

疫情常态化背景下高分子化学双语教学探究

韩晓顶¹, 柳 永², 王 磊¹, 彭采宇¹, 孙 燕^{1*}

(1. 杭州师范大学钱江学院, 杭州 310018; 2. 浙江科技学院 生物与化学工程学院, 杭州 310023)

摘要:本文基于疫情常态化形势考虑,对《高分子化学》双语课程发展进行重新定位,以打造高分子材料与工程专业学生的综合教育培养为出发点,以师生能力综合提升为切入点,全面适应新的发展需求,进行线上和线下同频教学思考和探究。在授课过程中,从教师自我能力提升方面,特别是教育技术提升、教学内容重组优化、教学思路拓展,师生互动环节设计、课后知识系统梳理等方面,进行了强化叠加学习;从学生自我能力提升方面,例如,比对着学、较劲地学、主动地学、综合的学和创新的学等方面,进行了系统有机学习。做到既提高学生的学习效率、自学能力和归纳总结能力,同时做到教学过程有痕迹,学习过程有跟踪,实时掌握学生的学习动态,及时解决学生的学习难点。

关键词:课程定位; 综合教育; 线上线下同频教学; 师生能力综合提升

2020 年新春伊始,突如其来的新冠肺炎疫情彻底打破了教育领域的传统思维和做法。根据党中央、国务院的决策部署,教育部第一时间研判形势,果断决策,于 2 月 4 日印发了《关于疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》,提出“停课不停学”,决定在全国高校全面实施在线教学。本次在线教学规模之大、范围之广、程度之深,是世界高等教育史上前所未有的创举,也是世界范围内的首次实验,不仅成功应对了疫情带来的停课、停教、停课危机,而且在实践中创造了在线教学的新高峰,探索了在线教学的新实践,形成了在线教学的新范式,对中国高等教育和世界高等教育未来的改革创新意义深远。现在全国大多数省份的高校已经迎来了全面的复学复课,但是由疫情影响而带来的教育教学改革已经从“新鲜感”到“新常态”进行了转变。作为高校专业教师,大多数教师已经由起初的恐慌,转变成了积极进行线上教学探究和实践,并以“学习革命”推进“质量革命”向纵深发展为己任的热忱和主动^[1]。

在杭州师范大学钱江学院高分子材料与工程专业的培养方案中,《高分子化学》双语课程是高分子材料与工程专业的专业核心课,同时也是考研的专业课程之一(64 学时,4 学分)。课程讲授采用双语授课模式,目前已经有十余届学生经历了《高分子化学》双语课程的学习。2019 年,《高分子化学》双语课程被认定为浙江省省级线下一流本科课程。由于疫情原因,本学期《高分子化学》双语课程,也选择了网络直播授课。在授课过程中,从教师自我能力提升方面,特别是教育技术提升、教学内容重组优化、教学思路拓展,师生互动环节设计、课后知识系统梳理等方面,进行了强化叠加学习;从学生自我能力提升方面,例如,在比对着学、较劲地学、主动地学、综合的学和创新的学等方面,进行了系统有机学习。在过去十余周的线上课程授课过程中,《高分子化学》双语课程一直是本专业同学们认可度最高的一门线上课程。所以在后疫情时期,《高分子化学》双语课程需要改变传统的线下理论讲授方式,在授课模式、方法和举措中进

10.14028/j.cnki.1003-3726.2022.05.011

收稿:2020-06-04;修回:2021-08-04;

基金项目:浙江省省级“三类”一流课程建设项目(序号 511,高分子化学(双语)),杭州师范大学钱江学院首批精品在线开放课程建设项目(高分子化学(双语)),浙江省高等教育十三五第二批教学改革研究项目(培植绿色发展基因,构建项目制、团组化、榜样引领式《绿色化学》教学新模式);

* 通讯联系人:孙燕(1978-),女,山东济南人,博士,教授,主要从事功能高分子教学科研工作。E-mail:sunyan0702@hznu.edu.cn.

