

万盈盈¹ 严文法^{1,2**} 姜 森¹ 孙婷婷¹

(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)

摘要 丰富多样的栏目设计是本次新苏教版高中化学教材修订的特色。基于对新课标理念的解读,分析了教材栏目的内容构成以及资料拓展、探究实践、思维训练和概括应用等4类栏目的设计特点和教育价值,并据此提出了栏目使用建议。

关键词 新苏教版化学教材 教材栏目 栏目分析 使用建议

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2022040046

《普通高中化学课程标准(2017年版)》(以下简称新课标)围绕核心素养的落实在课程内容、教学评价、课程实施、教材编写等方面提出了指导性建议,明确强调了“要以发展化学学科核心素养为主旨、重视以学科大概念为核心、使课程内容结构化和情境化”等课程理念^[1]。依据新课标的建议和理念,新苏教版高中化学教材(以下简称“新教材”)有针对性地对教材内容、思路和活动等多个方面进行了修订和完善,高度重视了立德树人的课程融入和学科素养的具体落实,积极探索了化学教材对促进学生素养发展的重要价值^[2]。形式多样、内容丰富的栏目设计是本次教材修订的一大亮点,新教材增设了学科提炼、批判性思维、选择决策、跨学科视野等特色新栏目,并对化学史话、信息提示、交流讨论、观察思考等原有栏目进行了优化调整,比如将“化学史话”改为“科学史话”,将“信息提示”栏目细分为“学科提炼”和“方法导引”栏目等。本次修订不仅使栏目名称更清晰直观、贴近栏目主题,更是改进重建了栏目的内容和功能,着眼于化学学科核心素养的具体落实。教材是教师进行教学的重要资源,为了充分挖掘栏目所承载的教育功能,使其能科学有效地融入课堂教学,本文基于对新课标理念的解读,重点分析了栏目的内容构成、设计特点和教育价值,并探讨了栏目的使用建议,以期为更好发挥栏目功能提供参考。

1 新苏教版教材栏目分析

1.1 栏目体系分析

为了从整体把握栏目的定位属性、了解编者的设计逻辑,首先需要分析教材编写的体系结构。从

图1可以看出,新教材是“专题-单元”式设计,每个专题由单元、栏目和助读系统构成,其中“栏目”包括对整个专题进行整理归纳和检验测评的建构整合、回顾与总结和综合评价栏目,而在每一个专题之下的单元又下设为正文、栏目和助读系统,这里的“栏目”具体包括温故知新、交流讨论、基础实验等丰富教材内容的学习活动。从教材的编排体系中可以看出,栏目是教材的重要组成部分和必要补充,也是课程内容的重要呈现形式,更是实现课程目标的重要载体,它不仅体现了教材编写者的学科理解和教育理念,还增加了教师、学生、教材之间的交互性,为化学日常教与学提供了课程资源和线索工具。

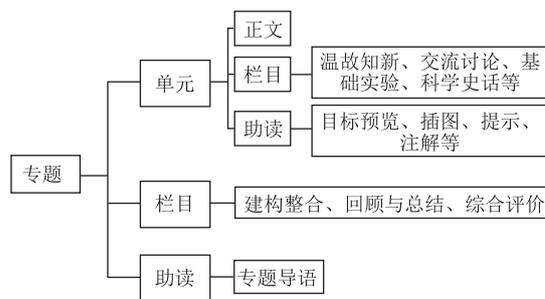


Fig. 1 The architecture of senior high school chemistry textbooks published by phoenix education press

图1 新苏教版教材体系的编写结构

1.2 栏目类型分析

从整体来看,新教材共设计了18个主要栏目来引导不同的学习活动、实现不同的教育目的。参考已有研究中教材栏目的分类依据^[3-6],本文从内容特点和功能的视角将栏目分为资料拓展、探究实

* 陕西师范大学研究生教育教学改革研究项目“基于核心素养发展的化学专业学位案例教学与案例库建设研究”(项目编号:GERP-20-38)

** 通信联系人, E-mail: sxnuywf@163.com

践、思维训练和概括应用等4大类。

资料拓展类栏目主要包括生活向导、拓展视野、跨学科链接和科学史话栏目等。此类栏目一般设置在每章节的末尾,属于教材正文的知识拓展和延伸。栏目通过选取重要的相关科学史实、与化学密切联系的社会生活现象以及具有化学、生物、物理等跨学科背景的重要议题对化学知识进行丰富拓展,展示化学科学的多维价值。比如在“化学反应速率与化学平衡”的学习中,教材在探究完催化剂对反应速率的影响之后设置了“跨学科链接”栏目,并以图文结合的形式对酶的催化作用进行了补充介绍,使学生能从生物学的角度深化对催化剂的认识。

