年由加拿大哥伦比亚大学Douglas Kerr教授提出。目前已经被全球超过33个国家100所大学和产业培训机构所推崇，我国也已经开始在实际教学中引入BOPPPS教学模型^[5]。该模型强调学生全员全方位参与学习。同时，能够帮助教师及时获取学生学习情况的反馈，分解并分析教学过程，找出教学盲点，便于开展有针对性的教学和个性化教学。在BOPPPS模型中可以有效融合信息技术手段，充分调动学生的学习积极性，并且能够实现对学生学习过程性的评价^[6,7]。在化学专业英语课程的教学中，基于BOPPPS教学模型进行了线上线下混合式教学模式探索，收到了非常好的教学效果。下面从教学实施的过程、教学实施的效果和教学评价三部分呈现此教学模式的探索。

2.1 教学实施过程

图2展示了基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式的流程图。在BOPPPS模型的六个教学环节中，分别将线上学习和线下学习融入其中。在线下的教学中以导言(B)开启课堂教学，学生通过线上学习明确课程目标(O)。学生根据学习目标展开预习，如教学课件、教学视频、课外阅读等线上教学资源。在新知识讲授前通过随堂测试或学生提问的方式进行前测(P)。前测题型一般为选择题或

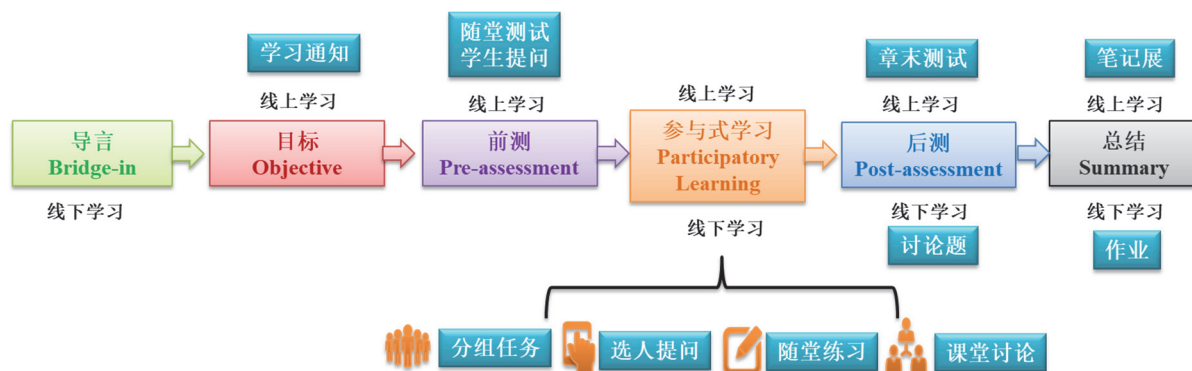


图2 基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式流程图

判断题, 便于考后及时给出学生作答情况, 目的是检验学生对新知识的预习和理解程度。教师通过前测的反馈在新知识的讲授中进行有针对性的教学指导。在课堂中教师主要通过分组任务、选人提问、随堂练习以及课堂讨论的形式组织教学, 完成参与式学习(P)环节。接着, 教师通过线上学习平台的测试板块和学生线下完成讨论题, 对学生进行本节课知识掌握情况的测试, 实现后测(P)环节。此环节可以进一步检测学生对知识点的掌握和深入理解, 同时, 也能反映出教师的教学质量。最后, 通过教师课堂展示思维导图、线上设置精美笔记展板块和线下完成作业, 总结本节或本章知识, 实现总结(S)环节。