行全新的改造,以适应这个时代新的需求和变化。

本文基于疫情常态化形势考虑,同时基于教师在疫情期间全面展开线上教学良好经验的积累,从以学生为本的角度出发,依靠教学手段和技术支撑,以教师能力提升和易于学生学习能力提升作为切入点,全面适应新的发展需求,进行线上和线下同频教学的思考和探究,做到既提高学生的学习效率、自学能力和归纳总结能力,同时做到教学过程有痕迹,学习过程有跟踪,实时掌握学生的学习动态,及时解决学生的学习难点。

1 国内外形势变化要求《高分子化学》双语课程进行重新定位和再启航

虽然国内疫情控制得很好,但是国外疫情仍然处于胶着状态,2020 年 5 月 23 日,上海新冠肺炎医疗救治组组长、复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏接受了记者采访。张文宏教授表示,这次疫情到现在为止没有结束,全世界的疫情可能要连续一到两年^[2]。作为世界第一慕课大国,中国要努力提供全球化服务,加强全英文的国际化课程资源建设^[3]。而且笔者认为,这种努力不仅仅局限于高水平大学层次,应该是覆盖各类型高校,包括地方应用型大学,都应努力把握机会开展各种层次的双语在线开放课程,打造出我们中国各类在线开放课程的品牌,这也是我们走向世界舞台中央的责任所在。

后疫情时期,《高分子化学》双语课,作为地方应用型本科高校高分子材料与工程专业的一门专业核心课程,要重新定位和再发展。要努力打造成教学效果显著,可普及的线上/线下同频共振的一流课程。

2 充分分析后疫情时代学生的心理特点和变化,恰当植入高分子专业认同教育、社会责任教育和自然敬重教育

首先,要强化同学们的综合能力提升和专业认同教育。心理学家马斯洛将人类的需求从低到高分成了五级层次,分别是生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求和自我实现需求。随着生活水平的不断提高,本来很多人都远离了“安全需求”的层级,更多的去关注更高层级的追求,比如,关注更多的是“尊重需求”和“社交需求”。然而,这次新冠疫情危机的发生,却重新触动了人们对“安全需求”层级的重视。大学生还没走向社会,对一切不确定性因素导致的危机感会有更多的惶恐。站在专业教师的角度,我们要努力在课程讲授过程中,恰当融合专业导学的相关知识,从四个维度(对外提高核心竞争力、对内修炼内在稳定性和乐观灵活性、抱持冗余以及经过极限生存假设等)出发,让同学们不断提高自己的适应能力和抗打击能力^[4]。《高分子化学》双语课程是高分子材料与工程专业大二第二学期所开的课程,同学们在过去的一年半的时间里,主要学习了包括无机化学、分析化学和有机化学等在内的专业平台课,对高分子的概念还停留在浅表的认识,认识并不深刻,甚至同学们对生活中常见的高分子材料产品都有可能视而不见。所以,结合抗疫情的高分子材料产品,在《高分子化学》绪论的讲授中,用问题切入的方式引出正题讨论,例如,其中的一个问题是:新冠肺炎爆发以来,我们生活中什么用品变成了奢侈品?同学们在思考和回答这个问题的过程中,对高分子材料的临床应用就有了直观和深刻的印象,同时也有了专业自豪感。如图 1 所示即为授课过程中展示的抗疫情相关的高分子材料产品。这种感觉将会给未来的学习做好良好的铺垫。

其次,要强化同学们的社会责任教育。在国内疫情爆发的初期,由于抗疫所需的各类防护用品生产能力不够,导致一段时间抗疫产品出现短缺,国内一些大的企业,比如吉利集团,立刻改装汽车生产车间,改上了口罩生产线,这就彰显了企业的社会责任。而本校往届毕业生,工作所在的企业原来都是常规的高分子产品生产和加工,疫情来袭的时候,也都紧急调整生产线,改上了口罩或者防护服的生产线。在与校友的交流过程中,笔者被他们身上那种深深的社会责任感感动了。在《高分子化学》双语授课环节,笔者有针对性地将这些案例与同学们作了分享,相信学长和学姐的榜样力量在传承中会获得更大的彰显。