探究实践类栏目主要包括基础实验、实验探究和调查研究栏目等。此类栏目是从旧教材的“活动与探究”栏目优化而来,其中“基础实验”栏目是以新课标的课程内容要求为依据而设置的学生在学习中同步完成的必做实验,“实验探究”和“调查研究”栏目则是围绕某一研究任务和问题而设置的综合类探究活动。栏目通过设置不同类型的探究实验任务,旨在引导学生发现问题并主动参与问题的解决,从而锻炼探究能力、启迪探究思维、发展探究素养。

思维训练类栏目主要包括温故知新、观察思考、交流讨论、选择决策和批判性思维栏目等。从其分布来看,思维训练类栏目是最为广泛的,从强调新知引入的“温故知新”栏目,到建构认知的“观察思考”“交流讨论”栏目,再到深化思维解决问题的“选择决策”“批判性思维”栏目,在不同的学习阶段,教材都适时设置了相应的栏目活动。栏目按照知识的认识逻辑,设计了学生互动、思维启发、议题探究等多种活动激活学生的认知思考,引导学生展开基于思考的知识建构。

概括应用类主要包含方法导引、学科提炼、学以致用、理解应用、建构整合、回顾与总结和综合评价栏目等,强调对知识的概括总结和综合运用,重视知识的结构性和系统性。方法导引、学科提炼、建构整合和回顾与总结栏目重点在于对单元知识进行基于知识关联、认识思路 and 核心观念的结构化整理和提炼。学以致用、理解应用和综合评价栏目旨在通过课堂练习和课后作业的形式发展学生的概念建构、知识迁移应用和问题解决能力。此类栏目一般都设置在核心知识学习之后,一方面是为了帮助学生从学科本质层面建构起化学学习的认识角度、思路和方法,另一方面也是为了发挥课堂练习

等方式在诊断并发展学生化学学科核心素养发展的功能,树立素养为本的化学学习评价观,实现“教、学、评”的有机结合。

2 新苏教版教材栏目的主要特点与功能分析

栏目类型的选择体现了教材编写的内容特点和价值取向。在落实立德树人根本任务、深化基础教育课程改革的新背景之下,新苏教版教材栏目能够落实新课标强调的“进一步精选了学科内容,重视以学科大概念为核心,使课程内容结构化,以主题为引导,使课程内容情境化,促使学科核心素养的落实”^[1]指导建议,教材栏目设计呈现出以下典型特点。

2.1 资料拓展类:重视科学与人文的融合,发展更高层次的化学价值追求

资料拓展栏目作为教材正文的补充性栏目,在内容选择上着力体现了教材对促进学生科学本质理解和培养学生人文精神的价值追求,呼应了新课标强调的“教材编写要体现基础性、时代性和人文性的指导原则”^[1]。科学本质是科学教育的重要目标之一^[7],教材通过“科学史话”栏目介绍“化学动力学发展”“戴维电解法”“元素周期表的发现史”等意义重大的化学史实,生动还原化学知识历史演进的动态发展过程,引导学生感受科学家们的探究精神并体会科学事业的特征,促进学生对科学本质的认识。栏目还通过“跨学科链接”“拓展视野”“生活向导”等栏目介绍生物酶、光合作用等跨学科式的生动案例,飞秒技术、钛合金应用等化学科技发展的前沿动态,以及泡沫灭火器使用、生活中有机弱酸等体现“化学源自生活,又高于生活”理念的生活经验知识,渗透 STSE 的教育理念,凸显化学解决实际问题的作用,有助于发展学生多角度、多层次地理解化学科学的社会价值。此外,栏目还强调对社会主义核心价值观和中华优秀传统文化内容的有机融入,比如栏目介绍的侯德榜、屠呦呦、徐光宪等科学家的重要贡献,我国稀土资源开发、人类蛋白质组计划研究成果等科技成果,古代四大发明“造纸术”、文化典籍《演繁录》中蕴含的化学文化,以及对培养学生节约资源、保护环境的可持续发展意识、“绿色化学”理念的重视,比如对芳香烃、DDT 功用的辩证介绍。以上均体现了栏目重视对科学性、人文性和思想性的内容呈现,注重挖掘栏目内容所蕴含的思想观念和人文精神,充分发挥了化学课程内容的育人功能,促进学生人文素养的提升和价值观念的形成。

