DOI：10.19789/j.1004-9398.2023.03.013
文献引用：张媛媛.制药分离工程课程专业知识与思政融合的教学设计与实践[J].首都师范大学学报（自然科学版），2023，44（3）：89-96.
ZHANG Y Y. Teaching design and practice of integrating professional knowledge with ideological and political elements in Pharmaceutical Separation Engineering[J]. Journal of Capital Normal University（Natural Science Edition），2023，44（3）：89-96.

制药分离工程课程专业知识与思政融合的教学设计与实践*

张　媛　媛**

（青岛科技大学化工学院，山东 青岛　266042）

摘要：为了更好地在专业课中贯彻立德树人根本任务，倡导和培养学生树立正确的世界观、人生观和价值观，培养学生的社会责任感，提升学生的学习内动力，本文进行了制药分离工程课程思政融合教学研究。以绿色制药理念为引领，深入发掘和提炼课程中的思政元素和德育功能，从技术和产业发展新动态、历史人物、优秀科学家事迹和社会热点问题出发，合理设计切入点，构建德育教育主题案例，将专业知识与思政元素有效融合，培养学生工匠精神、科学精神，树立社会主义核心价值观和科学发展观。通过本课程思政教学活动的实施，实现了学生知识、能力、素质的协调发展，使课堂教学效益最大化。同时，也为制药工程专业其他专业课程的思政教学提供借鉴。

关键词：制药分离工程；专业课；思政元素；切入点设计
中图分类号：TQ460.6；G642.0　　**文献标识码**：A

Teaching design and practice of integrating professional knowledge with ideological and political elements in Pharmaceutical Separation Engineering*

ZHANG Yuanyuan**

（College of Chemical Engineering，Qingdao University of Science and Technology，Qingdao Shandong　266042）

Abstract：A study on the integration of professional knowledge with ideological and political elements in the course of Pharmaceutical Separation Engineering was carried out to better foster virtue through education in professional courses，advocate and cultivate students to establish a correct world outlook，outlook on life and values，cultivate students' sense of social responsibility and thus enhance students' internal motivation for learning. Guided by the concept of green pharmaceutical，the ideological and political elements as well as moral education functions contained in this course were explored and refined deeply，the entry point was reasonably designed by starting from the new trends of technology and industrial development，historical figures，deeds of outstanding scientists，and hot social issues，and

收稿日期：2022-08-09
* 山东省高等教育本科教学改革研究项目（M2021288）；青岛科技大学第三批“课程思政”教育教学改革试点课程立项项目（2021szjglx19）；青岛科技大学教学改革研究项目（2020MS49）；2022年青岛科技大学教学改革研究专项项目（2022ZCRH09）
** 通信作者：zyy800928@126.com

thematic cases of moral education were constructed to achieve effective integration of professional knowledge with ideological and political elements, which thereby cultivate students' craftsmanship spirit, scientific spirit, and establish socialist core values and scientific outlook on development. With the implementation of the ideological and political teaching activities, the coordinated development of students' knowledge, ability and quality was realized, and the benefits of classroom teaching were maximized in Pharmaceutical Separation Engineering. At the same time, this paper also has reference value for the ideological and political teaching of other professional courses of pharmaceutical engineering.

Keywords: Pharmaceutical Separation Engineering; professional knowledge; ideological and political elements; entry point design

CLC: TQ460.6; G642.0 **DC**: A

0 引 言

立德树人是高校立身之本,要实现全程育人、全方位育人,就要积极落实思想政治工作贯穿教育教学全过程的要求[1]。由思政课程到课程思政的转变是当前高校思想政治教育的重要内容,也是高校进行立德树人根本任务的有效途径。2018年,青岛科技大学制药工程专业通过国际工程教育专业认证,是山东省内首个通过认证的制药类专业;2019年,成功入选首批国家级一流本科专业建设点。工程教育专业认证和国家级一流本科专业建设点的获批,为本专业、学科的发展提供了更好的平台和机遇。本着做强一流本科、建设一流专业、培养一流人才的原则,本专业全面落实"立德树人"根本任务,以成果导向教育理念(outcome-based education,OBE)培养人才[2]和"新工科"[3]建设标准为引领,以一流专业建设作为提高人才培养品质的抓手,全力推进本科教学质量内涵发展。