再次,要强化绿色发展和人与自然和谐共生的科学理念。我们培养的人才将是将来社会的栋梁和世界



图 1 前言中出现的抗击新冠肺炎相关的高分子产品

Figure 1 Polymer products related to Covid-19 resistance in the preface

的未来,无论是哪种技术的进步都应该是可持续的。西方发达国家在实现工业化进程中导致的环境危机,我们一定要避免。所以《高分子化学》双语授课过程中,要体现一种绿色发展理念。如在讲到《高分子化学》第一章绪论的时候,讲到合成高分子分子量分布问题的时候,让同学们明白随着合成方法的不同,合成高分子的分子量分布指数在 1.5~2.0 至 20~50 之间,无论如何目前人工合成的高分子材料都做不到分子量均一,即分子量分布指数做不到等于 1。但是同时要告诉同学们,在自然界中,经过上亿年的进化,生物进化优胜劣汰,天然的高分子材料是可以做到分子量均一分布的。对待自然界,我们人类要有敬畏精神,要学会利用自然,并改造自然,但是终归我们都是自然的一部分。高分子材料研究中有很多创新都是利用仿生的原理来制备高分子材料或者进行高分子材料的改性。如在课堂讲授环节,笔者与同学们分享了自然界中荷叶表面的自清洁原理,并介绍了人类利用荷叶进行仿生的研究和应用(如图 2A),我们首都北京的奥运场馆“水立方”整个建筑的外围材料就是四氟乙烯和乙烯的共聚材料,对该材料仿照荷叶进行了表面处理,使其获得了自清洁功能,这一项应用可以大大减少“水立方”建筑后期的清洁和维护成本(如图 2B)。

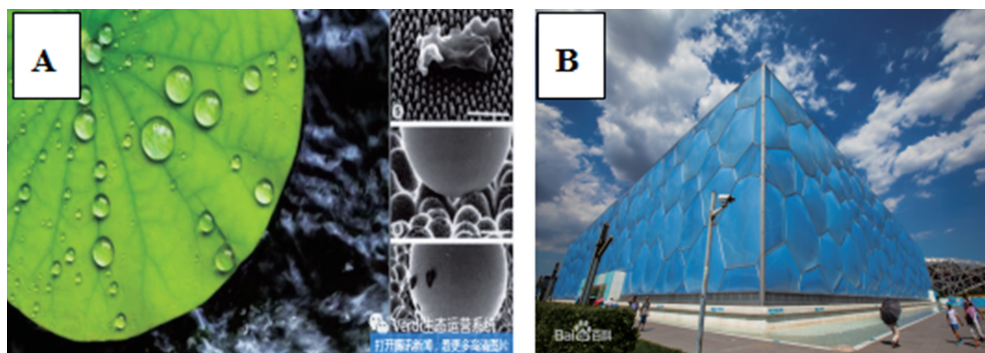


图 2 绪论讲授中嵌入的材料仿生研究介绍图片

Figure 2 Pictures from bionic materials research embedded in the preface

3 互学互助、教学相长、多举措并举、教研联动构建新型教与学的关系

第一,互学互助,多层次提升教师的教学本领。(1)疫情来袭的时候,笔者积极向国内同行和专家学习。笔者通过多种渠道认真学习线上授课新技能和新方法,例如积极学习其它高校老师的优质授课视频,同时通过网络与专家互动讨论。笔者通过网络观看了重庆大学李存璞老师的《高分子化学》授课视

频,李老师幽默风趣的教学风格非常吸引大家的注意力。而且李老师的课件资源整合了国内外最新的高分子化学研究成果,让学生可以接触到高分子化学的前沿知识,通过专业知识学习,潜移默化地形成了发展思维和创新思维。笔者主动联系了李存璞老师,并向李老师请教学习;(2)教师除了向同行专家学习以外,还积极向其它领域的专家学习。疫情常态化背景下,笔者认为《高分子化学》双语线上/线下同频授课,教师既要强化专业本领,又要提高教育教学技术本领。因此,教师要积极学习新的教学手段,目的就是让学生保持学习的新鲜感,增加同学们对高分子化学的学习兴趣。例如,杭州师范大学钱江学院经管分院的金贵朝老师,是学院的教学金星,在线上授课中,积累了很多优秀经验,笔者也是积极地向金老师学习,将 Flash 动画与录播课件进行嵌插,进行知识点的讲授,就是将理论讲授变得生动;(3)教师积极落实学校的听课制度,拓宽听课范围,学习优秀教师的上课技巧。依托杭州师范大学专属钉钉平台和学校强大的教学保障支撑,教师可以方便地扫码入班听课。线上授课给教师听课带来了很大的便利,只要有时间,随时扫码听课,去欣赏其他老师的课程现场直播或者观看其授课过程回放。本学期笔者完成了较广泛的听课任务,观看了优秀青年教师的观摩课,学习了优秀教师活跃课堂气氛的技巧;倾听了百辩思政课,积累了优秀课堂思政案例;学习了老教师的优秀课件,进一步深化了全方位育人和全过程育人的教育理念,积极帮扶学生考研复试和就业,如图 3 所示即为笔者指导高分子专业应届毕业生就业和考研复试的部分微信对话截图。