2.2 探究实践类：重视多样化、进阶式的实践活动设计，培养科学探究素养

科学探究是一种重要的实践活动，也是化学学科核心素养的5大构成要素之一。在上面分析中也提到，教材在对探究实践类栏目的内容选择上不仅设计了像配置一定物质的量浓度的溶液、二氧化硫的性质实验等重在培养学生基础实验技能和实验安全意识的必做实验，还精心设置了需要学生自己设计实验方案、独立或合作完成实验探究过程并基于实验证据进行推理的综合探究任务，以及旨在培养学生资料查阅、调查研究和分析决策能力的社会探究课题。形式多样的探究活动既是对新课标强调“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”^[1]实施建议的具体体现，也丰富了学生的学习方式和学习体验，使学生积极参与并体会科学探究的乐趣。学生化学学科核心素养的培育是一个逐级发展、不断提升的过程，所以栏目除了注重探究活动类型的多样性设计之外，还重视了对素养培育的进阶设计，使学生在参与不同探究实践活动的同时也能实现知识、能力和素养的进阶发展。以选择性必修1化学反应原理专题为例，教材首先通过“锌与硫酸铜溶液反应的能量转化”和“铜铁原电池设计”的实验探究栏目组织学生分析和解释原电池工作原理，发展学生理论层面的基本认识，然后通过“制作简单的燃料电池”和“电镀——铁钉镀锌”的基础实验栏目突出体现了实验探究的思路和功能，引导学生在实验过程中系统建构电化学过程的认识思路和分析模型，最后以“防金属腐蚀措施与原理”的调查研究栏目为载体发展学生运用电化学认识模型和科学探究技能进行实地调查、解决真实问题的综合素养，帮助学生形成合理利用化学反应中的能量变化的意识和思路，有效促进了学生“证据推理与模型认知”“科学态度与社会责任”“科学探究与创新意识”等素养的逐级发展（设计逻辑如图2所示）。整体来看，虽然这些都是探究实践类栏目，但是却承载了不同的内容主体和教育目标，设计背后体现了从知识学习到实验技能训练再到素养培育的进阶设计理念。

2.3 思维训练类：重视问题情境创设，培养问题解决能力

学习是基于问题的学习，而问题又是思维的源泉，是师生交流、生生交流的起点，是有效进行课堂教学的重要环节^[8]。思维训练栏目非常注重对真实且富有价值的问题情境创设，为学生提供了化学

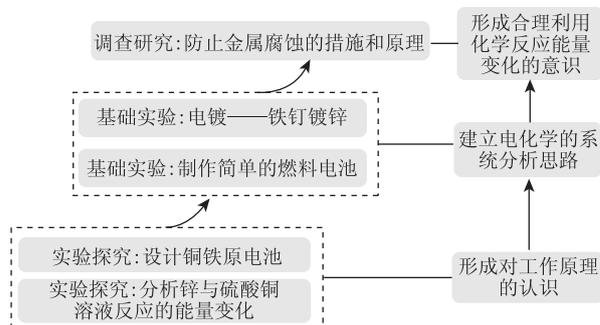


Fig. 2 The inquiry activity design of “chemical reactions and energy changes” subject based on the learning progression

图2 基于学习进阶的“化学反应与能量变化”专题探究活动设计学科核心素养形成和发展的重要平台，也体现了栏目对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》强调“要积极探索基于情境、问题导向的课堂教学”理念落实^[9]。

在问题情境的内容设计上，栏目关注了学习者的主体地位，重视以学生的已有知识、前概念、生活经验、实验现象为问题缘起，激起学生知识学习的好奇心和求知欲，引发学生积极主动的思考。比如对“金属的腐蚀与防护”的学习，教材先是通过“温故知新”栏目导入钢铁生锈的生活情境，引出“空气中的氧气和水蒸气是怎么使钢铁生锈的呢？”的真实问题，再通过对金属腐蚀的概念解释，使学生从化学知识的角度认识铁生锈，随后在“交流讨论”栏目提供了一些与铁生锈相关的真实生活情境，像“1910年遗留在南极的食品罐头盒，其表面至今很少有铁锈出现”“当化工厂排出的废气为酸性时，工厂附近的铁制品容易生锈”等，引导学生展开对铁生锈原因的讨论，引发学生的认知冲突，为学生理解知识、深化思维及问题解决提供基础。教材把学生的认知过程和教师的教学过程融入问题情境中，不仅有助于学生对化学知识的理解，还能帮助学生认识学习知识的实际意义。在问题情境的呈现方式上，栏目按照问题的生成逻辑，围绕教材的知识主题，以实验情境、生活经验情境、学科前沿情境、化学史实情境等为载体，通过设计化学实验、议题分析、自主建构、交流讨论等学习活动，将知识、学习活动、问题与情境融为一体。学生在参与的过程中，会结合实际情境运用已有的知识，进行问题的分析推理，并不断修正自己的认识，提升质疑批判的思维品质和解决综合问题的能力。以选择性必修1“化学反应速率与化学平衡专题”为例，教材在专题最后设置了一个针对“化学