制药分离工程是建立在化工原理、生物化学、物理化学、微生物学、药物化学及制药工艺等基础上的课程,是制药工程专业的核心专业基础课。该课程主要包括化学合成药物、生物药物和天然药物在内的各类药物的提取、分离、纯化的理论与技术,具有多学科交叉、综合性强、与生产实际联系紧密等特点。制药分离过程是制药产品工业化的必要手段,是保证药品纯度的关键,在制药过程中往往起决定性作用[4-5]。随着社会可持续发展和公众环保意识的不断增强,绿色制药已成为医药企业竞相追求的目标,而绿色制药分离技术是实现绿色制药的重要环节。因此,进行制药分离工程课程思政建设,对于提升学生个人综合素质,实现专业人才培养目标具有重要意义。

制药分离工程覆盖了化学分离与生物分离原理和技术的研究内容,这些分离技术中都蕴含着丰富的思政元素。许多高校的专业任课教师已经在教学过程中进行了分离工程相关课程思政教学的积极探索和实践。陈婷等[6]将思政元素与相应的生物分离操作单元契合,并借助网络平台、翻转课堂等实现专业知识与思政内容的融合;李海云等[7]从课程思政总体目标的设置、设计与实施、德育目标达成评价等方面进行了生物分离工程思政教学改革探索;刘丹青等[8]将工程教育认证理念与专业课程教育相结合,进行了化工分离工程课程思政教学探索;吴艳阳等[9]探讨了化工分离工程课程思政的教学目标、教学内容和教学方法,以及课程思政大规模在线公开课(massive open online courses,MOOCs)建设和课程思政教学的实践方式。上述课程思政教学实践为化工与制药类专业课程思政教学提供了很好的借鉴,但现有研究仍然存在以下问题:(1)制药分离工程虽然涵盖了传统化工分离的内容,但又不同于传统分离,化工分离工程无法体现"药"的特殊性,因此,在课程思政教学目标设计时,不能体现"药味",从而造成德育目标与制药工程人才培养目标契合度不够;(2)思政切入点的设计没有体现出产业新业态和新技术发展需求对高素质人才培养的要求,课程思政教学目标不能与时俱进;(3)思政案例的挖掘和选取与专业知识的融合度不够,不能很好地激发学生学习的内动力。

为解决上述问题,实现知识传递与学生综合素质的协调发展,本文对制药分离工程课程思政融合教学进行了深入探讨。结合课程的教学特点,以绿色制药理念为引领,对课程中的思政元素和德育功

能进行深入发掘和提炼,合理设计切入点,构建德育教育主题案例,将专业内容与思政元素相融合,倡导和培养学生树立正确的世界观、人生观和价值观,让学生理解制药分离过程中应承担的社会责任,提升学生的学习内动力,实现立德树人和课堂教学效益最大化。

1 课程总体目标的确定及德育目标的设计

根据制药工程专业人才培养目标要求,建立制药分离工程课程的德育目标。本课程主要讲授固液分离技术、初级分离、膜分离、萃取、吸附分离技术和理论、液相色谱、电泳、亲和纯化等分离技术,具有理论知识多、应用性强的特点。这些制药分离原理与技术相关的研究内容多是源自国外的科技成果,因此在教学过程中,缺少本土化研究内容,导致进行本土的科研文化渗透是教学难点。基于以上背景,根据本专业人才培养目标要求,本文对制药分离工程课程内容进行了深入挖掘、透彻研究、仔细推敲,充分发挥课程内容本身蕴含的德育功能,构建多样性、丰富性、层次性的德育目标,以增强学生文化自信,实现知识、能力目标与德育目标的有效融合,同时,使学生认识到在分离技术发展中,国内研究的短板和不足,激发其创新意识,向开创型、引领型研究人才转变。

