



新苏教版高中化学 必修教材情境设计的特点分析与教学建议*

严文法^{1,2} 万盈盈¹ 徐婉玥¹ 刘贝贝^{1,3}

(1.陕西师范大学化学化工学院 陕西 西安 710119;2.北京师范大学中国基础教育质量监测协同创新中心
陕西师范大学分中心 陕西 西安 710119;3.西安市高新一中 陕西 西安 710119)

摘要:基于对《普通高中化学课程标准(2017年版)》和国务院办公厅颁布的《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》的解读,在对教学情境进行定义和分类的基础上,对新苏教版高中化学必修教材中情境的主要类型及内容特点进行了分析,并结合情境设计的整体特征为教师开展情境教学提出了建议。

关键词:新苏教版教材;情境;核心素养;教材分析

文章编号:1008-0546(2022)01-0082-05

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2022.01.020

情境是发展和评价学生核心素养的重要载体^[1],也是开展“素养为本”的教学过程中不可或缺的要害之一。《普通高中化学课程标准(2017年版)》(以下简称“2017年版课标”)指出“真实、具体的问题情境是发展学生化学学科核心素养的重要平台,为学生化学学科素养提供了真实的表现机会”,强调教材编排要“将核心概念与情境、活动、问题解决融为一体,凸显教材内容主题的素养发展功能”,教材内容“应具有真实情境性,体现时代性,有利于学生知识视野的拓展,感悟科学、技术、社会、环境的相互影响”,并建议练习题目的设计“应具有一定的情境性和综合性,为学生解决真实情境下不同复杂程度化学问题提供素养表现的机会”^[1]。2019年6月国务院办公厅颁布的《关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见》在深化教育教学的具体要求中也指出:“积极探索基于情境、问题导向的互动式、启发式、探究式、体验式等课堂教学”^[2]。可以看到,在深化课程改革、落实立德树人根本任务的背景之下,情境所承载的发展和评价学生核心素养的价值应在教材编写与课堂教学中予以重视。基于此,剖析以2017年版课程标准为依据修订的普通高中化学新教材如何体现相关的情境创设理念值得关注。本文在情境视域下,选择新苏教版高中化

学必修教材(以下简称“新苏教版教材”)为研究对象,在对教学情境进行定义及分类的基础上,对教材中情境设计的具体内容及编排特点进行了系统分析,为教师设计真实情境下素养导向的课堂教学提供建议。

一、教学情境的定义与分类

1. 教学情境的定义

《辞海》中对情境的定义是:“一个人在进行某种行动时所处的特殊背景,包括机体本身和外界环境因素”^[3]。这也指明“情境”较之“情景”不仅包括显性的实体环境、活动场景,还包括蕴含在情景当中的相互交织的隐性心理氛围。有研究者指出教学情境是教师为教育教学创设的具有情感氛围的情境,是教育教学过程中的基本要素,是承载学习者的认知、情感和行为发展以及社会文化背景的教学综合体^[4]。综合来看,我们认为教学情境是指在课堂教学过程中,教师根据教学内容与教学目标、学生的认知水平和心理特征以及客观现实条件所创设的一种引起学生的情感和心理上反应的、对学生的意义建构起帮助和促进作用的特殊的氛围和环境^[5]。

2. 教学情境的分类

按照不同的标准,情境有不同的分类,比如按照情境的来源、情境的载体、情境所处的历史事件等分

*本文系2020年度教师教育研究项目“基于核心素养发展的化学公费师范生专业必修课‘化学教学技能训练’课程内容构建与教学模式研究”(项目编号:JSJY2020012)和2019-2020年度陕西师范大学基础教育改革项目“核心素养视域下中学教师‘素养为本’的教学设计能力提升策略与实践”(项目编号:JCJY021)阶段性研究成果。



类标准^[6-8]。依据课程标准中情境素材内容,参考已有情境分类方法,本文以情境素材的类型为分类标准,将新苏教版高中化学必修新教材中的教学情境分为化学史情境、生活经验情境、化学探究情境、跨学科情境、科技前沿情境、模型模拟情境、工业生产情境七类,如表1所示。

二、新苏教版教材情境的类型分析

在界定和明晰教学情境定义和分类的基础上,本文对教材的正文、温故知新、基础实验、实验探究、拓展视野、科学史话等九个主要栏目以及设置练习的理解应用部分进行情境类型的数量统计(见表2),具体分析如下:

1. 生活经验情境

统计结果发现,生活经验情境是新苏教版教材中设计最多的情境类型,共有84处,比如:含氯消毒剂的介绍、二氧化硫作为食品添加剂的使用、钢铁腐蚀在“暖贴”中的应用等。同时,生活经验情境以多样化的方式呈现,除了在正文的图文中穿插介绍,还结合“拓

