

有机化学“课程思政”教学设计案例研究 ——以生物碱为例

段戴平¹, 曾会应^{2,*}

¹ 兰州大学高等教育研究院, 兰州 730000

² 兰州大学化学化工学院, 功能有机分子化学国家重点实验室, 兰州 730000

摘要: 大学专业课程思政教育的关键是教师有意识、有计划地将思政元素与教学设计的各个环节深度融合, 将符合社会主义核心价值观的思想和观念有机融入教学过程。本文以有机化学课程的“生物碱”一课作为教学设计案例, 具体探讨在学习目标设置、教学内容选择与呈现、教学活动开展以及教学评价设置等环节中将课程思政与专业课程深度融合的教学设计思路与方法。

关键词: 课程思政; 教学设计; 有机化学; 生物碱

中图分类号: G64; O6

Instructional Design Case Study on the Course Ideology and Politics in Organic Chemistry: Taking Alkaloid as an Example

Daiping Duan¹, Huiying Zeng^{2,*}

¹ Institute for Higher Education of Lanzhou University, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China.

² The State Key Laboratory of Applied Organic Chemistry, College of Chemistry and Chemical Engineering, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China.

Abstract: The key of course ideology and politics is that the teacher should efficiently combine the political elements with instructional design in the professional contents, as well as integrate the ideas of socialist core values into the teaching process. In this paper, an example of instructional design about integrating the intellectual education and moral education in alkaloid learning is discussed, including the setup of learning goal, the selection and presentation of teaching content, the development of teaching activities and the assessment of teaching achievements, etc.

Key Words: Course ideology and politics; Instructional design; Organic chemistry; Alkaloid

课程思政, 是当前高等教育课程改革的热点词汇, 是以立德树人为核心, 将高校思想政治教育融入课堂和课程教学设计各环节的一种实践探索。习近平总书记在2016年出席全国高校思想政治工作会议时发表重要讲话, 他指出, 高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为中心环节, 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 实现全程育人、全方位育人, 努力开创我国高等教育事业发展新局面^[1]。推进专业课程思想政治建设, 是落实习近平总书记强调的“守好一段渠、种好责任田, 使各类课程与思政课同向同行、形成协同

收稿: 2020-04-10; 录用: 2020-05-25; 网络发表: 2020-06-08

*通讯作者, Email: zenghy@lzu.edu.cn

基金资助: 教育部人文社会科学研究青年基金(19YJC880020); 兰州大学课程思政示范课程建设项目

效应”的重要举措，旨在使德育与智育相统一，推动实现全员全过程全方位育人。

化学与我们的日常生活息息相关，尤其是有机化学，它的实践性和社会应用性很强，在现代高科技的生活中处处显现出其重要的地位和作用^[2]。由于化学专业知识具有强调逻辑性、体现专业性的特点，许多教师对如何在专业课程教学中贯穿思政教育存在困惑，有的教师认为课程思政就是课堂讲政治或者课堂“灌鸡汤”。其实“课程思政”不等同于思政教育，实质是一种课程观，是将高校“立德树人”的根本任务融入课程教学的各个环节、各个方面，实现“随风潜入夜，润物细无声”的教与学的互相适宜，最终形成全员、全程、全课程育人的格局。

如何能够在专业课程中自然融入课程思政元素，需要有清晰的教学设计思路作为指导。笔者任教的有机化学是兰州大学的“课程思政”示范课程建设项目，同时笔者参加了2019年兰州大学第二届“课程思政”示范课讲课比赛并获得一等奖。在这些教学实践中反思自己课程思政教学的经历，笔者认为专业课程思政教育的关键在于教师有意识、有计划地将思政元素与教学设计的各个环节深度融合，将符合社会主义核心价值观的思想和观念有机融入教学过程。在教学设计中主要把握好四个环节：一是为什么学，即课程的学习目标设置；二是学什么，即课程的教学内容选择与呈现；三是怎么办，即教学过程中的教学活动开展；四是学得怎么样，即学习效果的评价与反馈。本文选取大学医学类专业专业有机化学^[3]第十三章胺和生物碱中第三节生物碱作为教学设计案例，具体探讨如何在教学设计各环节将专业课程与思政内容深度融合。

1 学习目标设置

课程思政教学设计以“育人”为核心，设置学习目标可以从三个层面着手：一是知识目标，即学生通过课程学习的新知识；二是能力目标，即学生应该发展的思维能力和技能方法；三是情感目标，即学生能够形成的思想、情操、价值观等。以本课为例，学习目标主要包括以下三个层面：