制药工程专业的学生肩负着为人类健康保驾护航的使命,更应该具有高度的社会责任感、高尚的职业道德,因此,应以社会主义核心价值观为引领,培养学生家国情怀、法治意识、社会责任、文化自信、人文情怀、工程伦理和科学精神等人文素养。结合青岛科技大学“强特色高水平应用研究型大学”办学定位和本专业“高素质应用型工程技术人才”培养要求,基于“知识传递、能力提升、价值引领”三位一体教学理念,确立本课程目标如下:

(1)知识目标。掌握药物提取、分离与纯化的基本原理、特点,熟悉各分离技术及分离介质和设备在制药领域的应用。

(2)能力目标。能够将上述知识用于药物分离过程,提出可行解决方案;能认识到针对产品的多种分离方案,并能分析评价;能够针对特定需求,制定合理的分离策略,用于制药分离过程单元设计。

(3)德育目标。能够合理分析评价分离方案对社会、健康、安全和法律等的影响,有社会责任感;具有“爱国、敬业”等社会主义核心价值观,“创新思维与辩证思维、工匠精神与科学精神”等高素质内涵。

2 课程思政切入点的设计

2.1 切入点设计

思政元素即思想政治教育的理论知识,是思想政治教育本质属性的表征,具有鲜明的意识形态性、导向性和教育性等特征[10-11]。思政元素主要包括理想信念(对马克思主义的信仰、对共产主义和中国特色社会主义的信念)、爱国主义、集体主义、政治认同、家国情怀、文化素养、法治意识、道德修养、社会主义核心价值观、中国精神(如工匠精神、航天精神、长征精神、女排精神和奥运精神等)和科学发展观等。

如何在专业课程中融入思政元素,潜移默化地渗透德育教育目标,这就需要对思政元素的切入点进行巧妙设计,从而更好地实现以专业知识为载体,充分发挥专业课等隐性思政课程的育人价值。根据本课程的知识、能力和德育目标,通过熟读、研究、分析每一章节内容,梳理出具体章节中哪些内容蕴含德育因素,哪些地方可以进行德育渗透。通过深入发掘和提炼,以绿色制药理念[12]为引领,对本课程的思政教育切入点[13-14]进行了如下设计,见表1。例如,绪论主要介绍分离纯化的基本概念、下游加工技术特点、制药分离技术及其原理以及分离效率的评价指标。下游加工是原料药制备过程中必不可少的环节。因此,可以原料药的制备过程为切入点,通过讲解制药产业绿色发展的相关政策[15-16],在教学内容中融入“绿色环保意识、可持续发展观”等体现科学发展观的思政元素。又如,沉淀章节主要介绍盐析沉淀、有机溶剂沉淀和等电点沉淀等常用沉淀方法。盐析沉淀可以实现目标蛋白的分离与浓缩,因此,可以盐析沉淀为切入点,阐述《荀子·劝学》中蕴含的哲理,正如人的一生,需要不断积累、不断沉淀才能达到至善至美。

2.2 教学设计

课程思政与思政课程不同。课程思政是将思想政治教育融入专业课程教学和改革的各环节、各方面,实现立德树人、润物无声。因此,思政案例的引入不能简单、孤立或僵硬地植入和嫁接,而是需要对课程内容进行系统重构,实现思政元素与课程知识内容的自然过渡与有机结合。本课程教学团队就课程内容、德育目标进行了深入学习和思考,