表1 以情境素材类型为分类标准的化学教学情境类别及定义

情境类别	定义
生活经验情境	指贴近学生已有认知经验和社会生活并与化学科学领域有关的现象、事件、物质或者职业介绍等的情境 ^[9]
化学史情境	指与所学知识相关的并具有重要意义的化学概念、理论、模型、发现和研究成果的发展历史以及为推动化学科学发展做出重大贡献的人物介绍等的情境 ^[7]
化学探究情境	指通过化学实验或调查研究等科学实践活动激发学生探究欲望,提高学生对科学探究能力的情境 ^[1]
科技前沿情境	指通过化学实验或调查研究等科学实践活动激发学生探究欲望,提高学生对科学探究能力的情境 ^[1]
模型模拟情境	指为使难以观察、结构复杂、有重要应用价值的微观物质可视化和具体化,通过图片、动画、线路图或球棍模型等方法所创设的情境 ^[9]
工业生产情境	指介绍现代化学工业生产中所运用的生产原理、制备流程、或产品仪器等的情境 ^[1]
跨学科情境	指既属于化学学科,又与物理学、生物学、地理学、环境科学、材料科学等其他学科相联系的情境 ^[1]

表2 新苏教版必修教材情境类型和位置统计结果

类型/位置	生活经验情境	模型模拟情境	化学史情境	化学探究情境	工业生产情境	科技前沿情境	跨学科情境	合计
正文	32	11	11	-	6	5	1	66
栏目	34	16	8	5	4	8	5	80
习题	18	2	6	2	9	3	-	40
合计	84	29	25	7	19	16	6	186

展视野”“生活向导”等栏目以及评价习题部分进行引入。化学源于生活又高于生活,通过向学生展现化学知识和原理在实际生活中的运用,引导学生寻找生活中的“化学”,能够帮助学生建立“从生活走向化学,再从化学走向生活”的理念。

2. 化学史情境

新苏教版教材中设计化学史情境共有25处,新版教材设计的“科学史话”及“拓展视野”栏目专门选取了重要的中外化学史实,比如:人工合成尿素、青蒿素的提取、戴维用电解法发现新元素、元素周期律的发展等。通过化学史情境素材的合理使用,将静态的结果化的知识转化为动态的知识发展史呈现给学生^[9],让学生认识到“知识不是孤立的存在,知识产生于一定的社会文化背景,知识有其发展的脉络,知识在实际生活中有一定的效用价值”,帮助学生完整、深入地了解化学发展的历史过程,增进对科学本质的理解。

3. 化学探究情境

化学教与学2022年第1期

新课标强调“化学是一门以实验为基础的科学,要开展以化学实验为主的多种探究活动^[11]”,在新课标基本理念的引领下,新苏教版教材设计了较多的探究活动,比如14个基础实验、15个实验探究、5个调查研究等,但探究活动只是为了帮助学生获得科学知识、提升科学探究技能而设计的专门教学活动,不能等同于探究情境。创设化学探究情境是为了激起学生对化学学习的兴趣,让学生在探究过程中能够与情境产生内在情感共鸣,增进学生对科学探究的理解和知识的深度学习,发展学生的高阶思维能力和创造性的问题解决能力^[10]。基于这一认识,通过分析,我们认为新苏教版教材设计了胶体和溶液性质的探究实验、加碘盐中碘元素的检验、雾霾知多少的成因调查、合成氨技术与粮食生产的调查研究等7处化学探究情境。

4. 科技前沿情境

新苏教版教材中科技前沿情境共有15处,结合我国最新的科研技术进展,新版教材中展示了很多“新



技术、新材料、新路线”,包括飞秒化学技术、稀土资源的开发和利用、钨、钛等金属在航空航天领域的应用介绍等。这类情境多数出现在教材“拓展视野”这一栏目,科技前沿情境作为与化学发展热点和趋势密切联系的情境,凸显了现代科研领域的发展成果,尤其反映了我国科研工作者在研究方面取得的重要成就,体现了真实情境之下所彰显的时代特性,有利于拓宽学生知识视野和职业视野,激发学生为推动人类可持续发展作出贡献的意识,为学生日后参与社会决策奠定基础。