在讲授无机物系统命名时, 课前, 教师对此部分内容进行知识点梳理和重构, 将无机物分成 Binary compounds、Ternary compounds、Salts with more than one positive ion、Bases、Coordination compounds 5种类型, 设计5个分组任务。同时, 在学习通平台上将学习要求、目标、分组任务和相关的学习资料发送给学生。学生根据要求和目标, 参考学习资料进行预习。课上, 教师以化学史中元素内容导入新课。同时, 通过课件展示进一步明确本节课的学习目标。在线上进行前测, 发现学生在命名时前缀和后缀使用混乱, 在接下来的参与式学习环节中, 教师针对前测中发现的问题进行有针对性的教学。按照课前教师发布的5个分组任务, 教师组织学生进行小组汇报, 并对汇报中出现的问题和前测中暴露的问题进行及时修正, 同时, 对学生没有挖掘出来的知识点做进一步的启发讲授。在学生进行小组汇报的过程中, 学生也可以通过选人提问、随堂测试或课堂讨论的形式进行。例如, 在Types of chemical equations这章内容学习中, 第四小组汇报Metathesis reaction知识点后对其他学生进行提问, 让某同学举出一个该反应类型的具体例子。学生回答Fe与CuSO₄反应生成Cu和FeSO₄ (即 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$)。显然, 学生混淆了Substitution reaction和Metathesis reaction两种反应类型, 这时教师出面进行纠正, 分别用Single replacement reaction和Double replacement reaction的表述对应于Substitution reaction和Metathesis reaction两种类型的表述, Single和Double的含义学生已经很清楚, 因此, 用这两个词语进行区分, 学生很容易接受。在此过程中, 教师把握课堂节奏和知识学习走向, 充分调动了学生的学习积极性, 并且能够实现学生全员参与, 提高了学生的参与度。充分体现了“以生为心, 以师为导”的教学理念, 即学生为中心, 教师为主导。经过课堂学习, 教师在超星学习通平台发布后测题, 对学生的学习情况和教师的教学效果进行监测。教师进一步设置讨论题, 如截取SCI论文中的部分内容, 将课堂内容运用到科技论文的阅读理解中, 体现了课程的挑战度。最后, 教师对课堂内容进行总结, 并在线上发布笔记展, 课下学生将自己总结的知识图谱上传到线上, 同时, 完成相关内容的作业题。整个教学过程中, 学生参与的每个环节都能够进行定量评价, 实现了学生学习过程性的评价。

2.2 教学实施效果

以上教学实施过程收到了良好的教学实施效果。首先, 基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式体现了“以生为心, 以师为导”的教学理念, 真正实现了闭环全员全过程参与学习。通过学情分析, 在教学内容的选择上更贴近于学生的实际需求, 想学生所想, 使学生们学有所获, 学有所用。在教学实施过程中, 学生从课前学习到课堂学习再到课下学习, 形成了一个闭环的以学生为中心的学习过程。在参与式学习过程中, 学生分组任务汇报时汇报学生选人提问, 设置课堂讨论问题调动了学生的学习积极性, 使每位学生都参与其中; 教师为主导组织教学实施, 并兼顾答疑解惑, 或纠正问题。在此过程中能够针对学生学习过程中暴露的问题进行答疑解惑或纠正问题。学生的学习积极性高, 参与度高, 课堂氛围好。

其次, 在教学设计上采用由易到难的设问, 层层递进, 使学生点燃学习斗志, 夯实基础知识, 学会知识迁移。在Elements periodic law教学过程中, 根据学生已有化学知识使学生熟悉元素周期表中区、族、周期等专业词汇的表达, 这对学生来讲非常容易, 学生此时具有一定的成就感。接着,

通过一首《元素之歌》将周期表中的各元素及其英文发音展示给学生，学生对元素名称感到有压力，这时，教师带领学生从常见的氢(hydrogen)、氧(oxygen)、氮(nitrogen)、硫(sulfur)等元素入手，掌握几种常见元素的英文名称和拼写，学生的成就感再次爆棚。趁势，教师在超星学习平台发布小组任务，各小组成员按照任务要求以接力的形式分别在黑板上作答，最后将作答内容拍照上传学习平台。图3展示了教师发布分组任务和学生的作答情况。学生的学习积极性很高，课堂气氛十分活跃。此环节中，教师首先设置简单问题，让学生获得成就感，增加了学生继续学习的动力。接着教师增加问题难度，由简单的元素名称拼写入手，进阶到次熟悉的元素，再通过分组比拼的方式再次燃起学生学习的斗志，练习拼写其他不常见元素名称，最终达到夯实基础、迁移知识、培养能力的目的。同时，也可看出成就感的获得会使学生对学习化学专业英语更有动力。

