

《天然药物化学》课程思政教学案例

开课学院： 药学与生命科学学院

制作人： 凌云

| | | | |
|------|--------|----------|-----|
| 课程名称 | 天然药物化学 | 授课对象所属专业 | 药学 |
| 课程类型 | 专业课 | 开课年级 | 三年级 |
| 课程性质 | 必修课 | 课程总学时 | 48 |

一、 课程简介 (300 字左右)

天然药物化学(Medicinal Chemistry of Natural Products) 是一门运用现代科学理论与方法研究天然药物中化学成分的学科, 是药学及相关专业必修的一门课程。本课程主要讲授天然药物中化学成分的结构类型、理化性质、提取分离和结构鉴定的基本知识, 也是药学及相关专业考研的方向学科。

二、 案例基本信息

- 1.案例名称: 花青素类天然化学成分启发天然药理学化学学习要从生活中学起
- 2.对应章节: 第五章 黄酮类化合物
- 3.课程讲次: 20 次

三、 案例教学目标

1.价值目标

通过课堂讲授和实验教学相结合,系统详细的讲葡萄籽中的花青素的结构、性质、提取分离, 向学生传授天然药物化学就在身边并从身边学起的理念, 是一种广泛存在于植物的天然多酚类化合物 (如中草药: 黑枸杞、葡萄籽、玫瑰花等; 水果: 葡萄、蓝莓、桑葚、樱桃等; 蔬菜: 紫甘薯、茄子番茄等), 是由不同

数量的儿茶素或表儿茶素缩合而成聚合体，具有超强的抗氧化性，是目前公认清除自由基的天然抗氧化剂，不仅能够有效清除自由基，防止脂质发生过氧化损伤，还能够提高抗氧化酶的活性从而达到保护作用。通过本部分内容的学习将会充分调动学生的学习兴趣 and 爱好，激发学生热爱和观察生活，从而激发学生学习天然药物化学的热情。同时引导学生热爱我国中医药事业，并为中医药事业的发展做出贡献。

2.知识目标

掌握黄酮类化合物中花青素类药物的结构、存在分布、药理作用等内容，熟悉花青素类药物的理化鉴别、提分分离、开发前景等知识点，了解花青素类成分的结构鉴定。

3.能力目标

通过课堂探究活动，使学生掌握黄酮类化学成分花青素类成分的结构特征方法，利用本部分知识能较好的设计提取分离实验方案，并进行相关的实验，并对花青素类的理化鉴定有所了解。同时通过其结构特征，可以推断其一些药理作用，及其将来开发应用前景。

四、案例主要内容

| | | |
|------------------|------|--------|
| 教 学 过 程 | 教学内容 | 教学设计意图 |
|------------------|------|--------|

新
课
导
入

引导学生深入了解我国中医药的发展是从药食两用开始的。经过日复一日年复一年的采食和狩猎 人们逐渐对植物和动物有了较深的印象同时能够清晰地认识到食用某些食物不可避免地个一种药效反应或中毒现象甚至造成死亡 因而使人们懂得在觅食时有所辨别和选择。



远古时期，人类的生产力极其低下，人们往往要成群结队去觅食。



神农经过细心整理，并将这些药食物收录到以自己名字命名的本草经中——《神农本草经》，为中国传统医学奠定了坚实的基础。



这个阶段，人们仅靠狩猎、采野果、猎鸟兽来维持生活，中毒、生病了，并不知道对症下药，很多人因此而丧命。神农中为此开始尝百草，定药性，为大家消灭疾病。



了解药食同源的原理，激发学生
学生对中医药事业的热爱，
引导学生思政教育。启发学
生天然产物的学学习要从身
边开始，与老师一起进入探
究和新课内容的学习。

引导学生进入课堂，并进行中华文化的学习，学习自然知识的同时加强思政学习。在平时的生活当中，我们每天都需要吃饭、喝水、吃水果等等，因此我们每天都在食用大量的食物，而花青素广泛存在于各种水果食物中，因此我们每天都会接触大量的花青素。花青素类色素广泛存在于所有深红色、紫色或蓝色的蔬菜水果，比如黑枸杞、钙果、葡萄、黑莓、无花果、樱桃、甜菜根、茄子、紫甘薯、黑龙珠土豆、血橙、红球甘蓝、蓝莓、红莓、草莓、桑葚、山楂皮、紫苏、黑(红)米、牵牛花等植物的组织中，需要摄入花青素，那么

目前只能通过食补的方式了，譬如食用：黑枸杞、黑土豆、紫番薯、紫山药、蓝莓、草莓、葡萄、紫玉米等获得；葡萄皮是花色苷类色素的主要原料，其他属于此类色素并具有开发前景的有胡萝卜素、高粱红色素、山楂红色素、黑米红色素、牵牛红色素、鸡冠花红色素，越橘红色素。



