

生物化学课程思政的教学案例分享与思考

党永岩*

(华东师范大学生命科学学院, 上海 200241)

摘要: 生物化学与生命、健康和疾病主题密切相关, 又是生命医学领域的专业基础必修课程, 含有丰富的课程思政元素。因此, 为了实现知识传授和提升学生综合素质的双重教学目标, 本课程的教学团队通过挖掘生物化学课堂教学相关的思政元素, 配合课堂讨论、翻转课堂和讲故事的教学方式, 潜移默化地影响和培养学生的社会责任感、民族自豪感和科学创新意识。课程思政实践, 不仅增加了课堂的趣味性, 还让生物化学的思政元素驻进了学生的心灵, 激发学生共鸣, 最终达到立德树人的教学效果。

关键词: 生物化学; 课程思政; 社会责任感; 民族自豪感; 科学创新意识

The reflection and teaching case on the ideological and political teaching of Biochemistry

DANG Yongyan*

(School of Life Science, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

Abstract: Biochemistry is closely related to human life, health and disease. As a basic and compulsory professional course in the field of biomedicine, Biochemistry contains rich ideological and political elements. In order to reach the dual teaching objectives of imparting knowledge and improving students' comprehensive quality, our teaching team thus aims to imperceptibly influence and cultivate students' social responsibility, national pride and scientific innovation by excavating the ideological and political elements in Biochemistry course in cooperation with the teaching styles of classroom discussion, flipped classroom and story telling. Through performing ideological and political practice for the course, it not only increases the interest of the lesson, but also keeps the ideological and political elements staying in the hearts of students, which stimulates students' resonance and finally achieves the teaching objective of moral education and people cultivation.

Key Words: Biochemistry; curriculum with ideological and political objective; social responsibility; national pride; scientific innovation

生物化学是生命科学、医学、农林等领域的一门重要的专业必修课程, 也是学生公认的学习难度较大的一门基础课程: 课程内容复杂、知识面广、知识点抽象、学习枯燥。传统的生物化学教学具有重知识传授、轻能力培养的缺点, 因此我们对这门课程进行了一系列的教学改革尝试,

希望围绕“提升学生综合素质”的教学理念, 实现专业知识和高阶能力共培养的教学目标。

“课程思政”是高校将思想政治教育与专业知识教育相融合的一种全新育人模式, 以专业知识为载体对学生思想价值引领, 实现立德树人的教学目标^[1]。生物化学课程中含有大量的生命

之美的分子符号, 含有许多科学家为之付出毕生精力的精彩科学故事, 还含有人们对一些疑难疾病的无奈和悲叹。因此, 这门课程中蕴含着丰富的思想政治教育元素, 亟待教师们去挖掘。开展生物化学课程思政建设不仅能够增加学科专业教学内容的趣味性^[2,3], 还能够增强思政教育的说服力和感染力, 提高育人效果。

引起学生共鸣和润物细无声是课程思政建设的关键^[4,5]。因此, 在课程思政设计中, 我们对知识点的深度挖掘, 进行了课程内容的重新设计, 把培养学生的责任感、民族自豪感和科学创新意识作为课程思政的三个支点, 通过分组讨论、翻转课堂和讲故事的教学方式进行课程思政实践, 以期实现生物化学课程教学中知识性、趣味性和立德树人的兼顾, 从而提高教学效果。

1 学生社会责任感的培养

从古至今, 负有责任感和使命感的人, 都有着强烈的自主创造意识和拼搏精神。然而, 目前的大学生比较重视个人目标, 轻视社会责任感, 较难进入忘我状态, 而忘我是学习的最高境界。立德树人是对高校教育提出的新要求, 因此在生物化学教学中挖掘课程思政元素, 有助于实现全方位育人的目标, 提升学生的国家意识、社会责任感和科学拼搏精神, 为生物化学的教学注入新的活力。因此, 通过课程思政的教学设计, 提高学生的社会使命感, 成为提高学生学习自主性的一个重要途径。

由于生物化学中多个章节均与生命健康密切相关, 可以把棘手疾病作为案例进行课程思政教学设计。通过资料查阅和分组讨论, 让学生了解一些棘手疾病的发病率、这些疾病对人民生命造成的危害以及无法治愈的现状, 可以激发学生产生攻克这些疾病的社会使命感, 帮助学生树立更高的人生目标, 从而增加学习动力。这里列举2个具体的案例。

