

教学

“蛋白质化学”的课程思政教学设计与探讨

陈燕, 马利刚, 郑晓珂*

(河南中医药大学药学院, 郑州 450046)

摘要: 课程思政是我国高等教育探索实践的热点之一。生物化学作为中药学专业的必修课程, 对学生的知识体系构建、能力培养和价值塑造具有重要的影响。本文以生物化学课程中“蛋白质化学”教学内容为例, 从爱国情怀、团结协作、勇于创新、遵纪守法、职业道德等方面深入挖掘知识点相关的思政元素; 并以“蛋白质结构与功能”为例, 介绍了课程思政融入教学过程的探索, 旨在为生物化学的课程思政建设提供参考。

关键词: 课程思政; 生物化学; 蛋白质化学

Design and discussion on ideological and political teaching of “Protein Chemistry”

CHEN Yan, MA Ligang, ZHENG Xiaoke*

(School of Pharmacy, Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China)

Abstract: Course-based ideological and political education is one of the hot spots in the exploration and practice of higher education in Chinese universities. As a compulsory course of Chinese pharmacy, Biochemistry has an important impact on the knowledge system, ability training and value shaping of students. Taking the teaching content of “Protein chemistry” in Biochemistry course as an example, this paper constructs a specific mapping point of course-based ideological and political education from the aspects of patriotism, unity and cooperation, courage to innovate, law-abiding and professional ethics, etc. We take “protein structure and function” as an example to introduce the exploration of course-based ideological and political education into the teaching process, aiming to provide reference for the course-based ideological and political education construction of Biochemistry course.

Key Words: course-based ideological and political education; Biochemistry; protein chemistry

2020年《高等学校课程思政建设指导纲要》指出, 全面推进课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措^[1]。生物化学是应用化学、物理、数学的原理和方法, 研究生物体内物质组成、化学反应与生命过程相关性的基础生命科学, 是中医药类专业的必修课, 具有理论与实践相结合、

基础与临床相结合及传承与创新相结合等特征, 且学科领域发展迅猛, 承担着重要的价值引领作用, 对学生的基本知识、能力培养和价值塑造具有深远的影响, 对培养高素质、复合型、创新型中医药人才具有重要作用^[2,3]。生物化学课程涉及知识面广, 其中蕴含着丰富的思政元素, 但在教

收稿日期: 2023-09-10

基金项目: 2020年度河南省新工科研究与实践项目(2020JGLX048)

第一作者: E-mail: chenyanzzz@163.com

*通信作者: E-mail: zhengxk.2006@163.com

学过程中,如何将专业知识与思政内容有机融合,把“立德树人”落到实处,仍是教学中的难点问题。本文以中药学专业生物化学课程中“蛋白质化学”教学内容为例,深入挖掘章节知识点蕴含的思政元素,重点以“蛋白质结构与功能”为例进行课程思政教学改革探索,旨在为生物化学的课程思政建设提供参考。

1 “蛋白质化学”在生物化学课程中的地位

“蛋白质化学”是生物化学的重要内容,主要有蛋白质的分子组成、蛋白质的分子结构、蛋白质结构与功能的关系、蛋白质的理化性质与应用4部分,是学习酶、蛋白质分解代谢、蛋白质生物合成等内容的基础,在整个生物化学课程中有举足轻重的地位。

2 设定“蛋白质化学”思政目标

我校中药学专业的总体培养目标是培养知识、能力、素质协调发展的应用型人才。基于《高等学校课程思政建设指导纲要》并结合中药学专业培养目标,教学团队制定了生物化学课程思政目标:(1)结合我国科学家在生物化学领域的贡献,提升文化自信和民族自豪感;(2)通过生物化学发展过程中的科学研究故事,启发学生的创新思维、团结协作等科学精神;(3)通过行业相关案例,培养学生的职业素养;(4)通过基本知识与生命健康、疾病相联系,引导学生树立健康生活的理念;(5)通过讲解药物研发过程并融入中医药在临床中的应用,启发学生的科研思维,提升传承和发展中医药的责任担当。

