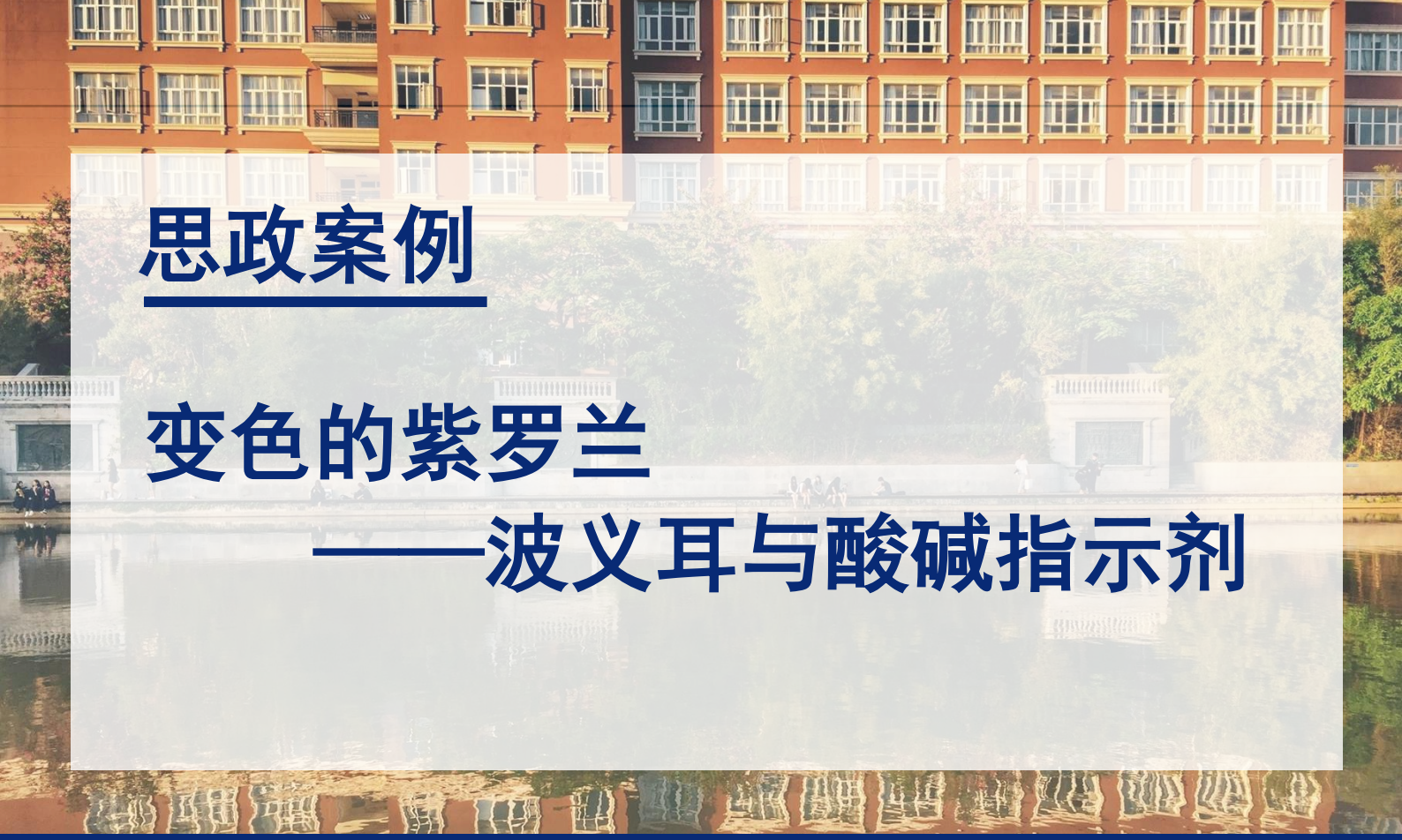

思政案例

变色的紫罗兰
——波义耳与酸碱指示剂

课程名称 — 《水分析技术》

深圳职业技术大学 — 材料与环境工程学院

深圳職業技術大學
SHENZHEN POLYTECHNIC UNIVERSITY

目 录

◈ 案例内容 1

1. 人物简介 1

2. 变色的紫罗兰 1

◈ 案例意义 3

◈ 案例思政目标 3

◈ 案例内容

1. 人物简介

罗伯特·波义耳（Robert Boyle，1627-1691），英国化学家。波义耳十分重视实验研究，认为只有实验和观察才是科学思维的基础，他总是通过严密的和科学的实验来阐明自己的观点。在物理学方面，他对光的颜色、真空和空气的弹性等进行研究，总结了波义耳气体定律；在化学方面，他对酸、碱和指示剂的研究，对定性检验盐类的方法的探讨，都颇有成效。他是第一位把各种天然植物的汁液用作指示剂的化学家，发明了石蕊试液、石蕊试纸；他还是第一个为酸、碱下了明确定义的化学家，并把物质分为酸、碱、盐三类。化学史学家都把 1661 年作为近代化学的开始年代，因为这一年波义尔的著作《怀疑派化学家》问世，这本书使化学摆脱了炼金术和医学，恩格斯对此作出最崇高的评价：“波义耳把化学确立为科学”。可以毫不夸张地说，波义耳是十七世纪最有成就的化学家和近代化学的奠基人。