在核酸的结构和功能这一章, 第1个知识点是介绍核酸的功能。未引入思政元素之前, 教学设计是把“基因突变与癌症发生”作为一个理论联系实际的教学案例, 讲解核酸的重要功能。然而, 引入课程思政元素之后, 让学生搜集资料, 分组讨论癌症的发病机制、我国癌症的发病率和死亡率、癌症患者治疗的费用、癌症治疗的前景等主题(表1)。通过对这些主题的讨论学习, 学生了解癌症患者存活年限、生活质量和治疗费用等具体的数据以及人们谈癌色变的残酷现实。这激发学生的同理心, 从而产生从事肿瘤学研究和攻克癌症的社会使命感。

在糖代谢这一章, 最后一个知识点是介绍糖代谢相关疾病——糖尿病。我们传统教学采用理论联系实际的方式, 把糖尿病的发病机制引入教学。引入课程思政教学之后, 教学方式改成翻转课堂, 课堂以学生为主体, 交流以下问题: (1)我国糖尿病的发病率; (2)我国糖尿病并发症的危害; (3)糖尿病对我国造成的直接和间接的经济损失; (4)糖尿病对我国人民寿命和生活质量的影

表1 社会责任感培养的课程思政教学设计方案

章节	专业知识	思政元素	教学目标	教学手段	课时
核酸	核酸的功能——变异(基因突变与癌症)	(1)我国癌症的发病率和死亡率逐年增加 (2)治疗费用给国家和患者带来沉重的经济负担 (3)手术和化疗的痛苦 (4)病人寿命受到威胁的现状给患者造成巨大的精神压力 (5)癌症的发病机制不明 (6)肿瘤免疫疗法和靶向治疗等癌症治疗新方法的前景	激发学生共鸣, 培养学生的社会责任感	课前: 学生准备资料 课中: 分组讨论, 老师总结 课后: 完成调查问卷	1
糖代谢	糖代谢异常相关疾病——糖尿病	(1)我国糖尿病的发病率 (2)糖尿病的并发症 (3)糖尿病对我国造成的直接和间接的经济损失 (4)糖尿病对我国人民寿命和生活质量的影响 (5)糖尿病的治疗现状	社会责任感培养	课前: 学生准备资料, 制作PPT 课中: 翻转课堂, 老师总结 课后: 完成调查问卷	2

响；(5)糖尿病的治疗现状(表1)。通过学习，学生了解到糖尿病是一个世界性难题，严重危害着世界人民的健康。这激发学生“攻克医学健康难题，提高人民生活质量”的使命感。

除了这2个具体的案例外，脂代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢、激素和受体等章节中也含有类似的思政元素，可以根据教学计划进行类似的教学设计。目前，随着人类寿命的延长和医疗检测手段的改善，棘手疾病的发病率逐年增加，几乎每个家庭中都有亲人患上癌症、糖尿病、心脑血管疾病等无法治愈的棘手疾病。学生们从关爱自己家人的角度，也很容易与这些课程思政元素产生心灵的碰撞。

本课程期末设计了教学问卷，评估课程思政教学效果。根据调查问卷的反馈，56.2%的学生有志向攻克肿瘤这一全人类的医学难题，100%的同学考虑参与肿瘤学研究，同时74.9%的学生考虑研究代谢性疾病。所以，调查问卷的数据显示：课程思政教学效果良好，超过一半的同学有志向为人类的健康事业做出自己的贡献。

2 学生民族自豪感的培养

生物化学与分子生物学是本世纪快速发展的学科之一。近年来，围绕生物技术和医药健康产业，各国相继发布了加快医疗生物技术创新突破的政策举措。我国也在十三五“国家战略性新兴产业发展规划”中均将生物医药列为重点发展领域，并且提供大量的研究经费资助，成立了一批拥有先进仪器设备和优秀人才的研究机构。目前，一批自主创新的科研成果已经如雨后春笋般涌现，同时在国际顶级期刊上发表论文的数目也逐年增加，改变了我国生物技术方面落后的局面。这些成果正鼓舞着全国生命医学领域的科研工作者。因此，基于目前我国生命科学研究蓬勃发展的契机，培养生命科学专业学生的民族自豪感，对于未来增强我国在生物技术领域的创新和突破极为重要。

如何把我国的原创性科研成果和优秀的科学家通过课程思政教学设计呈现给学生，从而提高学生的民族自豪感呢？在绪论这一章，介绍我国科学家屠呦呦的故事。她虽然没有博士学位，也没