“蛋白质化学”这一章的教学以生物化学课程教学目标为中心。在掌握基本知识和基本技能的同时设定思政目标:(1)将“立德”作为教育的灵魂,通过引入“三聚氰胺毒奶粉”“非法经营疫苗”等事件,融入社会主义核心价值观,培养学生的职业道德、社会责任感;(2)将“树人”作为教育的根本,通过介绍“我国科学家在世界上首次合成牛胰岛素”“吴宪和蛋白质变性理论”等内容,培养学生的家国情怀,树立文化自信;(3)通过讲解GFP的科学发现、镰状红细胞贫血症、疯牛病等科学研究过程,激发学生对科学研究的学习

兴趣,培养学生的科研思维以及敢于否定和勇于创新的科学精神。

3 挖掘“蛋白质化学”思政知识点

3.1 弘扬爱国情怀,树立文化自信

我国科学家在生物化学领域取得的重要贡献和重大成果,凸显了我国在这一领域的重要地位。例如,在讲解蛋白质一级结构时,以胰岛素为例,讲解我国科学家经过周密研究、历经多重磨难,于1965年9月在世界上首次完成了结晶牛胰岛素的全合成^[4]。再如,在讲解蛋白质空间结构时,介绍邹承鲁先生在蛋白质折叠研究中的贡献,并介绍钮经义、邹承鲁等科学家的经历。通过以上例子的讲述,使学生感受我国老一辈科学家的爱国主义精神^[5]。在蛋白质空间结构这一内容中融入我国科学家施一公团队在蛋白质结构解析领域的科研贡献^[6],使同学们认识到目前我国在蛋白质结构解析领域已处于国际领先水平。在讲解蛋白质变性时向学生介绍我国生物化学奠基人之一吴宪的科研贡献^[7],介绍蛋白质变性理论最早是由吴宪教授提出的。1995年著名生物化学家哈佛大学John Edsall教授在*Advances in Protein Chemistry*第46卷中全文刊登了吴宪教授64年前发表在*Chinese Journal of Physiology*上的关于蛋白质变性的文章,并亲自撰写评论“吴宪与第一个蛋白质变性理论”,该文给予了吴宪蛋白质变性理论极高的评价。目前,吴宪的变性理论已被世界生物化学界广泛接受,并成为当前国际上蛋白质变性和蛋白质折叠研究的基础。通过上述我国科学家故事的引入,同学们感受到老一辈科学家不畏艰苦、勇于创新的科学精神,也感受到我们国家日渐强大。这激发学生的国家责任感,树立文化自信,培养学生的民族自豪感。

3.2 树立遵纪守法、健康中国意识

多个行业案件和社会热点问题与蛋白质化学内容相关,可融入职业素养、遵纪守法、健康中国等思政点。例如在讲授蛋白质分子组成时,介绍过去蛋白质含量测定的方法是凯氏定氮法^[8],其基本原理是通过测定食品的含氮量来估算蛋白质的含量。2008年的中国奶制品污染事件^[9]就是在奶粉中人为添加化工原料三聚氰胺($C_3H_6N_6$,含氮量

66%),通过提高食品中的含氮量,使不达标食品通过检测。由于三聚氰胺容易在尿道、肾小管里沉淀,导致结石,婴幼儿喝了添加三聚氰胺的奶粉不仅营养摄入不足,还易引发肾功能损伤。最终,这一事故导致了严重的后果。介绍这一事件,使学生认识到食品安全是关乎民生的头等大事,引导学生树立食品安全理念,同时提醒学生作为青年中医药人,应该运用所学知识为人类的健康和安全服务。再如,在讲解氨基酸分类时,强调机体需要从食物中摄取必需氨基酸,提醒学生膳食平衡,倡导健康的生活方式。又如,在蛋白质结构与功能的讲授中,教师可介绍2016年的山东非法经营疫苗案^[10],涉案疫苗未经冷链运输,且案件的主犯是一对母女,均为药剂师出身,引导学生用所学知识分析为什么疫苗必须经2~8℃冷链储存、运输,并以此案提醒学生要严守法律红线,将来作为医药从业人员,也应利用所学专业知识服务社会,坚决抵制违法犯罪行为,牢固树立法治、敬业、诚信、职业道德等理念。