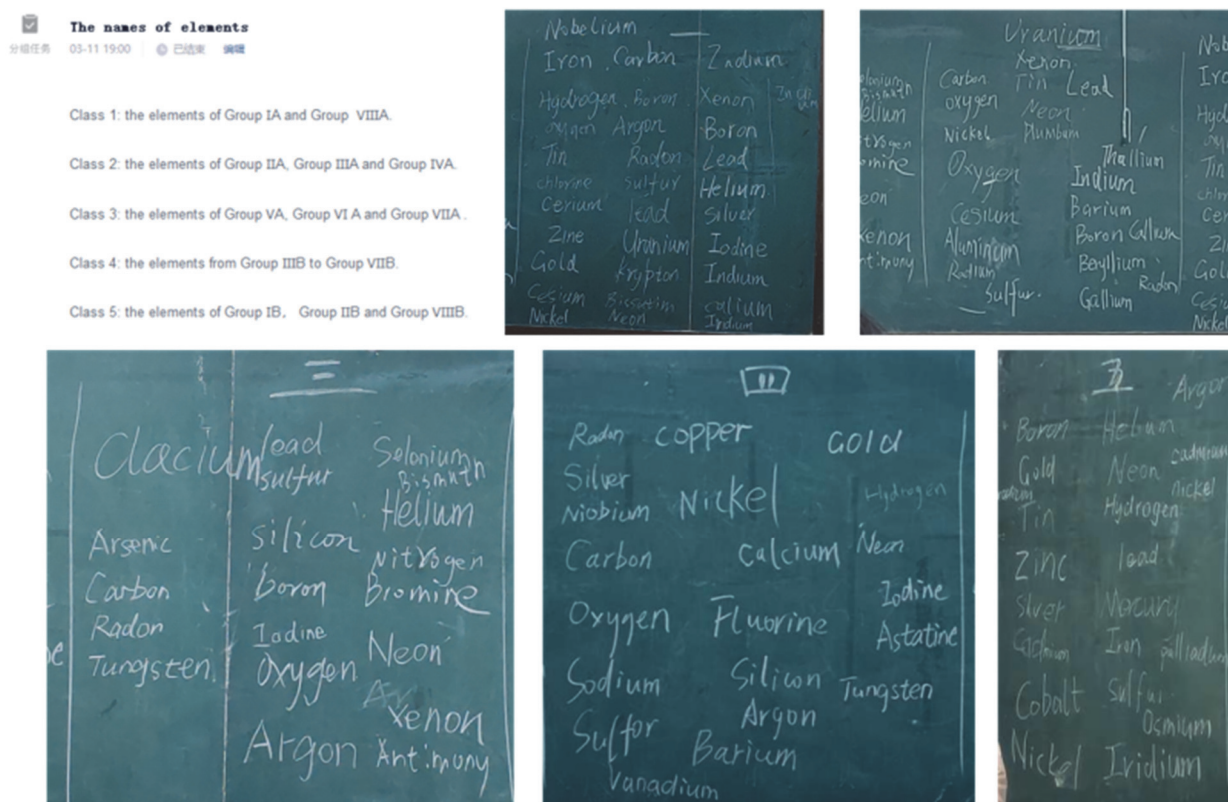


图3 教师设计分组任务和学生的作答情况

再次，基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式全面锻炼了学生的听、说、读、写能力。从图4可以看出，课程有50%的任务点是视频，锻炼了学生的听力。通过教师课堂上选人提问，学生阅读课文或文献，锻炼了学生说、读和译的能力。通过线上讨论题的设置，锻炼了学生写作能力。在每项教学环节中都有相应的评分机制，实现了量化的考核。

最后，基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式能够很好地实现学生学习的过程性评价。在BOPPPS模型的各环节中均体现了对学生的评价情况，使得学生的评价模式多元化，打破了传统的期末考试一纸定乾坤的状态。如表1所示，在引言和目标环节中，通过学生线上学习资料的完成情况可以给出相应定量的评价。在参与式学习和总结环节中，学生通过对知识的理解掌握情况和汇报展示设计，通过师评和生生互评的方式给出相应的定量或定性的评价，使学生的多维度能力得以考核。



图4 对学生听、说、读、写能力培养的线上活动

表1 基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式中学生学习过程评价列表

BOPPPS模式各环节	评价方式	评价性质	学生参与方式	考查能力
导言	线上视频学习	定量	线上学习	自学
目标	线上课程通知	定性	线上学习	获取信息
前测	线上测试	定量	线上答题	对知识的掌握和理解
参与式学习	课堂学习参与	定量+定性	任务汇报、回答问题	学习能力、合作能力、语言表达能力等
后测	线上每章测试、课后作业	定量	客观题+主观题	对知识的掌握和理解
总结	每章学习总结、精美笔记展、 优秀作业展	定性	线上展示	总结归纳

2.3 教学评价

2.3.1 成功之处

基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式真正做到了“以生为心，以师为导，生学以用”。从学生的需求出发，合理设计教学内容，把握教学内容的深度和广度。通过线上学习和线下教学相结合，提高了课堂教学效率，使学生养成自主学习和主动学习的习惯。课堂教学中的BOPPPS模型极大地调动了学生的学习兴趣，变被动听课为主动要学想学，学生对学习专业英语再无畏难情绪。通过教师设计难度层层递增的学习环节，学生以积极向上的学习态度逐步攻克学习的重点和难点知识。

