

基于中华优秀传统文化的 化学校本课程开发

——印染工艺

袁 珍 姜建文

【摘 要】介绍以“印染工艺”为主要内容的校本课程开发,反映古代传统印染工艺向现代印染工艺转变的过程,体现传统文化与现代技术的结合,体现传统文化发展与变迁中与化学和生活的密切联系。“印染工艺”校本课程开发过程包括确定主题、可行性分析、明确课程目标、规划课程内容等。此外还分析了课程特色,并就校本课程的开发与实施提出建议。

【关键词】中华优秀传统文化;化学校本课程;开发与实施;印染工艺

一、校本课程开发背景

中华优秀传统文化指的是在中华民族长期发展过程中形成的、有着积极的历史作用、至今仍具有重要价值的、体现中华民族特点的观念、活动及行为习惯。不同学者对“文化”的概念及其内容体系有不同的看法,较为通俗的观点是将其分为“物质、精神、制度、行为”等4个种类,简称“四分法”。若从文化传承形态、社会生活现实和常规课程领域等方面进行考虑,可以细致地划分为生活、礼俗、科技、社会、文史、艺术、思想等内容。

北京师范大学中国教育创新研究院与美国21世纪学习联盟提出的21世纪5C核心素养模型中,创造性地引入了文化理解与传承素养,并将其作为5C素养的核心,为其他素养提供价值指引。此外,教育部发布了《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》等文件,强调中国优秀传统文化的重要性并提出了具体的教育实施建议。可见,中华优秀传统文化在教育领域受到了越来越多的重视。

与人类社会生产活动相关的传统文化中蕴含了大量科学知识,并传承至今。在弘扬和传承中华优秀传统文化的过程中,需要对优秀传统文化进行充

分的认识和利用,方能领略到其中的文化内涵,树立文化自信。近百年间我国化学教科书更替过程中,传统文化所占比例逐渐增加,内容也逐渐丰富。目前与化学学科相关的校本课程种类繁多,主要围绕日常生活,引导学生利用化学知识解释生活中的现象,以科学实验的形式激发学生对化学的兴趣,体会化学学科的实用价值。其中与中华优秀传统文化相关的化学校本课程主要有地方特色文化、酿酒文化和香文化、考古文化等内容,课程设置上通常包含多个相对独立的主题,主题之间联系不紧密,未从时间深度上对某一传统文化进行完整介绍,且多以学科知识本位为主,忽略了中华优秀传统文化的发展过程,不利于学生深入理解传统文化。

二、校本课程开发

(一)校本课程开发思路

结合以上背景,确定校本课程的开发思路如下页图1所示。

(二)主题的确定

在中华优秀传统文化中,社会生产活动相关的传统文化与化学知识关联度较高,我国传统印染技艺历史悠久,技术高超,绞缬(扎染)、蜡缬(蜡染)、夹缬及蓝印花布等工艺如今均已列入非物质文化遗产名录。“染”为会意字,由“木”“水”“九”等3部分

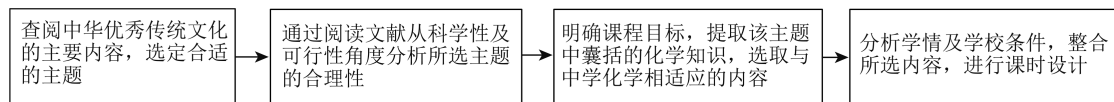


图1 校本课程开发思路

组成,其中“木”指用于染色的原料,传统印染多使用植物作为染料进行染色;“水”指浸渍染料的溶液,原料需要浸渍出染液后方可进行染色;“九”则指染色的次数,织物要经过多次染色颜色才能逐渐加深。对“染”字的组成特点进行分析,传统印染工艺的内容就可见一斑了。