新
课
探
究
和
讲
授

(一) 花青素的分布科属：

花青素广泛存在于开花植物（被子植物）中，其在植物中的含量随品种、季节、气候、成熟度等不同有很大差别。据初步统计：在 27 个科，73 个属植物中均含花青素，如紫甘薯、葡萄、血橙、红球甘蓝、蓝莓、茄子、樱桃、红莓、草莓、桑葚、山楂、牵牛花等植物的组织中均有一定含量最早最丰富的花青素是从红葡萄渣中提取的葡萄皮红色素，它于 1879 年在意大利上市，该色素可通过葡萄酒酒厂的废料-葡萄渣提取。接骨木浆果 (Elderberries) 中含大量的花青素，并且都是矢车菊素，每百克鲜重在 200~1000 mg。另外，花青素在大麦、高粱、豆科植物等粮食作物中也广泛存

通过本部分的学习，让学生深刻的体会到我国中医药的博大精深，热爱我国中医药事业，并准备为其奋斗。

认真听取老师讲课，回答老师提出的问题，同学之间

在。研究发现，葡萄籽与松树皮的提取物中花青素的含量最高。



(二) 花青素的结构：

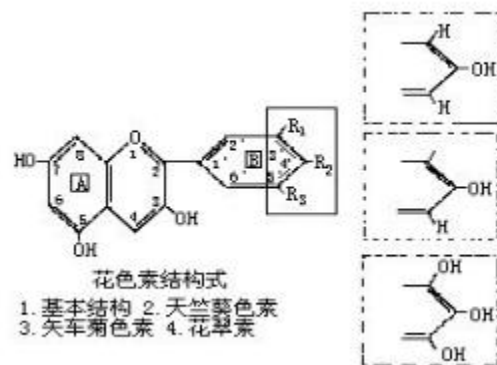
花青素是一种天然的多酚化合物，是由不同数量的儿茶素或表儿茶素缩合而成聚合体，是目前发现的最强效的氧自由基消除剂和脂质过氧化抑制剂之一。已知天然存在的花色素有 250 多种，已确定的有 20 种花青素，在植物中常见的有 6 种，即天竺葵色素 (Pg)、矢车菊色素 (Cy)、飞燕草色素 (Dp)、芍药色素 (Pn)、牵牛花色素 (Pt) 和锦葵色素 (Mv)。一般自然条件下游离的花青素极少见，常与一个或多个葡萄糖、鼠李糖、半乳糖、木糖、阿拉伯糖等通过糖苷键形成花色苷，花色素中的糖苷基和羟基还可以与一个或几个分子的香豆酸、阿魏酸、咖啡酸、对羟基苯甲酸

相互讨论，与老师一起归纳出知识点。

结合生活实际和一些实验案例，促进学生更好的理解本部分内容的知识点，提高学生的上课热情与参与度。

提问问题：①花青素的药食起源，以及我国中医药的发展简史。②生活中接触的含有花青素的食物。③水溶性成分的提取分离方法。④花

等芳香酸和脂肪酸通过酯键形成酰基化的花色素。



(三) 花青素的理化性质和鉴别：

花青素是一类无毒、天然水溶性色素。花青素分子中存在高度分子共轭体系，含有酸性与碱性基团，易溶于水、甲醇、乙醇、稀碱与稀酸等极性溶剂中。在紫外与可见光区域均具较强吸收，紫外区最大吸收波长在 280nm 附近，可见光区域最大吸收波长在 500~550nm 范围内。花青素类物质的颜色随 pH 值变化而变化，pH < 7 呈红色，pH = 7~8 时呈紫色，pH > 11 时呈蓝色，因此花青素可以随着细胞液的酸碱改变颜色。细胞液呈酸性则偏红，细胞液呈碱性则偏

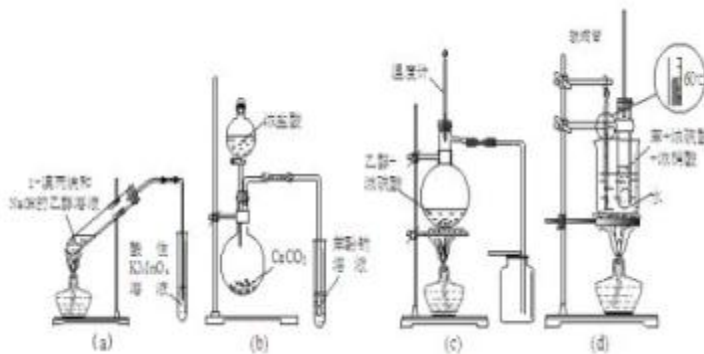
青素的理化性质推断，及其应用前景如何。

蓝。



(四) 提分分离:

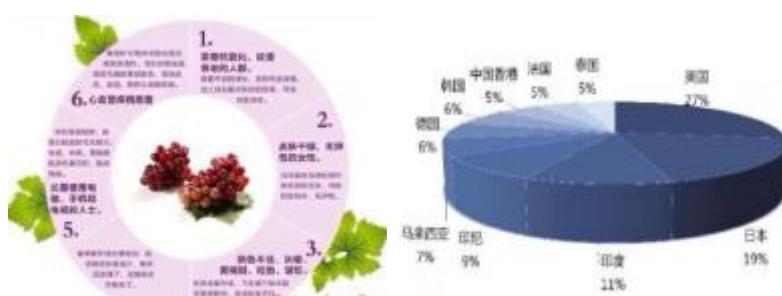
花青素是天然水溶性色素，容易溶解于水中，其常用的提取方法为：溶剂提取法，加压溶剂萃取法，水溶液提取法，微生物发酵提取法，以及其他提取方法（高压脉冲电场辅助提取、双水相萃取、超高压辅助提取。前两种可应用于蛋白质、核酸、多糖的提取研究，而超高压辅助提取已成功用于葡萄中花青素的提取之中，且对比发现高压辅助提取花青素等多酚类的效率可以提高近 50%。)



(五) 药理作用和开发前景：

原花青素具有强抗氧化、消除自由基的作用，可有效消除超氧阴离子自由基和羟基自由基，也参与磷酸、花生四烯酸的代谢和蛋白质磷酸化，保护脂质不发生过氧化损伤；是强有力的金属螯合剂，可螯合金属离子，在体内形成惰性化合物；保护和稳定维生素 C，有助于维生素 C 的吸收和利用。研究表明不仅能够有效清除自由基，防止脂质发生过氧化损伤，还能够提高抗氧化酶的活性从而达到保护作用。

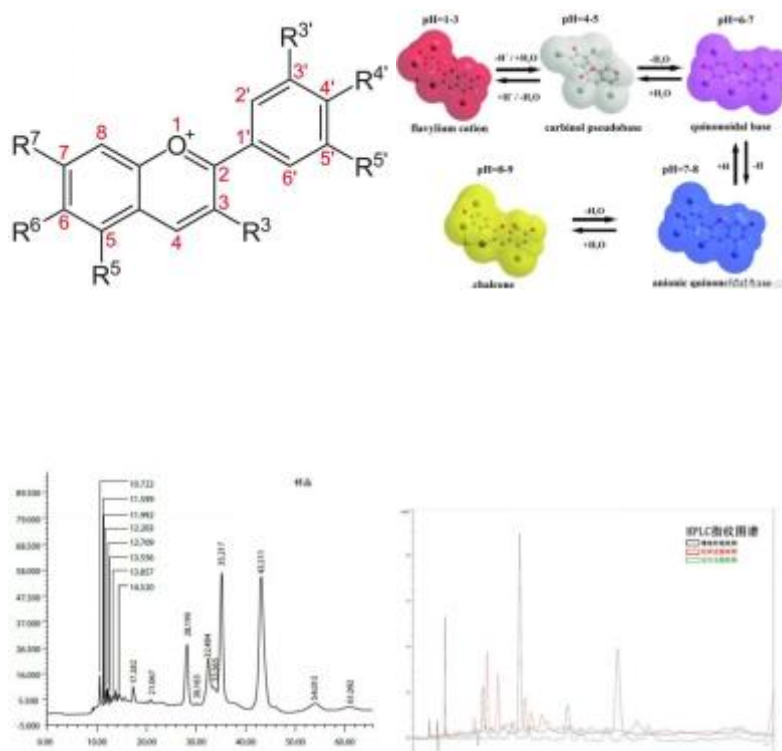
花青素的独特功效广泛应用在医学、食品业、化妆品业和保健品行业中,并已经成为人们日常生活中不可或缺的一部分。随着社会的发展,全球花青素需求年增长率达到了 23%,总销售额达到 58 亿美元。目前,在花青素使用的主要市场中,欧洲和韩国处于领先地位，具有很好的发展前景。