第二,教学相长,构建新型师生关系。受疫情影响,教师和学生都面临着新的挑战,教师不只是一是要将专业知识传授好,重点是传授的过程和方式要让同学们认可。在这个过程中,师生都面临着新的任务和挑战,师生都需要学习这些新技能。学生是青年人,对新知识和技术有更快的掌握能力,教师要虚心向青年人学习。比如在课程设计环节,每一章新的内容讲授之前,任课教师负责提纲挈领,用简单的图表呈现整章要讲授的重点内容,如图 4(A)所示即为笔者第一次上课时给同学们展示的高分子化学的学习内容和框架图。每一章知识内容讲授完成后,给同学们布置必做的作业就是用思维导图的形式梳理呈现出学过的一整章的重点知识。同学们可以在主讲教师对整章知识构架进行梳理的基础上,通过学习,融入自己对章节的理解。学生通过对知识点的重新梳理,重构知识体系,这个过程可以让同学们有赶超老师的冲动和激情,有助于对专业知识学习的兴趣培养和专业探究精神的塑造。同学们构建章节内容思维导图的过程就是对章节内容进行全面复习和梳理的过程。另外,同学们在分子化学教学圈进行作业分享,师生共同在线评选出最佳思维导图,这个过程又成为了同学们互相学习的过程,过程中也充分体现了:比对着学、较劲地学、主动地学、综合的学和创新的学。图 4(B)和图 4(C)就是本学期高分子专业 1801 班的陈夏伟同学和许衡同学分别针对第二章缩聚、逐步聚合和第三章自由基聚合相关章节内容学习后,梳理出的章节知识点的思维导图。

第三,多举措并举,调动同学们学习的热情,并进一步提高同学们的学习效果。《高分子化学》双语授课过程要注重三个环节的设计。(1)课前准备要充分。课前先将授课知识点微视频分享在分子化学钉钉教学圈里面,同学们提前了解知识点内容,快速有效的完成章节预习。同学们在课前可以随时与老师保持互动,不理解的内容提出来,授课教师及时互动解答,做到问题当天解决。另外,推荐同学们适当领略专业英语资源,比如推荐同学们欣赏 TED 演讲中有关新材料或者化学相关的视频或音频资料。学习是个系统工程,重在坚持每天都练习,鼓励同学们每天都听半小时相关 TED 演讲内容,可以反复听,直到自己也可以演讲出来;(2)课中氛围要积极活跃。授课过程中,可以先用两分钟时间分享优秀作业,并对作业进行适当点评,对于作业中共性问题课上作集中解答,个性问题课下做点对点解答。这个环节可以引导同学们欣赏优秀作业,找差距,为后续学习指引方向。接下来是领着同学们回顾上一次课所学重点内容,通过问题设置引出将要学习的新的知识点,并引导同学们思考作出自己的判断。例如在讲授自由基共聚合这章的引言部分内容时,可以先回顾上一章自由基聚合的相关内容,同学们通过回顾自由基聚合速率推导过程,联系到三个基元反应:Initiation reaction、Propagation reaction、Termination reaction。从而联系到 Initiation reaction 链引发反应包括引发剂分解产生初级自由基和初级自由基与单体反应生