3.3 培养勇于创新、实事求是的科学精神

在蛋白质研究领域,涌现出众多重要科学发现,可引导学生感受科学家实事求是、敢于否定、勇于探索的科学精神。如在讲解一级结构与功能关系时,可融入绿色荧光蛋白(green fluorescent proteins, GFP)的科学发现过程。在讲解关键氨基酸序列改变引起疾病这一内容时,介绍镰状红细胞贫血症的发病机制研究过程,并介绍我国科学家在这一疾病的临床治疗进展,提升

同学们的科研自信、文化自信。再如,在讲解蛋白质空间结构改变会引起疾病时,融入疯牛病致病机理的研究过程。教学中融入上述科学研究的过程,使同学们感受到实事求是、精益求精的科学精神,认识到创新需要勇气,在科学研究的过程中要敢于质疑,敢于不受传统观念的束缚,要有严谨的科学精神、实事求是的科学态度。

3.4 感悟哲学辩证思维

蛋白质化学这一章中的知识点具备深入浅出的哲学内涵,可引导学生领会马克思主义思想体系和方法论。如在蛋白质的结构和功能的教学中,教师可归纳蛋白质结构与功能的辩证统一。在介绍一级结构是空间结构基础这一内容时,通过讲解核糖核酸酶A变性与复性实验,同学们理解基本知识的同时,感悟哲学中的辩证与统一思维。在讲解血红蛋白的变构调节这一内容时,同学们领悟任何事物都具有两面性,要学会客观地看待问题。

4 以“蛋白质结构与功能”为例的课程思政设计

蛋白质结构与功能是蛋白质化学的重要组成部分,其中蕴含了大量的思政内容。本文以“蛋白质结构与功能”为例,介绍课程思政在中药学专业生物化学课程中的设计与实施(图1)。

4.1 课前线上学习,进行课程思政隐性教育

本课程已经建立了配套的视频资源课程,并在中国大学慕课平台线上运行。课前要求学生通过慕课平台视频、在线测试、PPT等线上资源自主学



图1 课程思政融入教学过程设计

习。同时,通过课堂派平台发布行业重大案件——2016年山东非法经营疫苗案,并提出问题,请同学们思考脱离冷链运输会对疫苗造成什么影响,组织同学进行讨论。学生在查阅资料和讨论的同时,体会到药品安全的重要性,以及将来作为医药从业人员,要有职业责任感和法律意识。

4.2 课中采用多元混合教学,进行课程思政显性教育

本次课程的教学内容是蛋白质的结构与功能,课堂上围绕“蛋白质结构决定功能”这一主线,采用多元教学方法,将基本知识与思政元素有机融合。

4.2.1 问题导入式教学设计

以2016年山东非法经营疫苗案为切入点,强调案件造成的严重后果,并提出问题:脱离冷链运输对疫苗造成的影响?注射这样的疫苗有什么后果?从而引出本次课程的教学内容:蛋白质的结构与功能。通过列举多个例子,同学们理解了蛋白质一级结构决定空间结构,空间结构决定生物学功能。最后,引导学生分析案件中的疫苗未经冷链运输,可能会导致疫苗表面蛋白质的结构改变,不能刺激机体免疫系统产生抗体,因此注射这样的疫苗没有任何预防作用。该案件涉及狂犬病、乙肝等25种二类疫苗,造成了严重的不良影响。该案例的讲解,使同学们学会用专业知识分析问题,同时培养了学生的职业责任感、社会使命感,在利益面前要经得起诱惑,坚决抵制违法犯罪行为。