有海外留学背景，却通过长期默默无闻的科研工作，在中国本土做出了具有世界一流水平的原创性工作——发现和创制新型抗疟药物青蒿素和双氢青蒿素，获得了2015年诺贝尔生理学奖^[6]。在蛋白质这一章，给同学们介绍我国科学家1965年首次完成人工合成结晶牛胰岛素的合成，这也是世界上第一个人工合成的蛋白质。在碳水化合物这一章，给学生分享中国科学院天津工业生物技术研究所团队2021年在顶尖期刊*Science*刊登了一篇题为《Cell-free chemoenzymatic starch synthesis from carbon dioxide》的文章^[7]，这是继上世纪60年代在世界上首次完成人工合成结晶牛胰岛素之后，又在人工合成淀粉方面取得重大颠覆性、原创性突破——即在国际上首次实现二氧化碳到淀粉的从头合成。在RNA合成和转录后加工这一章，通过新闻分享让同学们了解华东师范大学、邦耀公司与中南大学湘雅医院合作，采用基因编辑技术成功治疗了5例地中海贫血患儿。这是我国首次通过CRISPR基因编辑技术治疗 β_0/β_0 型重度地中海贫血症的成功案例。通过这些案例分享，学生了解了我国科学家的突出贡献，知晓了我国在生命科学领域的快速发展，增强民族自豪感，从而建立为祖国科学事业的振兴做出自己贡献的决心。

3 科学创新意识的培养

中华民族的伟大复兴需要培养一批创新能力强、综合素质高的建设型人才。创新能力是一个民族进步的灵魂。因此，培养学生的创新意识是对新时代大学老师的教学工作提出的新要求。那么，怎样培养学生的创新能力呢？创新意识是一种思维习惯，课程思政中具有培养学生创新能力的元素，因此我们把培养学生的创新意识作为生物化学课程改革的一个尝试(表2)。

培养创新意识的关键是不受传统观念的束缚，敢于质疑和打破常规。如果仅把这些道理讲给学生，很难发挥作用，但是如果通过故事的形式呈现给学生，让学生自己反思其中的道理，更容易产生共鸣。在核酸的结构和功能这一章，和学生分享DNA双螺旋结构发现的故事。Watson和Crick当时是无名小人物，却敢于挑战诺贝尔奖获

表2 创新能力培养的课程思政教学设计案例

章节	专业知识	思政元素	思政教学目标	教学手段	课时
核酸	DNA的二级结构	Watson和Crick发现DNA双螺旋结构的故事	挑战权威，打破常规思维	课堂讲授	1/3
生物氧化	化学渗透学说	Mitchell提出化学渗透学说的故事	挑战权威，打破常规思维	课堂讲授	1/3
蛋白质	质谱技术	田中耕一发明了生物大分子的质谱分析法的故事	不怕犯错误	课堂讲授	1/3
核酸	siRNA	RNA干涉现象发现的故事	培养自信，敢于挑战困难	课堂讲授	1/3
酶	酶的进展	弗朗西斯·阿诺德因酶的定向进化获得2018年诺贝尔化学奖的故事	培养自信，敢于挑战困难	课堂讲授	1/3

得者Pauling提出的DNA三螺旋理论，最终通过铁皮和铁丝建立了DNA双螺旋的结构模型^[8]，开启了分子生物学时代。在生物氧化这一章，Mitchell力排众议，另辟蹊径，完全摒弃传统观点，提出了化学渗透假说，这一学说被称为是20世纪最伟大的反直觉发现。在这个过程中，Mitchell由于坚持自己的观点，不惜与生物能学领域的多位权威专家发生争执，甚至被公认为是一个疯子，但真理是经得起检验的，最终实验证实了这位科学家的伟大猜想。这些故事趣味性强，更容易激发学生的共鸣，让学生在不知不觉中意识到创新需要勇气，敢于挑战权威，打破常规。

创新意识的第2个重要因素是不怕犯错误。如果不敢犯错误，怕风险，墨守成规，就很难提高创造力。在蛋白质这一章，蛋白质技术这一部分知识的讲解中，我们把科学家田中耕一的故事引入教学中，这是一个诺贝尔奖源于一个美丽错误的故事。田中耕一本是个默默无闻的小职员，在实验的过程中不小心将甘油混入了钴粉里面，因为材料贵重，为了不浪费他继续把实验做了下去。可谁知，就是这次将错就错，他居然分离出了相对分子质量大于1 000的化合物，为后来质谱分析技术的出现鉴定了基础。正是这样一次误打误撞，为他打开了诺贝尔化学奖的大门^[9]。这个典型的故事，启发学生们不要怕犯错误，错误中或许蕴含着机遇，错误或许是成功之母。