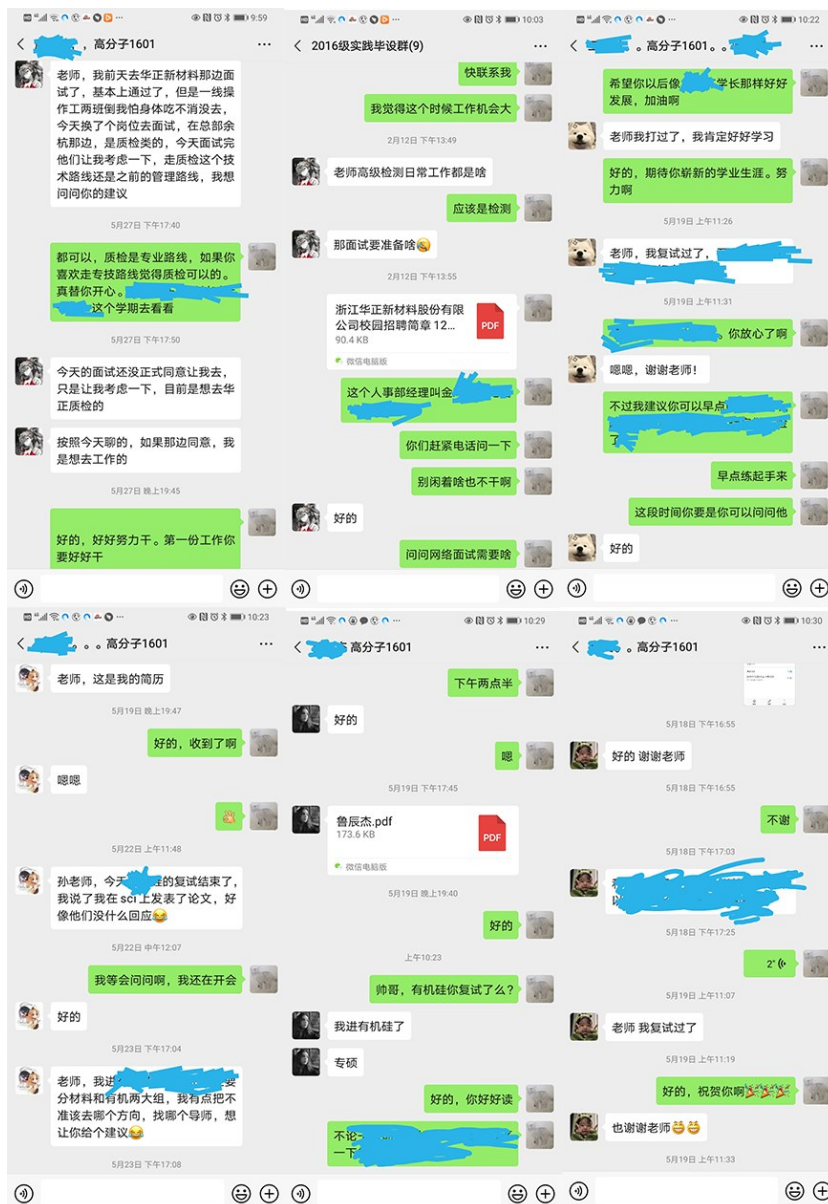


图 3 笔者指导学生就业和研究生复试的部分微信对话截图

Figure 3 Screenshots of some wechat conversations in which the author guided students to interview and study

成单体自由基这两步;Propagation reaction 链增长反应是自由基与单体反应;Termination reaction 链终止反应如果是双基终止的话,就是自由基与自由反应而发生终止的反应,其反应物就是自由基和自由基。那么对于即将要学习的自由基共聚合内容,可以引导同学们通过对比自由基聚合的内容,思考自由基共聚合的三个基元反应的特点是什么,继而分别写出 Initiation reaction、Propagation reaction 和 Termination reaction 三个基元反应的方程。引导同学们讨论总结出自由基共聚合的 Initiation reaction 反应包括 2 种链引发;Propagation reaction 反应由 4 种增长反应组成;而 Termination reaction 反应由 3 种终止反应组成。另外,在课堂讲授环节,还要注重与同学们要保持良好互动,切忌线上授课一言堂。要合理设计题目,同学们可以通过互动面板互动给出自己的思考结果,教师可以通过同学们的回答及时了解同学们对知识的掌握情况,然后把控上课节奏,及时调整上课进度;(3)课后复习环节要精准到位。特别是要求同学们以一整章的学习内容作为一个单元,课下完成整章内容的思维导图梳理,全面复习所学