(六) 花青素的结构鉴定：

花青素的结构鉴定可以采用高效液体相色谱法对花青素单一成分结构的鉴定，可以用 HPLC 对贵州黑糯米稻米表

皮中提取的三种花青素结构进行鉴定，用 UV-VIS、IR、¹H-NMR 和 HPLC 等方法。



课 总之，花青素，是一种有着特殊分子结构的生物类黄酮，
 堂 是目前国际上公认的清除人体内自由基最有效的天然抗氧
 小 化剂。一般为红棕色粉末，气微、味涩，溶于水 and 大多有机
 结 溶剂。是一种有着特殊分子结构的生物类黄酮，是自然界中
 广泛存在的一大类聚多酚类混合物，广泛分布于植物界，如
 紫甘薯、葡萄、蓝莓、桑葚等植物中。实验表明，酰基化的
 花青素分子可以使花青素的稳定性提高，而紫甘薯花青素分
 子是酰基化的花青素分子，所以其稳定性较强，应用前景广
 泛。

进一步了解我
 国中医药事业
 的博大精深，
 同时掌握本部
 分内容的学习
 重难点。

| | | |
|----------------------------|---|---------------------------|
| <p>课 堂 练 习</p> | <p>填空题：</p> <p>花青素是__溶性的,胡萝卜素是__溶性的。</p> <p>类胡萝卜素按结构特征可分为__和__。由 C、H 两种元素组成的类胡萝卜素称为 __,虾青素等含氧衍生物称为__。</p> <p>花青素随着 OH 的增多，吸收波长__移，__增加，随着甲氧基增多吸收波长__移，__增加</p> <p>简答题：</p> <p>简述影响花色素的稳定因素。</p> <p>画出花青素的基本母核结构，并进行相应的解释。</p> | <p>加深对本部分内容只是点的理解与巩固。</p> |
|----------------------------|---|---------------------------|

五、案例教学设计

本部分教学内容的活动设计，充分体现了学生为主体，课堂气氛浓厚活跃，结合天然药物化学课程特点，在讲花青素的分子结构和理化性质、提取分离、药理作用和应用时，为了让学生能主动掌握知识，首先讲解了药食同源的传说，激励大家从身边学起，热爱我国传统的中医药事业。让学生课前做好充分的预习工作，课堂上给出花青素的结构式，并对花青素的结构进行讲解，同时提问花青素变色的原因。同时讲解花青素的理化性质和鉴定方法，根据所学的理化性质进行相关提取分离的设计，给学生 15 分钟的时间。告诉学生虽然结构复杂，首先找一下自己认识的官能团，再联想一下这些官能团的性质，由浅入深，启发学生思

维，从而主动掌握知识。同时讲解提取分离的方法，对学生进行的实验设计进行讲解和点评。在讲到花青素的药理作用和应用前景的时候，采用小组讨论的方式，让学生基于所学的药理学知识和化学的相关专业知识，讨论有其可能有哪些药理活性，然后小组间进行交流，从而归纳总结出花青素的药理作用和应用前景，比单纯讲述能更好的启发学生思维，让学生更好的掌握知识点。

六、教学反思

兴趣是最好的老师，有兴趣不是负担”，这句话饱含深刻的道理。对知识有浓厚兴趣时，就会产生不断前进，渴求新知，欲求明白的强烈渴望就会全身心的投入到所感兴趣的学习中。在教学中产生不断前进，渴求新知，欲求明白的强烈渴望就会全身心的投入到所感兴趣的学习中。在教学中感受到天然药物化学无处不在。调动学生学习数学知识的积极性，激发学生的学习热情。教师鼓励学生大胆提问，耐心细致地回答学生提出的问题，并给予及时的肯定和表扬，增强学生提问的勇气和信心。同时本课程设计的目的为：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持知识传授与价值引领相结合，运用可以培养大学生理想信念、价值取向、政治信仰、社会责任的题材与内容，全面提高大学生缘事析理、明辨是非的能力，让学生成为德才兼备、全面发展的人才。通过本部分的学习，学生达到了热爱祖国医药事业等思政方面的学习效果。作为药学及其相关专业的学生，无论今后从事科研还是去医药单位服务社会，不仅需要严谨博学的专业知识能力，还需要建立正确的世界观和辩证思维。本课程通过花青素相关知识点的讲授，将人体内氧化应激的发生与花青素参与调控氧化应激的作用和唯物辩证法有机的结合起来，通过从具体到抽象再到具体的方法，在教学过程中融入了唯物辩证法的学习，加深了同学们对唯物辩证法的理解。体内氧化应激的发生是氧化反应和还

原反应平衡被打破，氧化反应产物活性氧的量的积累到一定程度，引起体内动态平衡被打破，从而发生质的变化引起损伤，这正是唯物辩证法中质量互变规律的具体体现；而花青素对氧化应激的改善也揭示了事物矛盾发展过程中，充分发挥主观能动性去干预矛盾发展的进程，延缓矛盾爆发的时间和减小矛盾爆发的消极后果。同时让同学们积极的参与话题的讨论，使其充分认识到了思政教育和专业知识相统一的重要性，提升了自身的综合素质。