【认知目标】

- 1) 学生记住生物碱的基本概念；
- 2) 学生了解生物碱的通性；
- 3) 学生掌握常见生物碱的生物活性和结构。

【行为层面】

- 1) 学生通过了解科学家研究生物碱的相关科学史实，培养科学探究能力，养成良好的科研思维能力；
- 2) 学生通过学习几种常见生物碱，获得运用生物碱相关知识的能力；
- 3) 学生应用生物碱通性相关知识，实现毒品的快速检测。

【情感层面】

- 1) 学生通过了解中医对人类健康的贡献，树立民族自信心；
- 2) 通过学习生物碱在重大历史事件中的关键作用，激发学生学习化学专业的热情，培养爱国主义情怀；
- 3) 学生通过学习生物碱背后的故事，了解化学家应该具备的基本品质，形成良好的科学素养。

2 课程导入设计

一堂课第一步是新课程的导入。好的课程导入能激发学生对这节课的学习兴趣，激活学生的求知欲望。在课题导入设计时需要从学生的视角，考虑他们具有哪些与课程相关的先验知识、生活常识和社会经验等。从这个角度选取与课程内容相关的情境素材，比如一个民间故事、一条新闻、一件科学史实、甚至一句俗语都可能是很好的情境素材。

以“生物碱”这节课为例，采用情境教学法导入课题。选取“服用中药”这一学生熟知的生活场景作为情境素材进行课程导入。教师先展示中药材的图片和实物，引导学生思考：“中药在我国被广泛应用于治病救人已经数千年，大家有没有想过中药材中有药效的究竟是什么物质？”由此引出接下来要讲解的教学内容——生物碱。此处的思政元素是中医和中药，使学生认识到中医作为中

华民族的瑰宝为人类健康做出的巨大贡献，由此激发学生强烈的民族自豪感。

3 教学过程设计

每项思政元素的信息量都是非常丰富的。在不同课程中由于知识内容和教学目标的差异，思政元素融入教学的切入点和方法各有不同，教师只能将与教学内容密切相关的信息点带入课程，这样既能为学生提供合适的思政教育，又可避免因提供与课程无关的信息而分散学生的注意力。本堂课在教学过程设计中，结合具体教学内容选择与之相关的思政元素进行教学设计。特别是针对三类常见生物碱(吗啡、奎宁、常山碱和异常山碱)的教学中，将与这几种生物碱相关的历史事件、我国的科研贡献和辩证唯物主义思想等思政元素融入教学活动设计，培养学生的爱国主义情怀，激发学生学习化学专业的热情，了解化学家应该具备的基本品质，形成良好的科学素养等。下面具体探讨在每项教学内容中的教学设计思路，以及思政元素与教学内容融合的具体方法。

3.1 生物碱的概念

3.1.1 教学设计思路

第一步是阐释生物碱的基本概念，是指生物体内一类具有显著生物活性的含氮有机化合物，又称植物碱。教师此处可以采用联想记忆法，通过分析生物碱的来源，引导学生牢记生物碱是从生物体内分离得到的具有碱性(含氮)的有机化合物；第二步是讲解生物碱的结构，生物碱的分子结构多数属于仲胺、叔胺和季胺类，少数为伯胺类，另外一类是含氮杂环结构；第三步是教师采用举例法让学生掌握生物碱的命名方法，例如，从麻黄中分离出来的活性物质称为麻黄碱、从喜树树皮中分离出来的活性物质称为喜树碱、从山莨菪中分离出来的活性物质为莨菪碱等。学生通过分析以上生物碱的命名规律归纳出生物碱一般是按来源生物的方式命名。

3.1.2 思政元素与教学内容融合

通过介绍莨菪碱是金庸武侠小说中三种常见毒药(曼陀罗、断肠草和鹤顶红)之一——曼陀罗的主要毒性成分。将学生熟悉的武侠小说中常见剧毒物质与“莨菪碱”这一专业知识点有机融合，这样的教学设计一方面提升学生的学习兴趣，另一方面深化学生对专业知识的认知，拓宽学生的视野。

3.2 生物碱的通性

3.2.1 教学设计思路

第一步是阐述生物碱的一般通性，绝大多数生物碱具有胺类或含氮杂环结构，因而显碱性。游离生物碱不溶于水，可溶于氯仿、乙醇、乙醚等有机溶剂；第二步是介绍生物碱由于碱性可以与酸形成盐，其盐易溶于水及乙醇等极性溶剂，难溶于氯仿、乙醚等低极性有机溶剂；第三步是讲授沉淀反应和显色反应，生物碱遇碘化汞钾、碘化铋钾等试剂能发生沉淀，或产生不同的颜色。