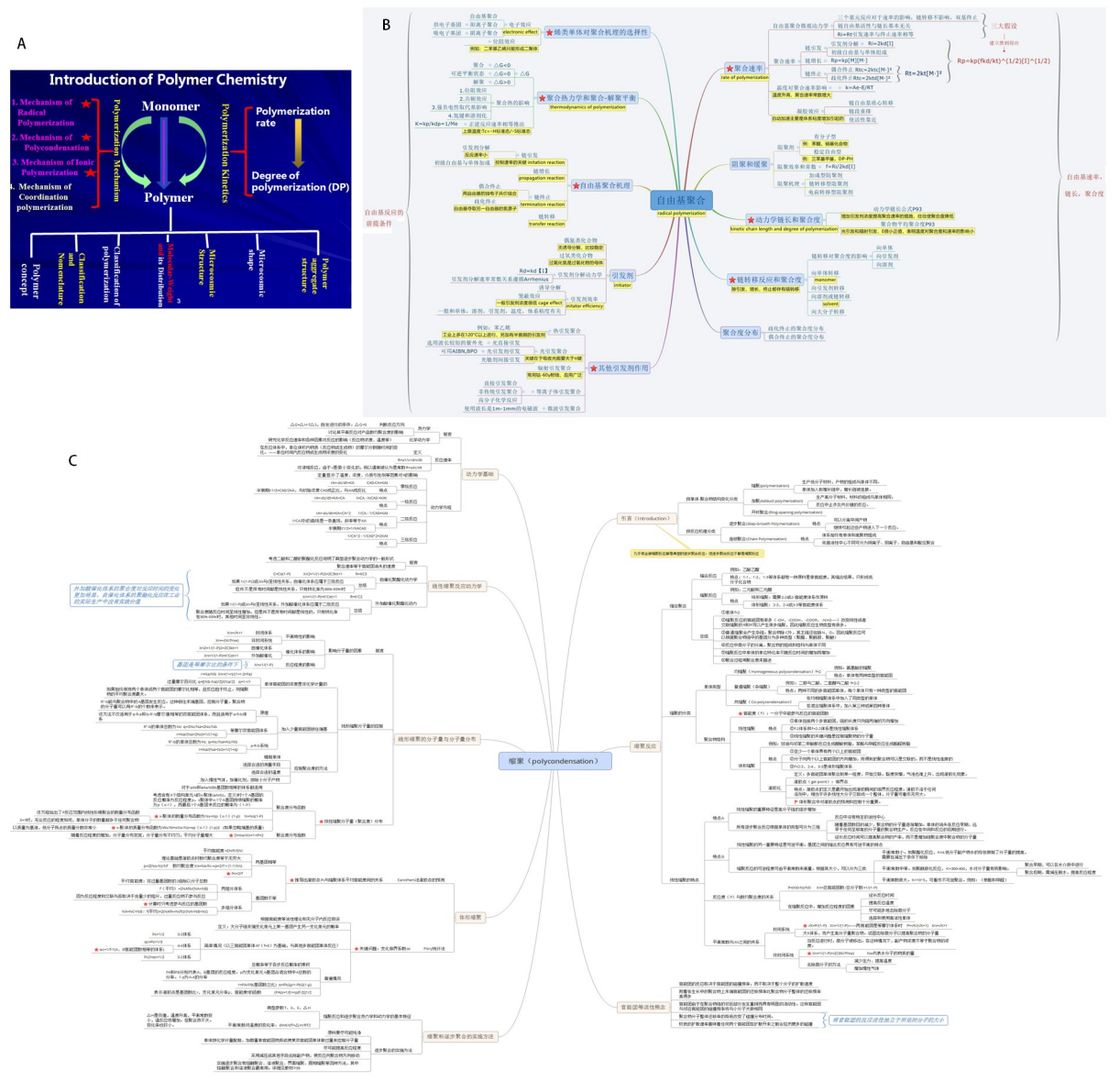


图 4 课程知识体系思维导图: A、教师在内容讲授前呈现的知识体系; B、C 分别为学生回顾复习所画的章节内容知识框架
Figure 4 Mind maps of curriculum knowledge system: A. The knowledge system presented by the teacher before teaching new content; B, C. Knowledge systems built by students after review

的内容。另外,以小组为单位安排同学们阅读讨论优秀学长和学姐们攻读硕士或博士学位期间发表的学术论文,让同学们通过专业英语视角学习高分子合成化学,同时从学长榜样的力量中获取信心和学习动力。除此之外,配以适当量的课后习题,让同学们课下通过习题练习巩固所学的知识,做到常学常用,方能将知识掌握到位。