4.2.2 启发式教学设计

教师在课堂教学中注重启发式教学设计。从蛋白质的一级结构到高级结构,再从结构到功能,逐步提问,层层深入。课堂上通过课堂派平台发布随堂测试,有效调动学生学习的积极性,充分体现了以学生为中心的教学理念。教学过程中融入我国科学家的科学贡献,如1965年我国科学家在世界上首次采用化学方法合成牛胰岛素结晶的故事。教师一方面强调这是世界上第一个人工合成的蛋白质,也是我国生物化学发展史上的重要里程碑,激发学生的文化自信和民族自豪感;另一方面,牛胰岛素的合成是在极其艰苦的条件下,由中国科学院上海生物化学研究所、中国科

学院上海有机化学研究所、北京大学生物系三个单位联合协作,经过周密研究、历经多重磨难共同完成的,引导学生认识到在科学研究中坚持不懈和团结协作的重要性。

4.2.3 案例式教学设计

课程围绕结构决定功能这一逻辑主线,通过介绍GFP科学发现^[11]、疯牛病致病机理^[12]等研究过程,同学们深刻理解了结构与功能的关系。如在讲解蛋白质一级结构与功能关系时,详细介绍GFP科学发现的过程,同时提问学生,科学家已经破解了GFP发光的秘密,但野生型的GFP荧光强度很弱,该从哪些方面考虑增强其荧光强度呢?接着,介绍华裔科学家钱永健团队对GFP进行大规模的改造,通过修改GFP的“关键”氨基酸序列,得到了蓝色、青色、黄色荧光蛋白,并得到了荧光强度是野生型8倍的GFP突变体。讲述这个例子,使同学们理解“关键”氨基酸序列改变会引起功能改变这一基本知识的同时,认识到科学的严谨性,以及科学研究中团队协作、创新的重要性,同时通过提出问题启发学生思考。再如,讲述疯牛病发病机理的研究过程:最初人们关于疯牛病的传染性质众说纷纭,Prusiner的实验证明了疯牛病的传染源仅为单一的蛋白质,不含核酸,并将其命名为朊病毒蛋白(prion protein, PrP),但这一结论遭到当时科学界的极度怀疑。而坚定的Prusiner继续进行其艰辛的工作,直至最终确证了这一新传染源的性质。通过讲解这一例子,同学们理解蛋白质结构改变会导致疾病发生这一基本知识的同时,认识到创新需要勇气,在研究的过程中要实事求是、敢于质疑。

4.2.4 课后互动交流,巩固课程思政隐性教育

课后,通过课堂派平台发布作业,请同学们自学肌红蛋白的分子结构及生理功能,并分析肌红蛋白与血红蛋白生理功能差异的分子机制。并在讨论区进行主题讨论:“我国科学家在蛋白质结构解析领域的贡献”,使学生在查阅资料的同时,了解我国科学家在这一领域的贡献,引导学生思索科学素养、工匠精神。

5 课程思政融入的效果评价

为了了解课程思政的实施效果,我们对2021级

中药学专业学生就课程思政的实践效果进行了问卷调查,在2021级中药学专业发放了110份调查问卷,回收105份,问卷回收率为95.5%。思政教学效果调查显示:89.5%的学生认为,课程思政有助于生物化学课程的学习,提升了学习信心;85.7%的学生认为,有助于提升学习兴趣;87.6%的学生认为,有助于理解理论知识;78.1%的学生认为,有助于树立正确的价值观;77.1%的学生认为,能增加对科研的学习兴趣;75.2%的学生认为,有助于提升文化自信;72.4%的学生认为,有助于促进知识的拓展(图2)。