3.2.2 思政元素与教学内容融合

第一，教师通过上述化学反应特点启发学生思考：利用生物碱及其盐在水和有机溶剂中的差异能干什么？由此引导学生得出实际应用——生物碱的分离与纯化，从而提高学生运用知识的能力；第二，教师引导学生学会生物碱与碘化汞钾试剂的沉淀和显色反应知识的实际应用，让学生知道利用这些试剂可以检验生物碱，如毒品的快速检测，由此启发学生运用新学知识解决实际问题，培养学生的科学素养。

3.3 常见生物碱——吗啡

3.3.1 教学设计思路

第一步是介绍吗啡的来源与结构，教师可视化呈现罂粟花和鸦片的图片(图1)，引入常见生物碱吗啡；第二步是介绍吗啡强大的生物活性，具有呼吸抑制、镇咳等药理作用，拥有无与伦比的镇痛和镇静作用，现在在临床上仍然用作癌症晚期病人的镇痛药品，最后引导学生与传统印象中吗啡是毒品的知识点进行对比；第三步是介绍与之相关的历史事件鸦片战争，阐述鸦片战争对我国造成的危害；第四步是介绍我校的研究贡献，2019年兰州大学涂永强院士^[4]的吗啡全合成研究发表在《自然通讯》上。



图1 吗啡的分子结构与相关的植物

3.3.2 思政元素与教学内容融合

一是通过学生熟知的毒品鸦片引导学生将其与吗啡这一化学物质相联系；二是通过介绍吗啡既是毒品又是药物，让学生学会用对立统一的辩证思想看待吗啡，培养学生辩证的思维品质；三是结合鸦片战争的历史事件进行爱国主义教育，告诉学生“国家贫弱、落后就会挨打”；四是介绍我校涂永强院士关于吗啡全合成的最新研究成果，由此激发学生对学校的认同感与自豪感。

3.4 常见生物碱——奎宁

3.4.1 教学设计思路

第一步是介绍奎宁的来源与结构：它既具有胺类结构(三级胺)，又具有含氮杂环结构(喹啉环)；第二步是介绍奎宁的生物活性：防治热病，特别是治疗疟疾；第三步是结合太平洋战争中疟疾的防治与影响这个历史事件来强调奎宁的药物作用。

3.4.2 思政元素与教学内容融合

一是介绍奎宁的结构与来源时可可视化呈现金鸡纳霜花和树皮的图片(图2)，引导学生将金鸡纳霜这一植物与奎宁这一化学物质相联系；二是介绍奎宁在太平洋战争中的巨大作用：当时疟疾引起的非战斗性减员大于战斗性减员，而奎宁是当时唯一有效的治疗药物。由此让学生认识到小分子药物在这个重大的历史事件中具有重要作用，激发学生对有机化学的学习热情，提高学生的学习动力。



图2 奎宁的分子结构与相关的植物

3.5 常见生物碱——常山碱和异常山碱

3.5.1 教学设计思路

第一步是教师提出问题：具有抗疟活性的生物碱还有哪些？由此引入我国中药常山及其活性成分常山碱和异常山碱两种生物碱；第二步，教师详细介绍常山碱和异常山碱的结构与生物活性，常山碱的抗疟活性是奎宁的100倍，异常山碱的抗疟活性与奎宁相当；第三步，介绍我国相关研究成果，20世纪40年代我国赵承嘏研究员^[5]关于常山碱结构研究取得了国际领先的研究成果，张昌绍教授^[6,7]关于常山碱的药理学研究取得国际领先水平。

3.5.2 思政元素与教学内容融合

一是向学生展示常山的图片(图3)，介绍我国中药常山及40年取得相应的国际领先成果，激发学

生的爱国热情和自豪感；二是介绍我国20世纪40年代取得有关常山碱的国际领先成果，赵承嘏的研究发表于《美国化学会志》，张昌绍等的研究发表于《科学》和《自然》，这些研究成果产生于我国解放战争时期，当时研究条件非常艰苦，但他们依然取得了举世瞩目的成果，以此培养学生坚毅的科研精神，激励学生养成艰苦奋斗的良好品德。



图3 常山碱和异常山碱的分子结构及其相关的中药

4 教学内容拓展

课程内容与思政元素深度融合才是真正的课程思政。教学内容应该与恰当的课程思政素材巧妙融通。这需要教师的创意，而不是机械照搬，创意不是在课堂灵机一动就能产生的；它需要教师针对课程内容与思政元素的结合点反复琢磨，在教学实践中不断尝试才能达到良好的效果。本课为进一步深化学生对生物碱相关知识的认知，拓展与教学内容相关的思政教学元素：讲解Perkin早期合成生物碱奎宁时意外发现有机染料，并由此开启人工合成有机染料的历史趣事，以及黄鸣龙先生意外改进Wolff-Kishner反应及其科学成就。