5.模型模拟情境

新苏教版中模型模拟情境有29处,包括航天器能量储存系统原理示意图、碳的同素异形体的结构模型、肥皂去污原理示意图等,体现了化学学科从微观层面认识、表征和创造物质的学科特征。以教材中呈现肥皂的去污作用原理示意图为例,通过“硬脂酸根离子一头‘拉着油’,另一头‘拉着水’,合成洗涤剂分子将油污拖下水”的图示,展示了亲水基团和亲油基团的特点,帮助学生生动形象地理解肥皂的去污作用原理^[1]。以承载微观世界的模型模拟情境作为连接宏微之间的“桥梁”,能让学生从微观角度认识、理解物质的组成和结构,形成“结构决定性质,性质决定应用”的观念。

6.工业生产情境

新苏教版教材中设计的工业生产情境包括合成氨、海水中提取碘、镁、溴的化工技术、处理金属切削加工废液的工艺流程等19处。这类情境在教材中的位置编排比较均匀,在知识正文、支撑栏目以及习题中都有分布。比如教材中工业制备硫酸的情境,从正文的图文结合到交流讨论和选择决策等栏目的问题启发再到综合评价的练习,贯穿专题始终。由此也体现出化学学科与工业生产流程联系紧密,将化学知识与生产实际相联系,能够有效锻炼学生的综合思维和实际问题解决能力,有效发展和评价学生化学学科核心素养。

7.跨学科情境

新苏教版教材中跨学科情境有6处,比如:氢键教学中的DNA模型介绍(生物学)、固氮酶(生物学)、自然界中的氮循环(生物学)、空气质量的确定(生态学、环境学、气候学)等相关内容。新苏教版教材中新增添的“跨学科链接”栏目即专门为承载跨学科情境而设计。跨学科情境一方面为学生建立了更广阔的认

识物质的视角,有利于综合发展学生的科学素养,另一方面也通过跨学科的核心概念帮助学生认识化学与其他学科间的联系,建立高中阶段的整体知识体系。

三、新苏教版教材情境的特点分析

在深化基础教育课程改革、落实立德树人根本任务的背景之下,新苏教版教材能够体现《普通高中课程方案(2017年版)》“以主题为引领,使课程内容情境化”的理念以及教材编写要“注重情境、活动和问题解决的整体设计^[1]”的建议,教材的情境创设呈现出了以下典型特点:

1.贴近社会生活实际,体现STSE教育理念

新苏教版教材设计了较多体现STSE理念的情境,其中生活经验情境(84)、工业生产情境(19)以及跨学科情境(5)约占总情境数的58%。包含雾霾的成因、酸雨的防治、臭氧与臭氧层介绍等与社会发展密切相关的社会主题;暖贴设计、甲醛的危害和去除、塑料瓶底的数字密码等公民日常生产中的生活主题;以及蛋白质与氢键、自然界中的氮循环、空气质量评价等跨学科内容主题。它们都是真实的、有价值的STSE问题,都是关注学生的现实经验、日常生活和时代背景的有效情境。这也与2017年版课标强调的“能较深刻地理解化学、技术、社会和环境之间的相互关系”的课程目标保持一致^[1]。教师可以设计项目式、探究式等多样的教学活动发挥情境素材价值,让学生在问题探究的过程中将所学知识灵活运用于STSE问题的解释和解决。例如:“化学电源”的教学,教师可以提供“雾霾”“氢燃料应用前景”的情境素材,让学生切实体会资源使用的利弊以及对环境和社会的影响,激发学生用化学方法解决资源使用问题的欲望。再以化工所用氢氧燃料电池为问题解决的脚手架,通过“如何设计一套既能电解水又能收集氢气和氧气的氢氧燃料电池的装置?电极材料和离子导体如何选择?怎么检验电流产生?”等一系列问题的引领,促使学生展开项目规划、实验探究、合作交流等活动,让学生在经历完整的项目式探究活动中发展化学学科核心素养。

2.重视科学史实,弘扬科学精神

化学史作为科学史的分支,既承载了化学科学知识形成、建立和发展的全部过程,又承载了严谨务实的科学态度和敢于质疑与发现的科学精神。相比原苏教版,新苏教版教材把专门承载化学史情境的“化



学史话”栏目改名为“科学史话”,将原子结构模型演变史、氯气发现史等重要史实的位置从“交流与讨论、化学史话”等支撑栏目移到正文部分,同时增添了部分在科学发展历史上具有里程碑意义的化学史情境(屠呦呦提取青蒿素的研究、电解技术发展、人工固氮历史),体现了教材对新课标“借助科学史的故事和素材多角度展示人类对微观结构的认识过程,促进学生对科学本质的理解^[1]”的落实。让学生回到知识发展的历史情境中,感知科学史实所承载的社会和文化嵌入性以及理论负荷性^[12],认识到知识发展不是一蹴而就,而是由科学家们不同观点的辩驳与碰撞、失败与成功的经历总结而成,促进学生对科学本质观的正确认识,弘扬科学精神。