平衡移动原理”知识主题的“选择决策”栏目,栏目将“提高合成氨的生产效率”的探究问题置于“哈伯合成氨”的化学史实情境素材中,这不仅发展了学生的决策判断和问题解决能力,还借助科学家故事深化了学生对科学本质的理解。

2.4 概括应用类:重视核心知识的功能外显,促进从知识到素养的转化

新课标指出“教材内容选择应精选化学核心知识,凸显化学学科核心观念”^[1]。概括应用类栏目通过突出科学方法的导引、化学知识的结构化编排的内容设计,凸显了对核心知识的认知功能和素养发展功能的重视,也实现了核心知识的功能外显,有效促进了知识向能力和素养的转化。

科学方法是化学学科核心素养的重要组成,将学科素养外显为分析及解决问题的思路、方法和观念,能在促进学生学习核心知识的同时实现知识向能力和素养的转化。在科学方法的导引上,“学科提炼”“方法导引”“回顾与总结”等栏目就以核心知识为主体,突出了对化学学科的认识视角(如模型建构、演绎归纳等)、认识思路(如分析物质转化、化学工业制备、有机物合成设计问题等)、方法策略(如物质分类、控制变量等)以及学科观念(如绿色化学、科学态度等)的导引,揭示了化学知识的认知功能,构建了教材的科学方法体系,用结构化的知识增进了学生对学科本质的本原性理解,提升学生的科学知识的迁移应用能力和认识思维水平^[10-11]。

新课标强调“化学教学内容的组织,应有利于促进学生从化学学科知识向化学学科核心素养的转化,而内容的结构化是实现这种转化的关键”^[1]。基于此,教材一方面在“学科提炼”栏目中运用概念图、思维导图等优化学生认知图式的框图,来帮助学生建构认识、分析和解决问题的认知模型,比如栏目使用“含硫物质的转化图示”“化学反应中的计量关系图示”“有机物中的官能团及特征反应表格”等形式外显化学计算、物质变化、元素知识等内容的认识思路(如图3所示)。另一方面,教材通过“建构整合”栏目将每一专题的核心知识和思想方法进行归纳整理,这不仅包括对知识体系的结构化整理,还有对本专题建构思路的提炼,能够帮助学生理解教材、把握重点,发展学生基于知识关联、认识思路和核心观念的结构化和模型化认识^[2](如图4所示)。