染料可分为天然染料与合成染料,天然染料又包括植物染料、矿物染料、动物染料等,依据染料的结构可分为蒽醌类、萘醌类、单宁类、类黄酮类、类胡萝卜素类等类别。传统印染工艺中染料多提取于植物,《荀子·劝学篇》中说道:“青,取之于蓝,而青于蓝”,描述的是从蓝草中提取的靛蓝可以染出更青的颜色。人们最初将蓝草与织物直接揉染,蓝草中的靛甙附着于织物上,在空气中氧化成靛蓝,将织物染蓝。红色的染料可以从红花和茜草中获得;红花中的红花黄色素溶于水,可染黄,红花红色素溶于碱性溶液,可染红;而茜草染色时则需要以明矾作为媒染剂才能获得鲜艳的红色。由于植物的生长特性,传统印染工艺的发展受到植物收获时节限制。《礼记·月令》中记载:“(仲夏之月)令民毋艾蓝以染”,说明当时的染坊染色工作仅在蓝草成熟后的一段时间内进行。在后来的实践过程中,人们发现利用酒糟可以将沉淀的淀泥(主要成分为靛蓝)还原重新用于染色,至此,古代印染工艺突破了时间的限制,飞速发展。现今,我国少数地区仍保留着传统制淀染蓝的方法。

清末民国,国外合成染料进入中国市场,植物染料由于在成本及性能上不如合成染料,几乎全被淘汰。随着工业化水平的提高,高新技术的发展,传统印染工艺因工艺复杂、生产效率低、质量不稳定等原因逐渐没落。现代印染工艺的迅速发展虽然提高了生产效率、节约了成本,但也带来了严重的环境问题,尤其是印染废水中的残留染料、印染助剂、酸碱调节剂、重金属离子等物质处理难度较大,易造成环境污染。此外,有研究表明,众多印染材料都含有致癌物质,现代印染材料的安全问题备受关注。而传

统印染工艺由于染料多提取于植物,无毒无害、对皮肤无刺激性、无致癌性且易降解以及其独具的审美特点,再度受到了人们的青睐。

(三) 课程目标

依据校本课程主题及学生的发展需求,确定以下课程目标:

(1)能自主获取信息,了解、分析印染工艺的发展历程,感受科技发展时代变化对人类生活的影响,认识和赞赏化学对社会发展的重大贡献;通过参观染坊或博物馆感受中华优秀传统文化魅力,提高民族认同感,坚定文化自信。

(2)掌握印染工艺中的基本化学原理;具有合作意识,能以小组合作的形式进行色素的提取、染料的合成等实验;能设计实验方案处理传统印染工艺中产生的废水。

(3)理解印染工艺的流程,积累艺术知识,具有感知、欣赏、评价美的意识和基本能力,能够独立设计印染作品,能在生活中拓展和升华美。

(4)通过对传统及现代印染工艺的了解,能够有意识地将现代技术与传统工艺结合,使用现代技术解决传统工艺中存在的问题。

(5)学会发现和提出问题,能够用科学的思维方式认识事物、解决问题;关注化工生产过程中的环境保护问题,具有“绿色观念”、可持续发展意识及社会责任感。

(四) 课程内容

在明确课程目标基础上,将“印染工艺”校本课程规划为4个章节,具体内容见下页表1。

“印染工艺”第一章介绍印染工艺从古至今的发展历程,学生通过自主查阅资料、小组分享、教师讲解、绘制印染工艺发展史图等方式了解印染工艺的起源、发展演变过程,进而感受古代劳动人民的智慧,体会中华优秀传统文化经久不衰的魅力。同时,在第一章中可引导学生初步探索染料制取原理、染色原理等,分析化学知识在印染工艺发展中的作用,使学生感受化学与生活的密切联系。