表1 制药分离工程课程思政切入点的设计

章节	授课内容	思政元素	实现形式
绪论	(1)基本概念,(2)下游加工技术的特点,(3)制药分离技术及其原理,(4)分离效率的评价指标	绿色环保意识、可持续发展观等科学发展观	以原料药制备过程为切入点,讲解制药产业绿色发展相关的政策,如《中国制造2025》[15]《推动原料药产业绿色发展的指导意见》[16],了解制药行业实现碳中和、零碳的途径,理解药品加工过程节能、减排、降耗对可持续发展的重要性,引导学生践行科学发展观,倡导生态绿色理念
固液分离技术	(1)细胞分离,(2)细胞破碎	工匠精神	以离心设备的发展为切入点,阐述分离技术和设备不断发展的内在推动力是对产品需求和社会需求的提升,使学生认识到创新的重要性,培养学生敬业、专注、精益求精和勇于创新的工匠精神
沉淀	(1) 盐析沉淀,(2)有机溶剂沉淀,(3)等电点沉淀	道德修养	以蛋白质盐析沉淀为切入点,讲解我国古代思想家荀子的案例,引用“积水成渊、积土成山、积善成德”,使学生认识到成功离不开积累,培养学生善于总结、善于借鉴,学会沉淀人生积累,达到至善至美
膜分离	(1) 膜分离方法及原理,(2) 膜材料及特性,(3) 膜组件,(4) 操作特性,(5)影响膜分离速度因素,(6)膜分离过程,(7)膜污染与清洗,(8)膜分离技术的应用	绿色环保意识、可持续发展观等科学发展观	以新型陶瓷膜分离技术的应用为切入点,用“膜”法守住绿水青山;利用陶瓷膜分离提取技术实现碳达峰、碳中和,引导学生正确认识发展绿色分离技术的重要性,践行可持续发展观
萃取	(1)基本概念,(2)有机溶剂萃取,(3)双水相萃取,(4)液膜萃取,(5)反胶团萃取,(6)超临界流体萃取	科学精神和辩证思维	以有机溶剂萃取为切入点,讲解屠呦呦利用乙醚提取青蒿素的案例,引导学生树立科学精神,善于思考、敢于实践、勇于创新;以反胶团萃取为切入点,通过分组讨论,充分认识有机溶剂萃取和反胶团萃取的优缺点,引导学生在分析问题时,要从正反2个方面思考,建立辩证思维
吸附分离技术和理论	(1) 吸附分离介质,(2) 固定床吸附操作,(3) 流化床和膨胀床吸附操作,(4) 移动床和模拟移动床	“爱国、敬业”等社会主义核心价值观	以离子交换吸附为切入点,讲解我国离子交换树脂工业的开创者何炳林的事迹,激发学生的爱国热情,坚定理想信念,践行社会主义核心价值观
液相色谱	(1)色谱原理与分类,(2) 凝胶过滤色谱,(3)离子交换色谱,(4)疏水性相互作用层析	道德修养	以色谱分离时各组分以不同速度移动而达到分离原理为切入点,通过学习莎士比亚的名言“放弃时间的人,时间也会放弃他”,使学生认识到珍惜时间的重要性,培养学生建立科学的时间观念,敢于与时间赛跑,有等不起的紧迫感、慢不得的危机感、坐不住的责任感
电泳	(1)凝胶电泳的基本原理、特点,(2)影响电泳速度的因素,(3)凝胶电泳与凝胶过滤的区别	“自强不息,拼搏进取”的中国精神	以电泳过程中带电粒子在电场中因泳动速度差异而分离的原理为切入点,通过讲解尼克胡哲的故事,激励学生不畏挫折,培养学生“生命不息,奋斗不止”,弘扬中华传统精神
亲和纯化	(1)亲和作用体系的类型,(2)亲和色谱的操作过程,(3)特异性洗脱和非特异性洗脱,(4)亲和色谱的特点	爱国主义、集体主义	以生物大分子间特异性亲和作用为切入点,以奥运健儿不畏强手,奋力拼搏的精神激励学生,培养学生提升集体凝聚力、责任意识,弘扬爱国主义、集体主义

以制药分离工程课程特点为依据,结合设计的课程思政切入点,设置相应章节的德育教学目标,构建德育教育主题案例,在课程教学中水到渠成地引入思政教育,最终形成体现知识、能力和德育目标三位一体的课程教学内容。以制药分离的各个单元操作的教学内容为载体,结合表1中各章节挖掘的思政元素和选取的思政切入点,构建本课程的思政案例。