第四,教研联动构建新型教与学的关系。教学与科研联动是构建新型教学关系的关键。教学更多的是注重基础理论传授,科研倾向于利用理论进行创新研究培养。教学科研联动在这里主要有两层意思:(1)教师的科研成果要融进课堂。教学环节设计中要能与专业教师团队的相关研究成果有机融合,通过科研成果学习,让同学们明白书本的理论知识也有局限性,在学习中,能较好地获取创新的种子和探究精神。例如,在讲到合成聚合物分子量分布不均一这个问题的时候,还可以通过学科交叉的思维引导同学

们明白,借助微生物基因工程技术可以制备分子量单一的融合蛋白(化学法目前无法做到),笔者将自己主持结题的浙江省自然科学基金项目(基于新型高弹蛋白-R5 肽融合蛋白-SiO₂ 复合纳米材料的控释给药系统的构建研究,项目编号:LY12E03009)的研究成果在教学设计环节进行呈现,同学们通过教师的科研成果获悉,虽然化学法无法获取分子量分布均一的高分子材料,但是生物法可以获得分子量单一的融合蛋白,图 5 即为笔者设计的利用微生物基因工程技术制备融合蛋白反应路线图;(2)学生课外要积极进行学生科研项目申报实施、参与学科竞赛活动和有序进行实习和实训活动,这也正是学以致用的重要途径。通过这些活动可以有效地帮助同学们从事科学研究和创新创业工作,同学们可以获得进行团队建设和创造性地解决问题的能力,如图 6 所示是笔者历年来指导学生获浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)项目立项的截图,参与项目的大部分同学后期都通过读研和读博进行了进一步深造,有了较好的发展。

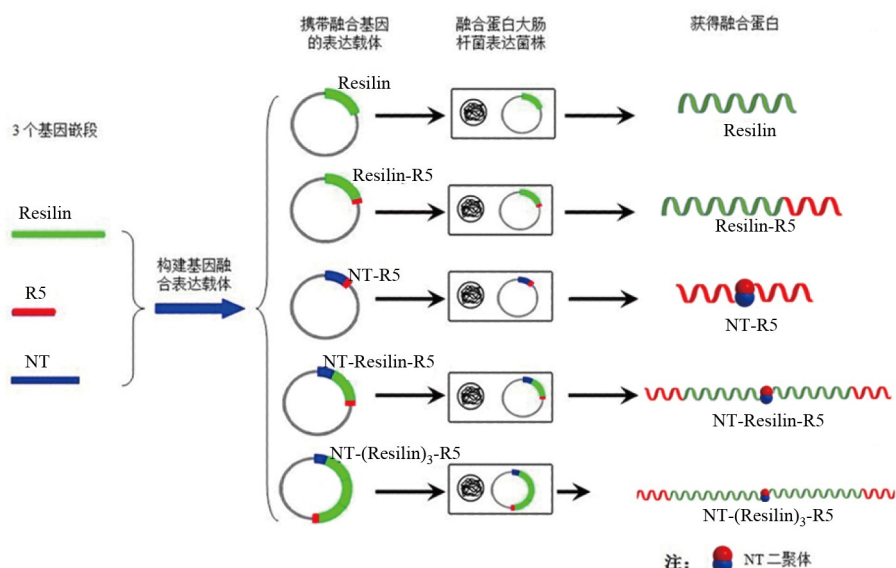


图 5 微生物基因工程技术制备融合蛋白反应路线

Figure 5 Reaction route for preparation of fusion protein by microbial genetic engineering technology

4 结语

青年学生的网络交流能力很强,特别是 90 后和 00 后的大学生,他们成长在网络兴起和大发展的时代,从小就接触网络,所以青年学生更适应网络时代的要求。教师一定要把握时代特点,有针对性地去改进授课模式,充分发挥网络空间优势,加大网络引领、网络互动和网络支持^[2]。

《高分子化学》双语课程作为高分子材料与工程专业的一门专业核心课程,各大教学平台包括中国大学 MOOC、爱课程、超星和智慧树等,都鲜见相关教学资源。而选择线上线下同频授课模式,既提高学生的学习效率、自学能力和归纳总结能力,同时做到教学过程有痕迹,学习过程有跟踪,实时掌握学生的学习动态,及时解决学生的学习难点。另外,配合现场演示和推演,完成知识传授;观察学生眼神和表情,强化教学过程管理。