3. 重视传统文化,彰显中国文化自信

我国有着上下五千多年的文明历史,从某种意义上来说,华夏文明的发展是一直伴随着科学技术的进步。新苏教版教材特别注重对中华民族优秀传统文化的工艺技术、人文精神的挖掘,增设了“曾青得铁则化为铜”的“湿法炼铜”“丹石烧之成水银,积变又还成丹砂”的“炼丹术”、青铜冶铸等传统工艺以及“吴王夫差剑”“鎏金龙纹手镯”等具有代表性的历史文物的情境,并且从正文到习题对情境进行了全面的新设计,实现了走向真实情境的教学和评价。将传统文化与教材内容的融合,既体现了对工匠精神和创新思想的传承和弘扬,又彰显了华夏文明的文化底蕴和文化自信,还有助于学生树立正确的历史观和文化观,增强对本民族文化的内在认同感,提升人文素养。

4. 注重“绿色化学”理念,突出学科育人价值

“绿色发展”是我国可持续发展的基本国策,“绿色化学”是化学学科重要的价值观念。新苏教版教材重视工业生产、科技前沿等情境中“绿色发展”“绿色化学”理念的体现,比如体现防治空气污染(氮氧化物的无害化处理、含二氧化硫烟气的脱硫方法),防治水污染(二氧化氯作为新型灭菌消毒剂的应用),防治工业生产污染(处理金属切削加工废液的工艺流程),发展低碳高效的新型能源(氢燃料的应用),实现绿色低碳的生活方式(处理汽车尾气的催化转化器、太阳能及其应用)^[11]。这类情境的使用不仅能帮助学生认识化学学科与工业生产实际的联系,建立起化工生产工艺全局观念,还能引导学生综合运用所学知识,思考工艺成本最优化以及废气、废液、废渣处理等实际问题,发展学生绿色化学和可持续发展的观念,培养学

生对化学学科积极的情感和正确的价值观念,凸显化学学科本身的学科价值和育人价值。

四、教学建议

1. 重视教材情境的“载体”价值

2017年版新课标提倡设计真实、复杂、具有挑战性和开放性的问题情境^[1],在新课标的引领下,教材从内容选择、编排顺序、设计思路等多个方面对情境进行了修订,这对促进学生核心素养的全面发展有深刻的影响,也对新时代教师情境教学有着重要的参考价值。但是传统的教学认为学习可以“去情境化”,可以从具体情境中抽离开来,成为概括性的知识学习。实践证明,学生对于抽象概念、规则的学习往往无法灵活适应具体情境的变化,常常难以将课堂所学真正应用于实际问题的解决。只有将知识置于一定的情境中,才有其依存的氛围和环境,才不会让学生感觉到距离和陌生,才有利于学生更好地理解知识的产生和发展^[5]。因此,教师要充分重视教材情境在教育教学中的价值和地位,要认识到情境不仅是教学内容的深化补充,更是对教育理念、科学精神、人文素养、学科价值的全面体现,要建立起情境教育的理念,让情境在实际教学中真正发挥承载知识、问题、素养的重要价值。

2. 关注教学情境的“四性”特征

尽管教育者们普遍认可并重视情境在教学与评价中的应用,但实际的化学教学中却存在着诸如情境虚假、远离学生的生活经验、远离教学内容或者是情境创设喧宾夺主、情境创设不能承载问题解决等现象^[5],无法有效发挥情境所体现的载体功能。针对当前教学中情境创设存在的问题,教师在教学中要关注教学情境的真实性、知识关联性、问题性、育人性。(1)真实性^[4]指情境是与学生的已有经验、生活和社会实际相联系。情境越真实,越能激发学生的主动性,让学生内化生成自己的认知体系,使学生在面对真实、具体的问题情境时能有效解决问题。(2)知识关联性指要指向学科知识^[13]。情境不是虚无的空中楼阁,教师也不能为了情境的创设而创设,情境不是“去知识”的,它是为学生学习具体的学科知识服务的,它是要揭示完整的知识发展过程,这样才能让学生在情境中感知、学习、构建和应用知识。(3)问题性指要内含问题。情境之所以能引起学生的认知冲突、促进学生的思维迁移,根本在于“情境是内含问题的情境”^[14]。问题即教学任务或主题,教师创设情境就是把指向学科



知识的问题置于情境当中,让学生发现问题,产生解决问题的学习动机和探究意识。(4)育人性指要体现学科育人价值引领。即情境要体现化学在促进现代科技、社会经济和人类文明可持续发展中发挥的重要作用,这样学生在学习化学知识的同时,还能正确认识化学对人类物质和精神财富的创造价值,彰显化学学科的育人功能与价值。