以固液分离技术为例,思政融合的教学流程设计见图1。课前,教师通过超星学习通(手机端)或泛雅平台(电脑端)发布学习任务清单,学生在规定时间观看相应微视频,自主学习,通过弹题和测试题检测学习效果。课堂,教师灵活采用启发式、讨论式等教学形式讲解重点难点,激发学生学习兴趣,引向深度学习。例如,在讲解离心沉降中离心分离设备内容时,以学生较熟悉的常用离心设备进行启发引导,让学生说出都有哪些实验室离心设备。这些离心设备在操作温度、分离容量和分离速度等方面有何不同?引导学生思考、交流互动,再进一步引出工业离心设备的类型。利用超星学习通“主题讨论”模块和“问题驱动教学法(problem-based learning,PBL)分组任务”模块引导探究式学习,提升学生自主思考和分析解决问题能力。课后,在超星学习通平台发布章讨论题,通过课下线上深度讨论,激发学生创新思维;布置课后拓展作业,要求学生综合运用所学知识,给出解决方案,培

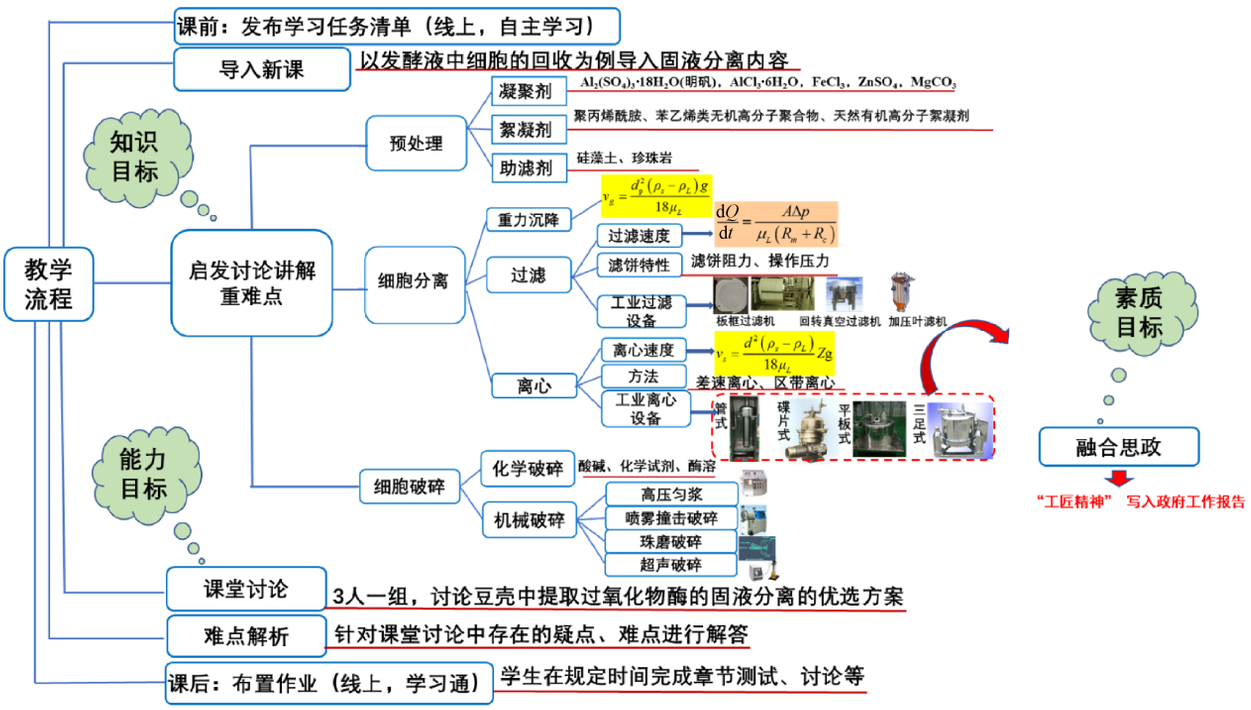


图 1　固液分离技术教学流程思维导图

养解决实际问题的能力;进行阶段性测试,巩固和加强知识的理解和应用。

3　课程思政案例

3.1　固液分离技术

固液分离手段主要包括离心和过滤,在实验室和工业生产中均有广泛应用。由于学生对分离设备,特别是工业分离设备了解不多,不利于学生工程能力的培养。制药工程专业的学生应掌握一定的设备设计和选型的知识,以更好地完成药物加工。固液分离技术思政教学案例如图 2 所示。在教学过程中,除了要求学生掌握分离方法及原理,还要熟悉分离设备的类型、特点和适用范围;增加课堂讨论,使学生理解在固液分离中应从料液性质、处理量和生产成本等方面综合考虑,选择合适的离心设备。在讲授上述知识点的同时,强调价值引领和人格养成,以离心设备的发展为切入点,对适用于实验室和工业的离心设备变化过程进行分析,使学生明白离心设备的发展符合需求进化的规律,是一个因外在需求而不断改进、创新的过程,其内在推动力是对产品需求和社会需求的提升[17],蕴含着“精益、创新”等体现工匠精神的思政元素,即实现这些需求离不开“创新思维”和“工匠精神”。再次向学生阐述工匠精神的基本内涵:敬业、精益、专注、创新。通过该案例使学生深刻认识到创新的重要性,培养学生敬业、专注、精益求精、勇于创新的工匠精神。

3.2　膜分离