笔者在《高分子化学》双语课程建设的出发点,一方面是服务好本专业学生的专业学习,另外一个方面,就是积极建设好浙江省省级一流本科课程,在此基础上努力争取更高层次的课程建设支持,受众面进一步拓展,服务更多的学生。事实证明,疫情已然变成了教育教学改革的助推剂而非危机,我们一定要好好把握这次改革的机遇,将传统的教育教学发展提档升速,并最终发展成质的飞跃。

- 笔者任现职以来，共指导学生科研项目立项 28 项，其中包括 8 项浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目，具体如下：
1. 沈逸敏, 姚路, 何欣芝, 张隼, 林玲. 适时消炎的壳聚糖载药纳米止血膜. 2010 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技成果推广项目）；（科技推广项目）
 2. 丁俊滔, 沈金科, 伍琼洁, 黄柯, 徐杭龙. 秸秆燃料乙醇生产高效复合酶的应用推广. 2010 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技成果推广项目）；（科技推广项目）
 3. 潘琼娜, 严泽华, 张超琴, 沈逸敏, 丁俊滔. 精氨酸改性壳聚糖亲核 NO 供体. 2010 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技创新项目）；（科技创新项目）
 4. 王亨缙, 韩盛智, 泮晓芳, 方丽芬, 伍琼洁. 聚谷氨酸盐偶联物的制备与研究. 2011 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技创新项目）；（科技创新项目）
 5. 姚路, 何欣芝, 沈逸敏. Y-聚谷氨酸接枝魔芋粉超强吸水材料制备. 2011 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技创新项目）；（科技推广项目）
 6. 朱文炜. 光酶法降解壳聚糖的性能研究（2014R421022）. 2014 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技创新项目）；（科技创新项目）
 7. 顾森林, 卢陈杰, 刘一, 高亮. 细菌纤维素疏水改性膜的应用与推广（2015R423072）. 2015 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生科技推广项目）；（科技推广项目）
 8. 张燕妮, 张媛媛, 严佳文, 沈佳骅. 固定化微生物与缓释碳源协同体系建构及水治理应用（2018R413082）. 2018 年浙江省大学生科技创新活动计划（新苗人才计划）项目（大学生创新创业孵化项目）；（孵化项目）

图 6 笔者指导学生获浙江省大学生科技创新活动计划项目立项列表的截图

Figure 6 Screenshot of project initiation list about Science and Technology Innovation Activity Plan for College Students in Zhejiang Province under the guidance of the author

致谢 感谢杭州师范大学钱江学院高分子材料与工程专业 2016 级、2017 级和 2018 级全体同学在本课程建设中的积极参与。

参考文献：

[1] 刘杨. http://www.gov.cn/xinwen/2020-05/15/content_5511824.htm, 2020-05-15.

[2] 秦皇岛发布. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1667567431817045780&wfr=spider&for=pc>, 2020-05-24.

[3] 朱亚先, 周立亚, 张树永, 郑兰荪. 大学化学, 2020, 35(5): 283~292.

[4] 艾菲. https://www.sohu.com/a/391115032_667900, 2020-04-25.

Study of Bilingual Teaching of Polymer Chemistry under the Background of Normalization about COVID-19

HAN Xiao-ding¹, LIU Yong², WANG Lei¹, PENG Cai-yu¹, SUN Yan^{1*}

(1. *Qianjiang College, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310018, China*;

2. *School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China*)

Abstract:Based on the consideration of the normalization about COVID-19, the position of the bilingual course of Polymer Chemistry is reoriented. The new course design starts from the comprehensive course teaching and training, and ends to the comprehensive development of teachers and students' abilities. Online and offline teaching and learning are carried out in order to adapt to the new social needs. Firstly, Teaching-related issues, such as teachers' self-improvement, educational methodologies, the reorganization and optimization of teaching content, the expansion of teaching theories, the design of interaction between teachers and students, and the arrangement of after-school review system, *etc.*, have been carried out to strengthen students' overlaid learning. Secondly, students' self-improvement issues, such as the comparison learning, the competition learning, the initiative learning, the comprehensive learning and the innovative learning, *etc.*, have been carried out to facilitate their systematic learning. The redesigned course can improve students' overall abilities (learning efficiency, self-study ability, induction and summary ability) and let teachers master students' learning trends in real time and solve students' learning difficulties immediately.

Key words: Curriculum orientation; Comprehensive education; Co-frequency teaching through online and offline; Comprehensive improvement of teachers and students' ability