

## 以标准为风向标的化学与生活课程教学设计

杨嫣\*, 谢娟, 张改

西安工业大学材料与化工学院, 西安 710021

**摘要:** 公共选修课是高等教育课程体系的重要组成部分, 在大学生综合素质的教育和培养方面发挥着重要作用。化学与生活是面对非化学专业开设的一门公共选修课程, 其主要内容包括与衣、食、住、行等相关的化学知识。本文将国家标准应用于化学与生活课程的教学设计中, 以标准为载体设计教学情境, 引导学生了解国家标准中的相关规定, 掌握使用标准文件分析问题的方法。促使学生客观地认识化学学科, 了解化学学科在生活中的作用, 规避化学产生的危害, 培养学生的科学素养, 使学生学会利用化学知识改善自己的生活, 提高生活质量。

**关键词:** 公共选修课; 化学; 标准; 教学设计

**中图分类号:** G64; O6

## The Instructional Design of the Course of Chemistry and Life Based on Standards

YANG Yan\*, XIE Juan, ZHANG Gai

School of Material Science and Chemical Engineering, Xi'an Technological University, Xi'an 710021, P. R. China.

**Abstract:** Public optional courses are an important part of the curriculum system of higher education, and play an important role in the quality education of college students. Chemistry and life is a public optional course for non-chemical majors, and includes chemical theory related to basic necessities of life. In this paper, national standard documents are introduced into the instructional design. This work can guide students to understand national standard documents and use them to analyze problems. In this way, the students are able to objectively recognize chemistry and its importance in life, as well as know how to avoid the hazards of chemicals. Simultaneously, scientific literacy of students can also be cultivated, so that students can learn to use chemistry to improve their lives.

**Key Words:** Public optional courses; Chemistry; Standard; Instructional design

化学是在深入到原子核分子水平上研究元素、化合物和材料等物质的组成、制备、性质、结构、应用、相互作用和变化规律的科学。化学是社会发展的推动者, 是能源的开拓者, 是材料的研制者, 是环境的保护者, 是新兴产业的支撑者, 更是美好生活的创造者<sup>[1]</sup>。

然而, 近些年层出不穷的食品安全事件让公众谈“剂”色变, 化工企业安全事故和环境污染也使大众对化学产生不少误解。远离化学和化学品, 亲近“天然的”和“绿色的”成为当今大众追求的时尚。另一方面, 在通讯技术发达的今天, 虽然越来越多的人通过电视节目、微博、微信和 QQ 等即时通讯软件以及百度百科、果壳、知乎等泛科技主题的网站和社区接触化学知识, 但是媒体所传达的信息是否正确, 是否准确, 判断的依据是什么, 这需要公众自己去鉴别。判断、鉴别和筛选

收稿: 2017-10-18; 录用: 2017-11-09; 网络发表: 2017-11-20

\*通讯作者, Email: yangyan@xatu.edu.cn

基金资助: 西安工业大学教学改革研究项目(17JGY15, 16JGZ03); 西安工业大学 2016 年 MOOC 建设《无机化学》资助项目

这些信息则需要一定的科学素养。化学与生活公共选修课正是在这样的背景下开设的。

化学与生活课程的受众者主要为非化学专业的大学生。课程主要内容通常包括化学与饮食、化学与健康、化学与日用品、化学与材料、化学与能源和化学与环境等。该类课程从与生活息息相关的衣、食、住、行的角度介绍和人类生活密切相关的若干专题所涉及的化学知识,避免了复杂的化学原理、化学工艺和物质结构等陈述,密切联系实际生活,集知识性、技术性、实用性和趣味性于一体<sup>[2-5]</sup>。此公共选修课开设的目的是培养学生的科学素养,让学生了解和我们生活息息相关的化学知识,客观地认识化学,规避化学产生的危害,利用化学知识改善自己的生活,提高生活质量,更加科学地生活。

## 1 标准文件

标准是由公认机构发布的一种规范性文件。我国国家质量监督检验检疫总局在 2000 年发布的 GB/T20000.1-2002 中将“标准”定义为:“为了在一定的范围内获得最佳秩序,经协商一致制定并由公认机构批准,共同使用的和重复使用的一种规范性文件。(注:标准宜以科学、技术和经验的综合成果为基础,以促进最佳的共同效益为目的<sup>[6]</sup>。)”目前,我国标准分为国家标准、地方标准、行业标准和企 业标准四级。国家标准由国家质量监督检验检疫总局和国家标准管理委员会联合发布;地方标准由各地地方标准化主管部门发布;行业标准由国务院有关部委发布;企业标准由各企业发布。根据标准的性质,我国将标准分为强制性标准和推荐性标准两类。保障人体健康,人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准,其他标准是推荐性标准。强制性标准包括药品、食品卫生、兽药、农药和劳动卫生标准;产品生产、贮运和使用中的安全及劳动安全标准;工程建设的质量、安全、卫生等标准;环境保护和环境质量方面的标准以及有关国计民生方面的重要产品标准等。