表 1 “印染工艺”校本课程内容

单元主题	课程内容	主要内容	主要化学知识
第一章 印染发展史	第一节 古代印染发展史	印染工艺的渊源,结合历史发展了解传统印染工艺向近现代印染工艺变迁的过程	染料提取(水萃取、蒸馏、柱层析)、染料染色原理
	第二节 近现代印染发展史	近现代印染技术的发展,主要技术;分析现代印染工艺与传统印染工艺的区别	色素提取(乙醇提取、酶提取、超声提取)、染料合成、印染助剂、染料染色原理
	第三节 走进染坊/博物馆	在博物馆/染坊中寻找不同年代的衣物及染料,观察记录不同年代衣物的特点,查阅资料,结合当时的社会生产力情况,探究其产生原因	染料种类鉴别、染料成分鉴定、文物保护原理
第二章 染料的获取	第一节 染料的分类	染料的分类;常见的天然染料与合成染料的用途及提取方法	物质的分类、物质的制备
	第二节 从蓝草中提取植物靛蓝	提取植物染料的基本原理与操作步骤;从蓝草中提取植物靛蓝	水浸法提取色素、氧化还原反应、基础实验操作
	第三节 菠菜中叶绿素的分离和提取	色素提取的原理与方法,色素分离提取的操作步骤	物质的分离、有机溶剂法提取色素、基础实验操作
	第四节 普鲁士蓝的合成	普鲁士蓝的合成原理及操作步骤;合成普鲁士蓝	物质的制备、基础实验操作
第三章 印染工艺流程	第一节 传统印染工艺	直接染色工艺、媒染工艺、复色染工艺	氧化还原反应、酸碱中和、螯合反应等
	第二节 现代工业印染	现代工业印染的流程、技术及发展趋势	各类化学反应
	第三节 印染常用助剂	固色剂、防染剂、匀染剂、促染剂等助剂的作用及原理	部分酸、碱、盐、有机物的性质及用途
	第四节 印染与环境	传统印染及现代印染工业对环境的危害;印染废水的回收与处理方法	物质成分分析、物质的除杂
第四章 印染作品设计	第一节 印染作品鉴赏	欣赏不同年代、不同工艺印染作品及其特点	物质的性质、化学反应原理
	第二节 印染作品设计	学习扎染/蜡染等印染工艺,设计并完成印染作品	氧化还原反应、酸碱中和反应
	第三节 印染废水处理	设计实验处理染色后的废水	物质成分分析、物质的除杂、酸碱中和反应
	第四节 印染作品展	分享作品的设计理念及体会	物质的性质、制备、反应原理、成分分析、除杂

第二章主要介绍各种天然染料及现代合成染料。该部分的内容以实验活动为主,设计了菠菜中叶绿素的提取、植物靛蓝的提取及普鲁士蓝的合成等实验。菠菜中叶绿素的提取实验利用叶绿素不溶于水溶于有机溶剂的性质,使用无水乙醇提取叶绿素,是一种常见的色素提取方法,同时也是中学生物中的基础实验之一。植物靛蓝的提取实验使用传统

工艺从蓝草中提取靛蓝,步骤相对复杂但操作难度不大,学生在实验过程中能够直接体验传统工艺的操作过程,并利用所学知识分析其中的化学原理。教师可引导学生在实验中思考传统工艺的优缺点并鼓励学生利用已有知识及现代技术尝试解决实验中的问题。此外,学生提取出的靛蓝可以在第四章设计印染作品时使用。普鲁士蓝的合成实验是现代染

料的合成方法,将亚铁氰化钾溶液加入三氯化铁溶液中,搅拌,可观察到有蓝色沉淀生成,将沉淀过滤、烘干后可得到普鲁士蓝。普鲁士蓝可用作瓷器上釉及油画染料,学生可利用制备的普鲁士蓝进行创作。通过完成以上不同类型的实验,提高学生的实验技能,在实验过程中培养学生解决问题的能力,发展学生的创新意识,引导学生利用已有知识解决问题。

第三章主要介绍传统染色工艺及现代染色工艺流程,对比传统及现代染色工艺,发现各自的优缺点,体会科技发展推动工业发展的重要作用。第三章将一、二章中的理论知识与具体工艺流程结合,使学生真实感受到理论知识与具体实践之间的差别,明白实验室实验与工业生产之间的区别。此外,环保是该章节的重点内容,印染工艺中废水的处理仍旧是现代印染工艺中的关键问题,通过学习印染工艺中使用的染料、助剂及具体操作流程,引导学生分析印染废水中可能存在的物质及除去其中有害物质的方法,使学生进一步掌握物质推断、鉴别与除杂的方法。