学生对课程中涉及的思政案例也做出了积极正向的反馈。以“蛋白质结构与功能”这一内容为例,学生反馈“提升了对生物化学课程学习的信心”。针对我国科学家在世界上首次合成牛胰岛素结晶的故事,学生反馈“感受到老一辈科学家不畏艰苦、无私奉献的精神”。再如,学生反馈“疫苗案的涉案金额之大、影响范围之广让我非常震惊,也认识到作为中药学专业学生,更应该坚守药品安全,坚决抵制违法犯罪”。针对GFP科学发现的例子,学生反馈“使我很容易理解一级结构关键氨基酸序列改变引起蛋白质功能改变”“我对GFP的应用产生了浓厚的兴趣”“我意识到创新思维、科研诚信的重要性”。又如,针对我国科学家在蛋白质结构解析领域的贡献,学生反馈“原来我国科学家在这一领域有如此杰出

的贡献,我深受鼓舞”。

课程思政的融入促进了整体教学效果的提升。本课程的考核方式包含过程性考核(60%)和终结性考核(40%)。过程性考核包含阶段性测试(20%)、随堂测试(10%)、实验实训(30%)、平时作业(10%)、线上考试(30%)。以“蛋白质化学”这一章为例,深入挖掘思政点后,学生阶段性测试(每章一测)中蛋白质化学这一章的平均成绩比往年提升了1.5分(总分20分);随堂测试成绩提升了0.8分(总分10分)。另外,学生期末考试总成绩及格率比往年提升了4.1%,平均成绩提升了3.6分。

6 小结与思考

课程思政的根本任务是“立德树人”,生物化学课程蕴含着丰富的思政元素,且与生命健康密切相关。深入挖掘思政元素,并在教学中潜移默化地传达给学生,对于全面提升学生的知识、能力、思政素养有重要作用。本文以蛋白质结构与功能为例,介绍了课程思政融入教学的全过程。在教学实施的过程中,笔者认为,一是要注意线上线下内容的有机结合,如慕课平台视频内容为多个知识点,课前学生可以通过自主学习掌握简单的、容易理解的基本知识;教师在课堂授课的过程中,要注意将难点、重点知识点有机串联起来,承前启后讲清楚知识点之间的内在联系,并增加知识拓展内容,启发学生思考。二是要设计