3.提高情境创设能力

以化学学科核心素养为核心,以问题为导向,以真实情境为载体,是落实“素养为本”教学的基本思想之一。利用情境素材实现情境教学,需要教师从捕捉优质的情境素材到创设体现“素养为本”的问题情境,需要教师对情境素材进行充分分析和挖掘,既要寻找情境素材的核心素养落脚点,又要寻找“情境、问题、知识和素养”四者结合的最佳生长点^[15]。在深度挖掘的基础上,设计基于情境、问题导向、形式多样的探究活动,让学生与情境生成有效的互动,设计与测评主题有机融合、代表不同复杂和陌生程度的情境测试任务,实现对学生学科素养的有效测评。例如:在“氮的固定”教学中,可以利用教材提供的“雷雨发庄稼”——“固氮酶”——“合成氨”素材为情境线,以“从氧化还原的角度分析,能以大气中约占五分之四的氮气为原料合成含氮的化合物吗?自然界中是在放电条件下,空气中的氮气才与氧气反应生成一氧化氮,那人工固氮需要什么条件呢?”等作为引发学生认知冲突的问题线,自然串联情境线与知识线,发挥情境的教学功能。因此,教师在实际教学中要对捕捉的情境素材深挖素养落脚点,创设真实的问题情境,要让情境作为课堂教学的空气和土壤,自然贯穿于教学全过程,并为知识的理解、迁移与应用提供养分,这样素养和情境才能有机融合,“素养为本”的教学才能有效落实。

4.提升对教学情境的敏感度和遴选能力

虽然课程标准和教材提供了一些情境素材建议,但课标和教材所提供的这些情境“个例”不是情境的“全部”,它是为教师创设符合自身教学需要的真实情境所提供的参考性意见。教材和课标是相对稳定和静态的文本,历史悠久的传统文化、不断发展的学科前沿以及每日更新的社会热点等是更为广阔的动态情境素材资源库。比如,浓硫酸酸蚀版的“‘别样’的清明上河图”就是既承载浓硫酸化学性质的知识点,又承载中国传统文化的有效情境;2019年诺贝尔化学

奖表彰了锂离子电池领域的卓越贡献,这也是既承载原电池的核心知识,又体现化学学科价值的有效情境。所以,教师要认识到情境素材的丰富和创造性,关注教学情境的有效特征,提升对有效情境的敏感度,勤于并善于发现有效的教学情境。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版)[S]. 北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于新时代推进普通高中育人方式改革的指导意见[EB/OL](2019-06-19). http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-06/19/content_5401568.htm.
- [3] 夏征农. 辞海[M]. 上海:上海辞书出版社,2010.
- [4] 耿莉莉,吴俊明. 深化对情境的认识,改进化学情境教学[J]. 课程·教材·教法,2004(3):72-76.
- [5] 严文法. 教学设计能力实训[M]. 北京:高等教育出版社,2019.
- [6] 单旭峰,宋修明. 真实情境的高考化学命题理论与实践[J]. 中学化学教学参考,2019(9):1-5.
- [7] 刘毛毛,姜建文. 鲁科版高中化学必修新教材情境素材分析与教学建议[J]. 化学教育(中英文),2021,42(3):1-6.
- [8] 刘菊,毕华林. 美国中学化学教材中情境创设的分析与启示[J]. 化学教育,2016,37(3):9-14.
- [9] 严文法,张瑶,李彦花. 情境视角下的新版普通高中化学教材解读——以人教版必修为例[J]. 化学教与学,2020(8):8-12.
- [10] 马圆,严文法,宋丹丹. 真实情境与化学学科核心素养的发展——基于《普通高中化学课程标准(2017年版)》的解读[J]. 化学教育(中英文),2019,40(19):6-10.
- [11] 王祖浩. 普通高中教科书:化学(必修第二册)[M]. 南京:江苏凤凰教育出版社,2020.
- [12] 严文法,王小梅,李彦花. 新课标视域下化学史的科学本质教育功能研究[J]. 化学教学,2020(1):3-7.
- [13] 毕华林,卢姗姗. 化学课程中情境类型与特征分析[J]. 中国教育月刊,2011(10):60-63.
- [14] 杨玉琴,王祖浩. 教学情境的本真意蕴——基于化学课堂教学案例的分析与思考[J]. 化学教育,2011,32(10):30-33.
- [15] 万廷岚,李倩. 对《普通高中化学课程标准(2017年版)》中“情境素材建议”的分析与启示[J]. 化学教学,2019(7):14-19.