第四章为实践环节,学生可使用自己制备的靛蓝进行扎染、蜡染等作品的设计,将所学理论与实践相结合,在实践过程中体会印染工艺的魅力。第四章第三小节的内容是印染废水的处理,要求学生利用所学知识设计实验方案,对自己染色后的废水进行处理,达到排放标准后进行排放。从染料的制取、印染作品设计到染色再到废水处理等环节,皆由学生亲自完成,使学生在体验传统印染工艺的过程中学习化学知识,提升化学技能,学会思考与解决问题。

三、“印染工艺”校本课程特色

(一) 学科知识与社会问题结合

“印染工艺”校本课程以印染工艺的发展历程与化学学科知识相结合,通过揭示印染工艺中蕴含的化学原理体现化学学科的逻辑思维。印染与环境、印染废水的处理等章节将社会热点“环保”与学科知识相联系,引导学生关注传统印染工艺的现状及印染废水对环境的污染等问题,实现学科知识与社会问题的融合,帮助学生建立解决污水处理问题的思维框架,培养学生使用化学思维关注生活和社会的意识。同时通过对印染废水成分的分析使学生了解传统印染废水与现代印染废水成分的区别,领悟传统印染工艺环保的优点,树立“绿色化学”的观念,形

成保护环境的可持续发展意识。

(二) 重视实验探究与科学方法培养

化学是一门以实验为基础的课程,实验探究在化学课程中尤为重要。“印染工艺”校本课程在第二章染料部分设计了多个实验:蓝草中植物靛蓝的提取、菠菜中色素的提取及普鲁士蓝的合成;能够在提高学生的实验操作技能的基础上引导学生掌握物质的制备、提纯等化学科学方法,建构物质制备及提纯的一般模型,促进学生高阶思维的发展。这些实验虽然都是提取色素和染料,但是分别代表着传统植物色素提取、现代植物色素提取及现代染料的合成等几种获得色素的不同方法,将传统与现代提取色素的方式进行对比,使学生体会科学技术的发展及古今科学技术的区别。

(三) 柔化学科界限,融合多学科知识

“印染工艺”校本课程力求从学生的跨学科能力出发,打破学科界限,促进学科融合。其中涉及的学科知识类型丰富,包括历史学、生物学、化学及艺术学的内容。如印染工艺的发展史可归属于历史学的内容、植物染料及色素的提取与生物学及化学相关、织物染色发生的氧化还原反应及现代染料的合成等皆与化学相关,印染作品的设计部分将所学理论与实践结合,以学生的审美为基础,通过艺术熏陶与实践的方式让学生体会印染工艺的魅力。

(四) 古今结合,弘扬中华优秀传统文化

中华优秀传统文化的传承应放在历史发展的长河中来看待和理解,古代文化与现代文化并不是非此即彼的二元对立关系。“印染工艺”校本课程中介绍传统印染工艺向现代印染工艺发展的过程,帮助学生在印染工艺的发展过程中体会传统文化的魅力与现代工艺的优点。在学生切身体会传统印染工艺过程及创造印染作品的过程中,鼓励学生思考如何使用现代技术改进传统印染工艺中存在的染色不均匀、生产效率低等问题,实现古今文化、技术的融合。向传统文化中注入新思想,在创造中传承不仅能有效促进学生文化素养的发展,还能够激发学生创新意识,不失为发展中华优秀传统文化的一种新方式。

四、校本课程开发与实施建议

(一) 充分进行需求调查及资源评估

校本课程开发需要学校、学生、家长、教师及社

会多方面共同参与,在进行校本课程设计时可以通过观察、访问、座谈及问卷调查等方式了解学生及家长的需求,征求他们的意见。资源评估不但要考虑学校资源,还要囊括校外资源,对学校设施及师资情况、社区可提供的资源等内容进行全方位评估。再依据调查所得的具体情况对校本课程进行选择及价值评估。