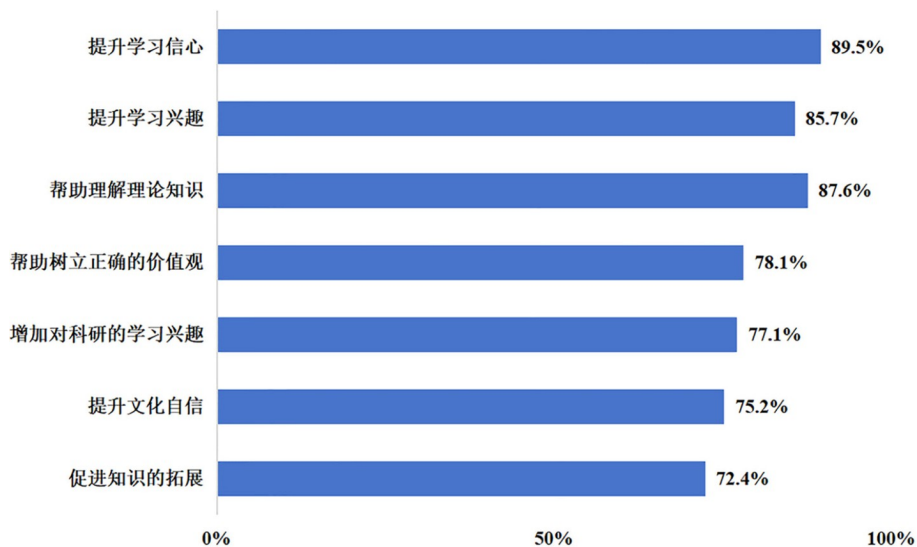


图2 课程思政实践效果的问卷调查结果

好课前发布的问题,该问题要有助于激发学生的学习兴趣,并使学生能够通过本次课程的理论知识分析解决问题;同时,问题的发布要有助于学生达成知识目标、能力目标和思政目标。三是教学过程中采用问题导入式、启发式、案例式等多元教学方法,在介绍基本知识的同时融入爱国情怀、团结协作、勇于创新、遵纪守法、职业道德等思政内容,有助于提升学生的综合素质。四是要思考设计好课后发布的作业和思考题,一方面巩固基本知识,另一方面促进学生自主学习和独立思考;另外,要注意在下次课堂上反馈给学生批改的情况,讲解共性问题并告诉学生发布思考题的目的。

在课程思政融入教学的过程中,我们也意识到存在一些不足。一是授课对象为中医、中药类专业学生,教学团队一直在探索思考如何将生物化学的理论知识与学生的专业背景相结合,如何促进人才培养目标的实现。因此,我们在教学过程中,融入中医药相关内容,如在讲授蛋白质的理化性质及应用这一内容时,介绍蛋白质组学在中药研究中的应用,关于中药的研究能够契合学生的专业,使学生具有更强的专业认同感,有助于激发学生的学习兴趣和启发学生思考。二是如何全面、客观地评价课程思政融入教学的效果。良好的德育修养使学生终生受益,为了更好地评价课程思政的融入效果,我们在教学质量评价中增加了学生对课程思政效果的满意度调查并收集学生意见,进一步总结经验提升教学质量。三是生物化学涉及知识面广,思政契合点多,我们对整门课程的思政内容挖掘不够深入,应进一步通过医学案例、学科前沿、热点事件、中医药

研究等途径挖掘身边的实例,使学生能够感同身受,提升课程思政融入效果。

总之,作为中医药专业学生重要的专业基础课程之一,生物化学融入课程思政,能够使学生将理论知识与能力培养和价值引领有机融合,能够引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观,日后成长为具有专业技能和道德修养的高素质人才。

参考文献

- [1] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要(教高[2020]3号), 2020-5-28
- [2] 易霞, 马利伟, 云彩红, 等. 课程思政在药学专业生物化学课程中的融入式设计与实践. 生命的化学, 2022, 42(11): 2095-2101
- [3] 孔宇, 龙建纲, 李剑君. 生物化学的课程思政内涵与实施范式探索及效果分析. 生命的化学, 2021, 41(7): 1441-1446
- [4] 张令仪, 秦咏梅. 学习中国生化发展史, 培养学生的爱国情怀—回顾中国科学家人工合成牛胰岛素的历程. 生命的化学, 2021, 41(7): 1370-1374
- [5] 王志珍. 邹承鲁先生与中国蛋白质折叠研究. 生物化学与生物物理进展, 2023, 50(5): 857-860
- [6] 朱平. 结构生物学研究在中国—冷冻电镜三维重构技术及其在中国的发展. 生物化学与生物物理进展, 2014, 41(10): 952-953
- [7] 郑术, 蒋希萍. 吴宪—中国生物化学及营养学的奠基. 生物物理学报, 2012, 28(11): 857-859
- [8] 陈畅, 宋超. 蛋白质含量测定的教学改进. 生命的化学, 2021, 41(12): 2712-2717
- [9] 刘洪艳, 李桂菊. 课程思政在生物化学课程“蛋白质”教学中的探讨与实践. 生命的化学, 2021, 41(1): 182-186
- [10] 郭响明. 从山东疫苗案看药品监督管理. 科学大众(科学教育), 2016, 860(7): 170
- [11] 李小泉. 点亮希望之光—绿色荧光蛋白的发现和发展. 生命的化学, 2013, 33(4): 473-477
- [12] 何炜, 李向臣. 疯牛病与朊蛋白的研究进展. 安徽农业科学, 2007(25): 7853-7854, 7865