膜分离技术广泛应用于医药、食品、化工、水处理和环境工程等领域,是一种低能耗、环境友好、有助于可持续发展的分离技术[18]。在教学过程中,通过启发引导学生思考传统过滤和膜分离的区别,总结膜分离技术的优点,挖掘“绿色环保意识、可持续发展观”等思政元素。如从发酵液中提取苏氨酸时,传统工艺主要采用絮凝沉淀法。该法的优点是操作简单,成本低;缺点是絮凝剂用量大,苏氨酸回收率低,引入了新杂质,增加了后处理难度。目前比较新颖的方法是陶瓷膜分离技术。与传统过滤相比,该法不使用絮凝剂,可得到品质更高和回收率更高(提高 10% 左右)的苏氨酸,且降低了后处理难度、减少废液排放;同时陶瓷膜能将菌丝体和蛋白截留,从而可以把菌丝体和蛋白质变为可利用的饲料,变废为宝。课后,以新时代生态文明建设的核心理念——“绿水青山就是金山银山”为主题开展讨论,以陶瓷膜分离技术在苏氨酸提取分离中的应用案例为切入点,使学生认识“绿色分离”的重要性。通过上述案例使学生认识到,分离过程一方面要关注回收率、样品品质等指标,另一方面要满足



图2　固液分离技术思政教学案例

绿色可持续发展的要求，减少污染物的排放，降低对环境的不利影响。通过膜分离的教学，培养学生建立制药分离过程的绿色环保意识、可持续发展观，践行科学发展观理念，以新型膜分离技术助力实现碳达峰、碳中和，促进医药行业的科学可持续发展[19]。

3.3　萃取

萃取教学内容涉及经典萃取技术(有机溶剂萃取)和新型萃取技术(双水相萃取、反胶团萃取、超临界流体萃取等)。这些萃取技术既有共性，又有差异性。在教学过程中采用问题引导、案例驱动等教学方法，使学生充分理解不同萃取介质的特点及其适用的目标物，找寻蕴含在有机溶剂萃取和反胶团萃取中丰富的思政元素，如科学精神、辩证思维等。以“有机溶剂萃取”为切入点，引导学生思考：如何从青蒿茎叶中提取天然青蒿素？进一步引出屠呦呦与青蒿素的故事。屠呦呦根据东晋葛洪《肘后备急方》[20]中记载的“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”，找到了提取青蒿素的灵感——用低沸点的乙醚来提取青蒿素。经过数百次失败的实验后，在第191次实验中发现青蒿素乙醚提取物对疟原虫的抑制率达到100%，屠呦呦团队终于在1972年成功发现了青蒿素[21]。作为一线抗疟药物，青蒿素在全世界已成功挽救了数百万人的生命。屠呦呦也因为在青蒿素的发现及其应用于治疗疟疾方面所做出的杰出贡献，2015年10月获得诺贝尔生理学或医学奖。通过屠呦呦的事迹，鼓励学生学习科学家敏锐的洞察力和实践精神，在学习生活中要善于思考、敢于实践、勇于创新，培养坚忍不拔、永不放弃的实践精神。