(二) 依据所具备的资源合理选择内容,动态调整

校本课程的开发与学生的培养不是简单的因果关系,学校在实施校本课程的过程中应该要根据学生的情况及环境的变化及时做出调整,不断更新内容,在动态发展中使课程逐渐成熟。校本课程的动态发展过程如图2所示。

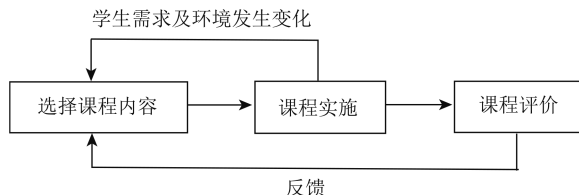


图2 校本课程的动态发展过程

与印染相关的适合高中学生探究的实验很多,学校可根据自身的条件及需求进行选择。如从植物中提取色素的实验,还可选择艾草、红苋菜、香蕉皮等生活中常见的植物作为原料,提取色素的方法除了水溶剂法、有机溶剂法等,有条件的学校还可以使用超声波法及酶提取法提取植物中的色素。天然染料中除了植物染料,学校也可以开发矿物染料及动物染料的内容。合成染料的制备亦可依据学校条件及学生能力选择其他染料,如靛蓝的合成,正好能与植物中靛蓝的提取实验进行对比,分析2种方式获得靛蓝染料的优缺点。此外,印染作品设计中可以选取扎染、蜡染、捶草印花等多种类型的传统印染工艺供学生学习,并鼓励学生分析传统工艺中存在的问题,引导学生将现代印染工艺与传统印染工艺相结合,尝试使用现代技术解决问题。如传统印染中金属离子媒染剂的使用将对环境造成污染,而现代开发的稀土环保媒染剂可以解决该问题。

(三) 挖掘学科之间的联系,充分发挥各方资源优势

校本课程实施过程应注重各学科之间的联系,

发挥不同学科之间的协同作用。“印染工艺”校本课程除了与历史、生物、化学、艺术等学科相关联外,也可与劳动实践课程相结合,教师可带领学生种植蓝草等植物用于提取植物靛蓝。除此之外,亦可与探究性活动结合,如从印染污水处理的角度出发可开设生活污水调查、工业水污染调查、水的净化等研究性学习或项目式学习,提供机会让学生走出学校了解真实社会,感知真实问题。此外,学校也可以利用社会资源,安排学生参观现代印染工厂,帮助学生获得直接经验。

(四) 关注学生发展,建立多维度评价体系

在评价过程中要关注学生的发展,注重过程性评价与结果性评价的有机结合,依据内容的特点选择最恰当的评价方式。学生的素养是内在的品质与特征,无法直接测评,可以通过学生在完成具体任务中的表现推断其素养的达成度。如实验探究类及实践操作类的内容可依据要点设计过程评价表,方案设计类的内容重点关注学生的思维过程,信息查阅类的内容重点关注学生辨别与整合信息的能力等。在课程中建立多维度的评价体系,可实现课程评价从知识本位、学科本位向素养本位、学生发展本位的转型。

(五) 转变教学方式,落实核心素养

校本课程不能仅仅是表面形式的课程内容开发,在课程实施过程中教师的教学方式要发生转变,激发学生的学习兴趣,促使学生学习方式转变。如在印染工艺发展史的课程实施中可以采取翻转课堂的学习方式,要求学生在课前了解印染工艺的发展,查阅相关资料,选择感兴趣的部分进行课堂分享。同时,学生可在教师的组织下或自行参观博物馆、走进传统染坊,亲自感受印染工艺的魅力。此外,教师应对课程进行深入分析,真正做到在课程中培养学生的核心素养,促进学生全面而个性的成长。

【作者简介】袁珍、姜建文(通讯作者),江西师范大学化学化工学院(江西 南昌 330022)。

【原文出处】摘自《化学教育》(京),2023.21. 23~34