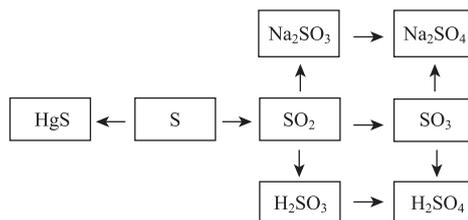


Fig. 3 Example of “disciplinary extract” column that reflects structuralization

图3 体现结构化设计的“学科提炼”栏目示例

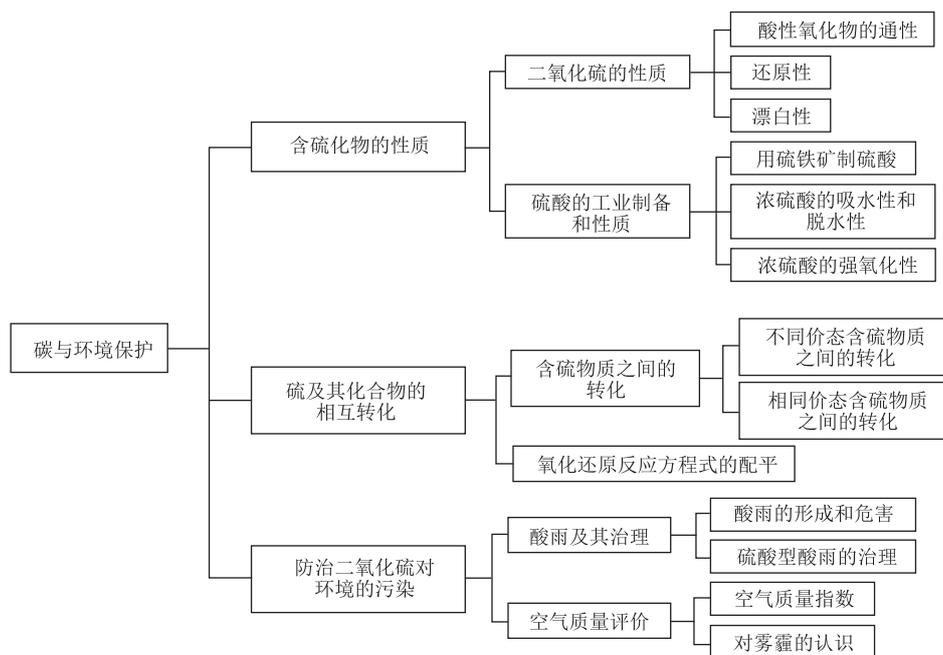


Fig. 4 Mind mapping example of “construction and integration” column

图4 “建构整合”栏目的思维导图示例

3 新苏教版教材栏目的使用建议

3.1 精选育人素材, 拓展学科视野

资料拓展栏目内容选择充分关注了学生的生活经验, 反映了化学科学的发展特点和前沿趋势, 挖掘了化学史实和中华民族传统文化蕴含的科学品质和人文精神。在教学中, 教师应重视选择 STSE 内容、跨学科内容、化学史实等体现基础性、时代性和人文性的内容特征并具有重要的立德树人和发展学生核心素养的教育功能的育人素材, 通过创设教学情境、引导课外阅读、设计课题探究等形式创造性地使用资料拓展栏目并将其适时地融入课堂教学, 使学生认识到化学对社会进步和科技发展的重要作用, 开拓学生的认识视野, 增强学生的人文情怀, 并发展学生运用多学科的知识解决实际问题的综合能力, 发展学生的科学素养。

3.2 精心设计探究活动, 发挥实验探究的独特价值

以实验为基础是化学学科的重要特征之一, 化学实验对于全面发展学生的化学学科核心素养具有极为重要的作用。教师应根据学生的认知发展特点, 结合具体的化学知识, 依据“科学探究与创新意识”素养发展水平和学业质量标准, 以教材探究实践类栏目为载体精心设计并组织开展形式多样、进阶合理和探究深度适宜的探究活动, 使学生在活动探究的过程中增加对科学探究的认识, 提升科学探究素养。比如对于“元素周期律和元素周期表”的学习, 教师应该充分发挥“碱金属和卤族元素的性质递变规律探究”这 2 个典型基础实验的教育功能, 引导学生基于“交流讨论”栏目总结的原子结构特征、“方法导引”栏目提炼的“判断元素金属性与非金属性强弱”的方法规律和实验探究的具体数据进行分析并得出元素性质的递变规律, 使学生从实验探究过程中认识到元素性质与原子结构的密切联系, 初步建立结构决定性质的学科观念, 并提升自己观察、记录和分析实验现象的科学探究能力。

3.3 重视真实情境、核心知识、问题任务的整体设计, 促进学习方式转变

新教材在“交流讨论”“温故知新”等栏目围绕学科素养目标设置了一系列与学习主题相关的情境, 为学生知识学习、科学价值观的发展提供了平台和基础。但是从情境到体现“素养为本”理念的问题情境, 还需要教师深度挖掘情境本身, 以发展学生的化学学科核心素养为主旨, 设计围绕知识、基于情境、问题导向的自主建构、讨论交流、实验探究等学习活动, 培养学生面对不同复杂和陌生程

度真实问题的解决能力, 促进学生化学学习方式转变^[12]。比如在“金属钠及其钠的化合物”学习中, “交流讨论”栏目设计了“过氧化钠可做漂白剂和呼吸面具中的供氧剂, 请说明原因”的真实问题情境。通过前面对钠的微观原子结构分析和钠的性质实验探究活动, 学生对钠的性质已经有了一定的认识, 教师可以在学生的已有认知基础上实施从钠—氧化钠—过氧化钠的迁移学习, 引导学生从元素价态、物质类别的角度自主分析过氧化钠的性质和社会应用, 使学生在问题情境的参与探究中实现深度学习。