创新意识培养的第3个要素是自信心培养。自信心是创新能力的核心要素，不仅能够引发创新，而且能够支撑持久创新。在核酸这一章，一个知识点是介绍非编码RNA中的siRNA。以前的教学设计是教师讲解siRNA的发现，而在引入课程思政元素后，教学设计做了调整，不仅介绍了siRNA

的发现，还设计了发现siRNA的故事。1995年，康奈尔大学的研究者发现正义RNA能阻断基因表达，这是一个违反常理的反常现象，故这个怪象成了一个悬案。这时，Fire和Mello两个科学家却勇敢挑战这个悬案，坚信这个问题会被探明。通过不懈努力，3年后他们果真成功解释了这个现象，发现这种现象的本质是RNA干涉，他们由此获得了2006年的诺贝尔生理医学奖^[10]。在酶这一章，我们也进行了思政元素的挖掘。弗朗西斯·阿诺德由于酶的定向进化技术获得2018年诺贝尔化学奖，她也是诺贝尔化学奖史上第五位获奖的女性。她从20世纪70年代开始就尝试重建酶的结构，以期了解酶的特性，但一直没有很好的进展。由于酶一般由数千种氨基酸组成，即使运用现代计算能力也难以彻底弄清楚酶的特性，所以困难重重。然而，她坚信这个问题肯定能够突破，在多年的坚持下，她在自然界找到了新的灵感，这就是进化。于是，她和研究团队通过模拟进化，成功发现了酶活性提高了256倍的枯草杆菌突变体^[11]。这2个案例分享给学生后，学生通过反思，自然就会明白自信心对于挑战困难和战胜困难的重要性，以及对于创新的重要性。

综上所述，生物化学课程由于与生命、医学和健康关系密切，故思政元素丰富，只要教师把知识点和思政元素深度融合，就能把立德树人渗透到日常教学中，做到“随风潜入夜，润物细无声”的教学效果，强化学生的社会责任感和历史使命感，提高学生的科学创新意识，增加学生的家国情怀，激发学生对专业的认同感和对生命科学的好奇心，实现知识传授和学生人生价值共同提升的双重教学目标。

参考文献

- [1] 史秀娟, 金彩霞, 田海滨, 等. 课程思政在医学生生物化学教学中的探索与实践. 医学教育研究与实践, 2020, 28(4): 637-640
- [2] 周芳亮, 宋岚, 程莉娟. 课程思政在医学院校生物化学在线精品课程建设中的探索与实践. 生命的化学, 2021, 41(9): 2083-2087
- [3] 高涵, 张春晶, 李淑艳. “课程思政”在生物化学与分子生物学教学中的实践与思考. 中国高等医学教育, 2020, 3: 2
- [4] 魏炜, 鲍锦库, 张年辉. 课程思政在“生物化学”课程中的探索与实践. 科教导刊, 2021, 14: 4
- [5] 谢兆辉, 焦德杰, 李学贵, 等. 穿石于滴水, 润物在无声——生物化学课程思政建设的实践与探索. 生命的化学, 2020, 40(5): 782-788
- [6] Cai T, Sun H, Qiao J, et al. Cell-free chemoenzymatic starch synthesis from carbon dioxide. *Science*, 2021, 373(6562): 1523-1527
- [7] 钱振华, 崔馨. 中国科学家的分层及异化现象—以屠呦呦获奖为观照点的分析. 北京科技大学学报(社会科学版), 2015, 6: 67-83
- [8] 戴闻. 1962年诺贝尔生理学和医学奖的三位获奖者. 物理, 2003, 32(11): 736-738
- [9] 周程, 纪秀芳. 诺贝尔奖级科技突破是怎样取得的?——田中耕一发明软激光解吸电离法案例研究. 科学学研究, 2009, 27(10): 1473-1479
- [10] 金由辛. 双链RNA引发了基因沉默——评2006年诺贝尔生理学或医学奖. 自然杂志, 2006, 28(6): 321-325
- [11] Arnold FH. The nature of chemical innovation: new enzymes by evolution. *Quart Rev Biophys*, 2015, 48(4): 404-410