名言：化学本身作为自然科学中的一个独立部分，是探索宇宙奥秘的一个方面。化学，必须是为真理而追求真理的化学。要想做好实验，就要敏于观察。

2. 变色的紫罗兰

图 1 《波义耳与酸碱指示剂》动画视频截屏

一束普通的鲜花，一次偶然的机会，孕育了一个重大的科学发现——酸碱指示剂。这是发生在三百年之前的一个真实的科学故事。

有一天清晨，波义耳正准备到实验室去做实验，一位花匠为他送来一篮非常鲜艳的紫罗兰，喜爱鲜花的波义耳随手取下一枝进了实验室，把鲜花放在实验桌上开始了实验。当他向烧瓶中

倾倒盐酸时，不小心溅到了紫罗兰的花瓣上，他立即用水去冲洗，谁知紫罗兰转眼间变成了“红罗兰”。这惊奇的发现立即触动了科学家那根敏锐的神经：“盐酸能使紫罗兰变红，其他的酸能不能使它变红呢？”当即，波义耳就和他的助手分别用不同的酸液试验起来，实验结果显示：酸的溶液都可使紫罗兰变成红色。

“酸能使紫罗兰变红，那么碱能使它变成什么颜色呢？”

“紫罗兰能变色，别的花能不能变色呢？”

“由鲜花制取的浸出液，效果是不是更好呢？”

波义耳通过实验很快证明了大多数植物花瓣的浸出液都有遇酸或碱改变颜色的性质。特别是地衣类石蕊的浸出液遇酸变成红色而遇碱时则变成蓝色。从此石蕊指示剂便作为酸和碱的正式指示剂被确定下来。

后来，波义耳又将纸放入石蕊的浸出液中浸透，再把纸烘干。他把这种浸有石蕊浸出液的纸放进被试验的酸或碱的溶液中，发现与石蕊试液一样，当把纸放进酸液中纸就变红，当把纸放进碱液中纸就变蓝。从此，这种浸有石蕊试液的纸，就作为鉴别酸和碱的一种试纸。世界上第一批石蕊试纸，就这样在十七世纪中叶，于波义耳的手中步入人间了。用它可以很方便地检验某种溶液是酸性的还是碱性的。像石蕊这种能在酸或碱的溶液作用下而显示不同颜色的物质，波义耳把它命名为指示剂。三百多年后的今天，石蕊仍然是常用的酸碱指示剂。

◈ 案例意义

1. 观察是科学发现的重要途径。伟大的科学家，首先是伟大的观察家，爱因斯坦观察“追光”实验、观察“升降机”实验，通向创立相对论；牛顿观察苹果落地现象，思考到万有引力；居里夫人观察放射元素的“蜕变”“嬗变”，认识到核裂变……科学史上很多伟大的发现无不是从观察开始的。在讲解项目四“大沙河水质检验”任务一“碱度的测定”时，会引入酸碱指示剂，它是用来检验溶液酸碱性的，是水质检验的得力助手之一。像科学上的许多其他发现一样，酸碱指示剂的发现是化学家波义耳善于观察的结果。借此教育学生要做有心人，在学习、生活中养成善于观察的好习惯，注意留心观察身边事物的变化，特别是在实验过程中，不放过任何一个不同寻常的细节。

2. 勤于思考是科学发现的原动力。爱因斯坦曾说“学习知识要善于思考，思考，再思考。我就是靠这个方法成为科学家的。”在新媒体时代，观看短视频已成为大多数学生日常生活中的一种习惯，短视频的娱乐属性正在钝化学生的思考力，这一点是毋庸置疑的。而思考能力对于学生当下学习乃至日后从事科研相关工作能够形成直接的推动效果，因此，培养学生的自主思考能力具有非常重要的意义。在本案例中，在观察到紫罗兰变红这一现象后，波义耳并未停止思考，正是他后续的一系列思考推动了酸碱指示剂的发现。

3. 问题意识是科学探究和创新的前提。科学正是在不断发现问题和解决问题的过程中不断向前发展的。“三教”改革要求教学应立足于学生，在教法改革中强调教师从传统的“灌输式”教学转变为激发学生兴趣、培养创新思维和问题解决能力的引导式教学。通过本案例，引导学生向波义耳一样，保持强烈的好奇心、旺盛的求知欲，凡事多问几个为什么，播下问题意识的种子，在探究问题、解决问题过程中点燃思维之花。

◈ 案例思政目标

通过观看动画视频“波义耳与酸碱指示剂的发现”——盐酸溅落紫罗兰花瓣引起变色这一偶然现象成就了酸碱指示剂的发明，在寓教于乐中引导学生学习故事中科学家所表现出来的开拓创新、探索求知的科学精神，培养学生的思考能力、问题意识，教育学生以严谨细致的态度对待自己的学习和以后的工作，不轻视任何一处细微、不放过任何一个细节，做一个善于观察的有心人。