3.4　吸附分离技术和理论

物理吸附和离子交换是不同吸附类型，二者有联系也有区别。通过对离子交换剂内容进行梳理和分析，表明其蕴含了“爱国、敬业”等体现社会主义核心价值观的思政元素。通过分析离子交换剂的结构，进一步介绍商品化离子交换树脂，并由此

引出国内离子交换树脂的发展历史,讲解我国离子交换树脂工业的开创者何炳林的事迹。何炳林先生是中国第一颗原子弹研发的幕后功臣,中国科学院院士、高分子化学专家、中国离子交换树脂之父、南开大学高分子化学研究所创始人[22]。1956年,何炳林先生从美国回来时,带回了当时国内还不能生产的合成离子交换树脂的原料(二乙烯苯和苯乙烯),他利用这些原料开始了离子交换树脂的合成、性能测定和工业上的应用研究,在短短2年的时间里,何炳林教授研究团队就把当时世界上已有的离子交换树脂品种全部合成成功[23];1958年,他创建了南开大学化学系化工厂,所生产的201×4强碱性阴离子交换树脂首先提供给国家工业部门,用于提取国家急需的核燃料——铀,为中国原子能事业的发展和第一颗原子弹的研制成功做出了宝贵的贡献。通过学习何炳林先生的事迹,激发学生的爱国热情,坚定理想信念,深入体会"爱国、敬业"等核心价值观的内涵,培养学生爱祖国、爱人民、制度自信、文化自信;工作时尽职尽责、忠于职守,践行爱国、敬业的社会主义核心价值观。

4 德育目标达成

遵循OBE教育理念,以"重过程、多元化"为指导思想,对德育目标的达成情况采用定性评价与定量评价相结合、结果评价与过程评价相结合的方式[24],形成课堂、课后多维度评价模式,保证评价结果的有效性。

4.1 定性评价

主要对课上和课后的学生德育表现进行等级制评价,以能更好地追踪学生发展的全过程,有效体现过程评价,评价结果以"优、良、中、差"表示。其中,课堂评价主要考察学生课堂学习过程中的出勤率、课堂表现和学习态度等;课后评价以小组方式进行,要求学生完成德育体会报告。

4.2 定量评价

主要通过期末考试和问卷调查统计进行评价。在期末考试环节,结合课程德育目标,在论述题当中渗透德育元素,通过学生对具体问题的论述进行德育评价;在问卷调查环节,借助微信、钉钉和问卷星等平台,围绕德育目标设计制作合理的调查问卷,根据调查问卷统计分析结果进行评价。

4.3 师生互评

将学生纳入德育评价主体,坚持以学生为本,建立"多元主体、互教互学、互动沟通"的德育评价理念,增加学生对德育评价结果的认同度,提高德育评价的客观性和有效性。具体方法以问卷调查为主,访谈为辅。根据课程德育教学目标,合理设计评教指标。评教调查表应体现课程特点,题型以选择题和陈述题为主,在学期结束前发放给学生。

根据上述定性评价、定量评价和师生互评情况,对课程德育目标达成情况进行分析,总结存在的问题,并对德育教学进行持续改进。

5 结束语

专业课不仅是学生获取专业知识的重要途径,也是思政育人的主渠道和主阵地。专业知识与思政融合的教学是一项系统工程,需要加强顶层设计,从确立人才培养目标、制定培养方案、设计课程体系到制定教学大纲、编写教案、设计教学活动和评价教学效果等方面,均应渗透课程思政教育理念,如此才能循序渐进,提升思政元素融入的品质和水平。本文通过在制药分离工程教学中融入思政元素,有效培养了学生的爱国、敬业等社会主义核心价值观,创新思维与辩证思维、工匠精神与科学精神等高素质内涵。使学生能够合理地分析和评价分离方案对社会、健康、安全和法律等的影响,肩负一定社会责任感。制药分离工程课程思政教学仍在不断的探索中,后续还将根据德育目标评价结果对思政内容、教学方法和课堂设计等进行持续的改进,进一步挖掘部分章节蕴含的思政元素,不断提升课程思政的教学效果。

参 考 文 献

[1] 习近平.习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N].人民日报,2016-12-09.