4.1 奎宁早期研究的意外发现

4.1.1 教学设计思路

第一步，向学生提出问题：“如何人工合成奎宁？”由此引出Perkin在1856年合成奎宁的“数学分析合成法”（图4）^[8]；第二步是分析Perkin在奎宁合成过程中意外发现苯胺紫这种有机颜料（图5），这一意外发现开启了现代人工合成有机染料的历史，但苯胺紫真实结构的确定却非常曲折且花了近七十年的时间^[9]；第三步是分析Perkin研究过程中展现的科学品质。

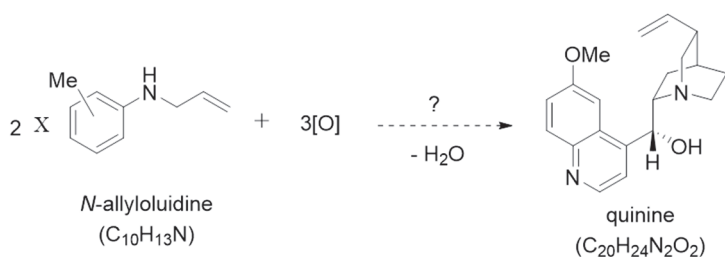


图4 奎宁的原始合成设计路线

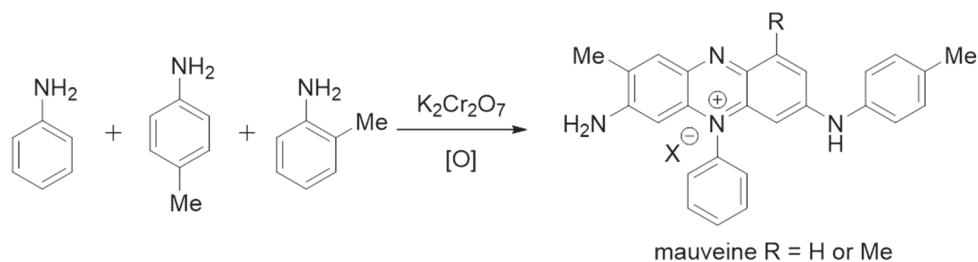


图5 苯胺紫的合成路线

4.1.2 思政元素与教学内容融合

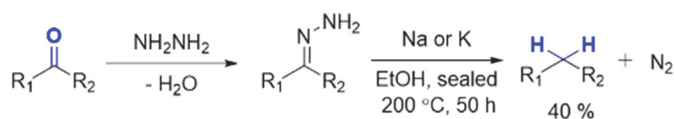
一是强调人类在19世纪中叶仅仅知道奎宁的分子式，并不了解其分子结构。在此条件下Perkin大胆尝试数学分析法合成奎宁，鼓励学生在科学研究中大胆假设，勇于尝试；二是让学生体会到在化学实验过程中不用害怕失败，而是应该仔细分析失败的原因，培养学生细致观察、认真思考的科研精神；三是分析Perkin在合成奎宁过程中意外发现一种颜料，他并没有止步于一种新物质的发现，而是将其成功应用于社会实际，由此开启了现代人工合成有机染料工业化生产的先河。他的研究造福了人类，也为自己带来巨大财富；四是通过介绍后人花了近七十年时间才确定了苯胺紫的主要成分及其正确结构，体现了科学研究求真、严谨以及孜孜以求的精神。通过这个故事引导学生认识到有机合成对人类具有的重大意义，作为化学研究者应该敢于拓展、乐于将实验室研究成果向社会生产转化。最后通过这个故事总结出科技工作者应该具备的品质：大胆假设、勇于尝试、细致观察、孜孜以求、认真思考、敢于拓展。

4.2 黄鸣龙改进Wolff-Kishner反应

4.2.1 教学设计思路

第一步是通过胺类研究工作中的意外发现，引入我国著名化学家黄鸣龙先生的另外一个意外发现——对Wolff-Kishner反应的改进(图6)。他通过一个意外的发现提高了该反应的产率，简化了该反应的条件，使之可以应用于工业化过程^[10]，人们为纪念他对该反应的贡献，将这一反应命名为Wolff-Kishner-Huang反应。因此黄鸣龙成为我国第一个入选有机人名反应的科学家^[11]。第二步是介绍黄鸣龙对甾族类避孕药工业化生产过程的成就，他也被称为“中国避孕药之父”。