标准的目的是为了促进最佳的共同效益。标准产生的基础是科学、技术和经验的综合成果。标准中的规定是科学的、合理的且适用范围广的。因此,标准是科学合理的准则,能够给大众以正确的导向。用标准作为依据来判断、甄别和学习化学知识是非常有效的手段。笔者以国家标准设计教学情境,因势利导,使学生主动了解国家标准中与化学相关的规定,进而使学生客观地了解化学,培养学生的科学素养。

## 2 标准文件在化学与生活教学设计中的应用

### 2.1 以《生活饮用水卫生标准》为主线的教学设计

目前,公众越来越关注饮用水的质量。在化学与生活课程中,笔者以《生活饮用水卫生标准》为主线设计了一系列教学情境,着重介绍了生活饮用水中的一些化学知识,设计思路见图 1。首先,在教学环节中设置悬念,抛出问题“如何判断生活饮用水的质量?市场上常见的溶解性总固体(total dissolved solids, TDS)测定仪是否可以全面检测自来水的质 量?”巧妙地引入我国现行的《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006),让学生了解其实施日期和强制性。其次,让学生从标准中认识生活饮用水水质卫生要求和微生物、毒理学、感官性状和一般化学及放射性四大类水质指标。介绍将地表水净化为饮用水的过程中所需要的絮凝剂、吸附剂和消毒剂,重点介绍其中的化学原理。明确饮用水中常用的消毒剂种类和用量。在教学过程中笔者发现,有部分学生认为自来水中的余氯是有害的,对此笔者借标准文件中“饮用水中消毒剂常规指标及要求<sup>[7]</sup>”纠正学生对自来水中余氯的认识,并指导学生评价自来水中余氯的安全性。最后,回到最初提出的问题上。简介标准中要求的水质检测内容和化学原理,以及溶解性总固体测定仪的工作原理,指导学生运用《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)认识 TDS 测定仪的盲点,得到结论“简单的一只 TDS 测定仪并不能全面地检测自来水的质 量”,引导学生对问题进行深度思考。本例以《生活饮用水卫生标准》为主线,将水的净化和水质检测所涉及的化学原理串联起来,在学习化学知识的同时,以化学原理明确了标准的科学性和强制性。

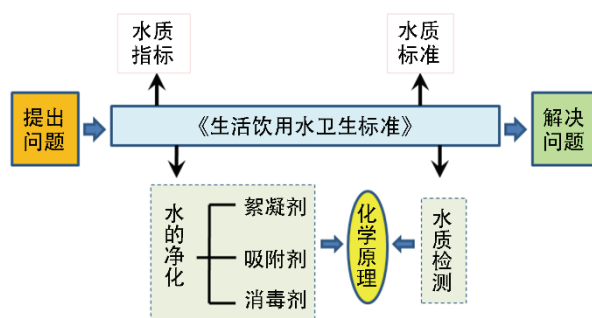


图1 以《生活饮用水卫生标准》为主线的教学设计思路

## 2.2 以《食品添加剂使用标准》为判据的教学设计

近年来,层出不穷的食品安全事件使大众沦为惊弓之鸟,对食品添加剂的认识出现了不少误区。正如日本食品添加剂之神安部司所说:“一味强调食品添加剂的危险毫无意义,它们带来了食品的便宜、快捷和方便,而且绝大多数都是遵照国家安全标准使用的。”他主张的是——让消费者知道他们究竟吃了些什么,然后自己做出选择。所以要解除大众对食品添加剂的恐惧,便捷的方法就是让大众全面地认识食品添加剂。

虽然,在生活中学生对食品添加剂有一些了解,但是都是一些零散的认知。在教学环节中,首先,笔者引用我国现行的《食品添加剂使用标准》(GB2760-2014),使学生明确什么是食品添加剂及其种类和使用要求。接着选取生活中常用的一些食品,如牛奶、方便面、饮料等包装袋,让学生列举出其中的食品添加剂,并以标准为依据判断这些添加剂的使用是否合理。组织学生运用标准分析“苏丹红事件”“三鹿奶粉事件”和“面粉增白剂”等与食品添加剂相关的食品安全事件。通过介绍这些添加剂的化学性质和化学原理,解释以上实例和事件的原因,增强学生对食品添加剂的认识(设计思路如图2所示)。在补充了着色剂、发色剂、甜味剂和防腐剂等添加剂的化学性质之后,组织学生结合标准文件,探讨“食品添加剂的功与过,食品添加剂究竟该不该用?”最后,留下令人深思的问题,“标准中规定的添加剂最大使用量只是基于单种添加剂的使用情况得出的,那么若一次摄入多种食品添加剂,各种组分的最大使用量应该是多少呢?”让学生查找资料,进而完善知识体系。这例教学设计,以《食品添加剂使用标准》为判据,通过添加剂的化学性质等化学知识来说明标准产生的科学基础及其促进最佳共同效益的目的,从而使学生从化学的角度客观地认识食品添加剂。