[2] 李志义.解析工程教育专业认证的成果导向理念[J].中国高等教育,2014(17):7-10.

[3] 郭文俊,杨泽民,张叶娥.新工科背景下地方高校应用型人才培养模式探究[J].软件,2020,41(1):102-105.

[4] 何军庆.制药工程中的制药分离技术发展[J].生物化工,2018,4(4):113-114.

[5] 张轲.制药工程中制药分离技术发展[J].化工设计通讯,2019,45(3):193+215.

[6] 陈婷,张云龙,曹张军,等."生物分离工程"课程思政教育融合探索[J].纺织服装教育,2020,35(3):213-215.

[7] 李海云,李霞,海洪,等.《生物分离工程》课程思政教学

改革探索与实践[J].教育教学论坛,2019(37):168-169.
[8] 刘丹青,郭英,于红,等.《化工分离工程》专业课在课程思政中的探索与实践[J].广州化工,2021,49(3):138-140.
[9] 吴艳阳,徐国民,武斌,等.化工类专业的课程思政教学探索与实践:以分离工程课程为例[J].高教学刊,2021,7(20):114-118.
[10] 董杰.思政元素融入专业实践教学的路径探讨[J].学校党建与思想政治教育,2022(11):54-57.
[11] 何珊.思政元素融入《工程制图》课程的教学研究[J].中国新通信,2022,24(14):163-165.
[12] 赵宙兴.绿色制药理念下的制药工艺学课程建设与思考[J].广东化工,2020,47(16):219-225.
[13] 戴欣,颜琪琳.普通化学课程思政教学的切入点和方法研究[J].化工时刊,2022,36(4):57-58.
[14] 孙如宁,赵旭,王洪燕.将"课程思政"融入"中药制药工程原理与设备"教学改革过程的探索[J].海峡药学,2020,32(10):42-44.
[15] 国务院.国务院关于印发《中国制造2025》的通知(国发〔2015〕28号)[EB/OL].(2015-5-19)[2022-7-10].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm.
[16] 工业和信息化部,生态环境部,国家卫生健康委,国家药监局.关于印发《推动原料药产业绿色发展的指导意见》的通知(工信部联消费〔2019〕278号)[EB/OL].(2019-12-20)[2022-7-10].https://www.miit.gov.cn/jgsj/xfpgys/yy/art/2020/art_d789c4f022604c63b27f050ecece e15b.html.
[17] 邹东恢,李琰.生物工业离心分离设备选用原则与设备选型及新发展[J].食品工业,2021,42(4):281-284.
[18] 刘伟伟.绿色分离过程的研究与应用[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(5):184-188+190.
[19] 姚光远,刘玉强,刘景财,等.我国医药制造业危险废物产生特性及污染防治分析[J].环境工程技术学报,2021,11(6):1258-1265.
[20] 葛洪.肘后备急方[M].北京:人民卫生出版社,1963:1-262.
[21] 孙进军.屠呦呦:一生倾情青蒿素[J].党建,2022(2):67.
[22] 张希,宛新华,王献红,等.何炳林院士诞辰100周年纪念专辑前言[J].离子交换与吸附,2018,34(5):385-387.
[23] 张政朴,阎虎生,张全兴.何炳林先生及南开牌树脂[J].离子交换与吸附,2021,37(4):371-380.
[24] 黄娟.新时代高校立德树人落实机制研究[D].西安:陕西师范大学,2021:160-164.

(责任编辑:王 媛)