Wolff-Kishner reaction



Wolff-Kishner-Huang reaction

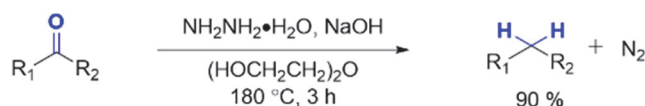


图6 Wolff-Kishner反应与黄鸣龙改进反应

4.2.2 思政元素与教学内容融合

一是通过介绍Wolff-Kishner-Huang反应的由来，强调这是我国第一个有机人名反应，已进入本科生的有机化学教材，引导学生在科研过程中养成细致观察、认真思考的科学素养；二是通过介绍黄先生在基础研究和应用研究两个方面的贡献，启发学生审视自身的科学研究方向，培养学生的反思能力。

5 教学评价与交流

5.1 教学评价设计

学习目标和教学活动设计完成后，教师还需要对学生的学习效果进行评价。教学评价设计需要遵循过程性评价与总结性评价相结合的原则。值得注意的是，教学评价项目设置时需要审视与上述学习目标、教学活动的一致性，三者之间只有相互匹配、两两一致，才算符合课程一致性特征^[12]。

本课教学评价除了常规的练习和测试等终结性评价手段外，侧重对学生学习过程的评价，主要包括三项：一是对学生课堂表现随堂记录，选出一位学生代表按照学生课程参与度、回答问题的积

极性等相关内容进行随堂记录, 然后交由教师审核签字, 并将该记录纳入最终学期课程评价的平时成绩; 二是积极引导运用所学知识解决实际问题, 通过小组合作学习, 每组提出一个解决方案, 教师随堂进行针对性点评和指导, 课后学生再次修正后提交最终解决方案, 并将该方案纳入课程考核。

5.2 总结交流

一堂课最后要对整堂课进行归纳总结, 让学生梳理自己的学习收获, 交流学习效果。本课用思维导图梳理教学的知识点。另外, 教师引导学生通过学习前人的研究工作得出科学研究的两个主要方向: 一是基础研究工作要高端大气上档次, 具有很好的原创性、新颖性, 研究成果能进入教材或上书架, 称为顶天; 二是应用研究工作接地气, 具有很好的实用性和工业化用途, 研究成果能转化成商品或上货架, 称为立地。此处的思政教育是通过介绍前辈的科研经历, 进一步激发学生学习化学的热情, 使学生认识到学习化学能干顶天立地的事业, 也能让学生成为一个顶天立地的人!

6 结语

笔者在有机化学课程思政教学设计实践中归纳出思政元素与教学内容深度融合的三点要素: 一是“课程思政”教育元素不是从理论逻辑出发解释实践, 而是从学科知识与社会实践的结合点切入课程教学; 二是思政教育元素既源自历史又基于现实, 既需要传承历史血脉又应该体现与时俱进; 三是课程思政应该将显性教育与隐性教育有机结合, 教师既要直接对学生进行显性的道德教育, 又要通过潜移默化、润物细无声的方式进行隐性的思政教育。

参 考 文 献

- [1] 习近平. 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. 人民日报, 2016-12-09.
- [2] 那行, 朱亚先. 大学化学, 2019, 34 (8), 25.
- [3] 陆阳, 刘俊义. 有机化学. 第8版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 182-184.
- [4] Zhang, Q.; Zhang, F.-M.; Zhang, C.-S.; Liu, S.-Z.; Tian, J.-M.; Wang, S.-H.; Zhang, X.-M.; Tu, Y.-Q. *Nat. Commun.* 2019, 10, 2507.
- [5] Chou, T. Q.; Fu, F. Y.; Kao, Y. S. *J. Am. Chem. Soc.* 1948, 70, 1765.
- [6] Jang, C. S.; Fu, F. Y.; Wang, C. Y.; Huang, K. C.; Lu, G.; Chou, T. C. *Science* 1946, 103, 59.
- [7] Jang, C. S.; Fu, F. Y.; Huang, K. C.; Wang, C. Y. *Nature* 1948, 161, 400.
- [8] Nicolaou, K. C.; Montagnon, T. *Molecules That Changed the World*; Wiley-VCH: Weinheim, Germany, 2008; pp. 57-66.
- [9] 濮季行. 化学世界, 1994, No. 2, 104.
- [10] Huang, M. *J. Am. Chem. Soc.* 1946, 68, 2487.
- [11] 黄培强. 有机人名反应、试剂与规则. 第2版. 北京: 化学工业出版社, 2019: 472-474.
- [12] 段戴平, 李广洲, 倪娟. 中国教育学刊, 2015, No. 6, 73.