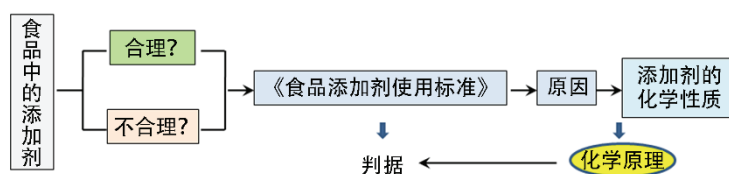


图2 以《食品添加剂使用标准》为判据的教学设计

## 2.3 以《首饰贵金属纯度的规定及命名方法》标准文件为引导的教学设计

贵金属主要指金、银和铂族金属(钌、铑、钯、铱、铂)8种金属元素。这些元素在自然界中含量稀少,成为财富的象征。常见的首饰用贵金属主要有金、银、铂和钯。随着生活质量的提高,它们越来越多地出现在我们的生活中。但是我们并没有特别注意它们的命名、印记和纯度的表示方法。

课程一开始以实物设问“戒指上的印记 Pt990 代表什么意思?”学生根据自己的生活经验做出判断。继续设问“白金是否等于铂金?”要回答这个问题就必须清楚“白金”和“铂金”是什么,借此引导学生查阅《首饰贵金属纯度的规定及命名方法》(GB11887-2012,表 1),获得答案。进一步设两问“常说的足铂金中铂的含量是多少?白色 18K 金和白金是否一样?”此时,学生已经意识到从标准中寻找问题的答案,教师只要稍作指导即可。最后设问“为什么镶钻的铂金首饰通常用足铂金而不用纯铂金?”这个问题在标准中没有直接答案,需要教师先补充铂单质的物理化学性质,使学生明确物质的性质和组成、结构有关,再指导学生分析该问题。这个教学设计的重点在于引导学生应用《首饰贵金属纯度的规定及命名方法》标准,在此基础上补充化学知识和原理,引发学生深度思考标准的合理性。

表 1 《首饰贵金属纯度的规定及命名方法》(GB11887-2012)规定的  
贵金属及其合金的纯度范围<sup>[8]</sup>

| 贵金属及其合金 | 纯度/% | 纯度的其他表示方法 <sup>a</sup>    |
|---------|------|---------------------------|
| 金及其合金   | 375  | 9K                        |
|         | 585  | 14K                       |
|         | 750  | 18K                       |
|         | 916  | 22K                       |
|         | 990  | 足金                        |
| 铂及其合金   | 850  | —                         |
|         | 900  | —                         |
|         | 950  | —                         |
|         | 990  | 足铂, 足铂金, 足白金 <sup>b</sup> |

<sup>a</sup> 24K 的理论值为 1000‰

<sup>b</sup> “足(金、铂)”是本标准规定的首饰产品的最高纯度,是指其贵金属含量不低于 990‰

### 3 结语

在高校非化学专业学生中开设化学与生活公共选修课是非常必要的。本文分别以标准文件为主线、为判据、为引导进行教学设计,介绍了标准文件在化学与生活课程教学中的应用。通过这样的教学情境,学生对标准文件的科学性、合理性及适用范围的广泛性有了一定的了解,并掌握了使用标准来明辨是非的方法,这对培养学生思考问题的能力和科学素养有重要的促进作用。本文的教学设计能够为标准文件在此类教学中的应用提供一个范例。

### 参 考 文 献

- [1] 周公度, 李政道, 叶铭汉, 许智宏. 化学是什么. 北京: 北京大学出版社, 2011: 7.
- [2] 胡卫平, 曹国栋. 广州化工, 2014, 42 (8), 191.
- [3] 孙登明. 大学化学, 2010, 25 (3), 9.
- [4] 杨世军, 张会香. 广西轻工业, 2008, 120, 142.
- [5] 邢亮. 大学化学, 2012, 27 (3), 22.
- [6] 全国标准化原理与方法标准化技术委员会. GB/T20000.1-2002 标准化工作指南第 1 部分: 标准化和相关活动的通用词汇. 北京: 中国标准出版社, 2002: 1-3.
- [7] 中华人民共和国卫生部. GB5749-2006 生活饮用水卫生标准. 北京: 中国标准出版社, 2007: 4.
- [8] 全国首饰标准化技术委员会. GB11887-2012 首饰贵金属纯度的规定及命名方法. 北京: 中国标准出版社, 2013: 2.