3.4 重视思路外显, 深化学科理解

教学不能只停留在知识和技能的传授层面, 而是更应该注重对学科本质、知识体系的整体把握和理解, 重视引导学生运用学科思维方式、思路方法、核心观念去解决不同的问题^[13]。所以, 教师要充分利用教材设置的“方法导引”“学科提炼”“建构整合”等支架性栏目, 帮助学生外显学科认识视角、明确认识方式、建构学科观念, 使学生不仅增进对化学知识的理解, 还加深对具有化学学科特质的思维方法和方式的理解。比如教材围绕化学平衡学科观念设置了“化学平衡观念(必修1)”“化学平衡——化学反应研究的‘参照系’(选择性必修1)”“化学平衡原理的广泛适用性(选择性必修1)”等 3 个学科提炼栏目, 栏目高度凝练并介绍了化学平衡观念的内涵、意义和应用, 教师可以借助栏目加深学生对化学反应方向、限度和速率主题知识的理解和学习, 帮助学生建立化学平衡观, 发展变化观念与平衡思想的化学学科核心素养。

总的来说, 新教材不仅是一种重要的教学资源, 更是一种教育理念的物化, 其中的每一个栏目都有意义指向和教育价值。为了用好新教材、用好新栏目, 教师应从观念层面认识并重视栏目价值, 认识到新教材设置的不同类型栏目, 不仅增添了教材的活力, 丰富了教材的化学知识和呈现方式, 更是凸显了教材的教学属性; 认识到新教材资料拓展类栏目提供了丰富的育人素材、探究实践类栏目设置了不同层级要求的学习活动、思维训练类栏目创设了一系列真实且有价值的问题情境、概括应用类栏目外显了学科认识思路视角以及可借鉴的教学方法策略, 这些内容特色和功能价值能为教师有效开展和丰富教学活动提供帮助。栏目固然有价值, 但要真正在课堂实施, 还需要教师深入分析并准确把握不同栏目所体现的教育理念、设计意图、组织逻

辑等,并以此为出发点来选择、优化、整合具体栏目所包含的化学学科知识、科学研究方法和科学素养等内容^[14],创造性地开发和设计教学活动,使教学过程成为栏目价值动态生成和持续延展的过程,成为促进学生知识建构、能力提升和素养发展的过程^[15]。

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). 北京:人民教育出版社,2018
- [2] 王祖浩. 普通高中教科书:化学第一册(必修). 南京:江苏凤凰教育出版社,2020
- [3] 胡协强. 苏教版高中化学教材《必修1》中各栏目的分析研究. 上海:上海师范大学硕士学位论文,2012
- [4] 王秀忠. 高中化学新教材内容呈现方式的比较研究. 济南:山东师范大学硕士学位论文,2006
- [5] 杨小丽,吴晗清. 中学化学教学参考,2016(Z1):47-50
- [6] 韩梅,艾宁. 化学教育(中英文),2020,41(23):6-10
- [7] 严文法,王小梅,李彦花. 化学教学,2020(1):3-7
- [8] 周业虹. 天津师范大学学报(基础教育版),2021,22(1):38-42
- [9] 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)/[2022-02-21]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-06/19/content_5401568.html
- [10] 万盈盈,严文法. 化学教学,2022(5):14-19
- [11] 江雪清,宋万璐. 化学教育(中英文),2022,43(11):7-11
- [12] 严文法,万盈盈,徐婉玥,等. 化学教与学,2022(1):82-86
- [13] 洪清娟. 化学教育(中英文),2021,42(19):49-55
- [14] 欧阳志斌,张贤金. 化学教育(中英文),2022,43(5):21-25
- [15] 毕华林. 走向生本的教科书设计研究. 济南:山东师范大学博士学位论文,2006

Analysis and Implementation Suggestions for Columns in Senior High School Chemistry Textbooks of Phoenix Education Publishing

WAN Ying-Ying¹ YAN Wen-Fa^{1,2**} JIANG Miao¹ SUN Ting-Ting¹

(1. School of Chemistry & Chemical Engineering, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China;

2. Beijing Normal University China Basic Education Quality Monitoring Collaborative Innovation Center, Shaanxi Normal University Sub Center, Xi'an 710119, China)

Abstract Abundant column design is the feature of this revision of senior high school chemistry textbooks published by phoenix education press. According to *The Interpretation of The Senior High School Chemistry Curriculum Standards (2017 Edition)*, this paper analyzes the content construction, the design feature and educational value of information development column, inquiry practice column, thinking training column and summarized application column, and put forwards some implementation suggestions.

Keywords senior high school chemistry textbooks published by phoenix education press (2021 edition); textbook column; analysis of column; implementation suggestions