学生的学习成绩也比传统教学模式下的成绩有所提升，平均成绩能够达到良好水平，优秀率达到30%。从表2考核目标、考核内容、总分占比和学生的平均成绩中可以看出，基于BOPPPS模型的

线上线下混合式教学模式对学生的听、说、读、写、用的能力进行了培养。从图5可以看出，线上考核80–100分的学生占比约为60%，说明学生对考核目标的达成度较高，此教学模式提高了学生的成绩。但是，学生在小组任务的完成上分数偏低，主要是因为有限的学时间内，学生在专业英语应用方面的锻炼还有待加强。除成绩外，学生反馈在考研面试时不再担心阅读化学期刊文章，对于不认识的专业词汇可以进行合理拆分理解其含义。还有学生反馈进入外企工作时，可以快速阅读合同、产品说明书等资料。由此可见，基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式取得了积极的效果。

表2 考核目标、考核内容、占比及学生平均成绩列表

考核目标	考核内容	总分占比	学生平均分数
听、说能力	线上音视频	15%	100
说、写、用能力	小组任务	5%	60
写作能力	线上讨论	10%	99
听、说能力	课堂互动	20%	88
写、读能力	期末考试	50%	70

1 学生综合成绩分布

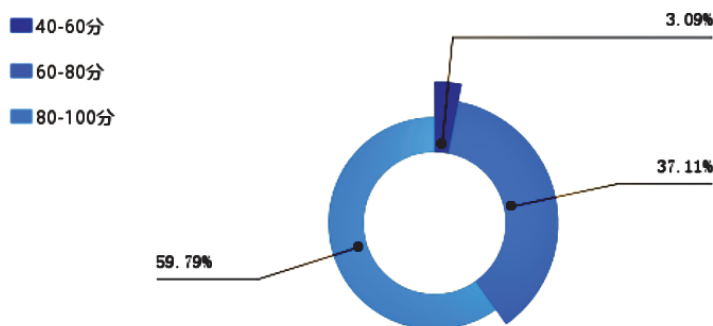


图5 线上考核学生综合成绩分布

2.3.2 不足之处及改进方案

基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式在教学实施过程中也存在一些不足之处。首先，学生的英语基础参差不齐，导致教师不能很好地把控课堂中学生展示环节的用时和所讲知识点的难易程度。这就需要教师在课前对学情进行深入调查分析，将重难点知识进行合理的分解，精心设计课堂教学环节，针对英语基础薄弱的学生，给予其相对容易完成的任务，增强其学习信心。再次，在教学过程中，虽然在课下设置讨论题升华学生对知识的理解和应用，体现课程的挑战度，但是对挑战度内容的设计需要进一步加强。例如，结合科研论文阅读，运用所学的专业外语知识，布置一些科研论文阅读理解的学习内容，或是尝试书写科研论文的实验部分等。

3 结语

本文从学生需求和目前教师教学中存在的问题出发，将基于BOPPPS模型的线上线下混合式教学模式应用于化学专业英语课程的教学，在学生学习和教师教学过程中都取得了很大的收获。教师真正做到从学生需求出发，合理设计教学内容，注重学生能力的培养。通过线上自学、课堂汇报、课堂测试、课后测验、线上讨论以及展示归纳总结等方式，培养了学生的听、说、读、写、用能力。整个教学过程脚踏实地地践行了“以生为心，以师为导，生学以用”的教学理念。

参 考 文 献

- [1] 王乃鑫, 宋芑, 安全福. 当代化工研究, **2022**, No. 9, 135.
- [2] 王丙星, 姜小莹, 崔乘幸, 陈军, 王松林, 张裕平. 大学化学, **2023**, *38* (5), 31
- [3] 张誉元. 中学教师智慧教学胜任力模型构建及影响因素研究——以初中英语教师为例[博士学位论文]. 长春: 东北师范大学, **2023**.
- [4] 吴静, 张波涛. 化学教育, **2015**, No. 20, 70.
- [5] 李婷, 梁海峰, 商淼. 大学, **2021**, No. 43, 70.
- [6] 李辉利, 彭伟国, 张国平. 现代信息科技, **2022**, No. 23, 187.
- [7] 董桂伟, 赵国群, 管延锦, 王娟. 高等工程教育研究, **2020**, No. 5, 176.