

高中化学教材习题中生态文明教育内容  
选取与呈现的比较分析\*

——以新 3 版必修教材为例

韩 梅<sup>1\*\*</sup> 田 野<sup>2</sup>

(1. 沈阳师范大学教师教育学院 辽宁沈阳 110034; 2. 沈阳师范大学教育硕士研究生院 辽宁沈阳 110034)

**摘要** 高中化学教材是学校开展生态文明教育不可或缺的重要载体, 而习题又是教材的重要组成部分。以依据《普通高中化学课程标准(2017年版)》编写的人教版、苏教版、鲁科版等普通高中化学必修教材为分析文本, 比较分析 3 版教材习题中生态文明教育内容在内容选取、习题数量、习题类型、呈现形态、习题价值等方面所呈现的特点, 以期为高中化学教师有效使用教材习题系统开展生态文明教育提供参考与借鉴。

**关键词** 高中化学教材 必修教材 生态文明教育 教材习题

**DOI:** 10.13884/j.1003-3807hxjy.2022060176

2017 年教育部颁布的《中小学德育工作指南》将生态文明教育作为中小学的 5 项德育内容之一进行明确要求<sup>[1]</sup>。化学在促进人类文明可持续发展中发挥着日益重要的作用<sup>[2]</sup>, 具有实践性和应用性的特点, 是中学学科渗透生态文明教育中较具优势的学科。《普通高中化学课程标准(2017年版)》(以下简称《新课标》)提出的第 5 条化学学科核心素养“科学态度与社会责任”是高中化学学科育人价值的集中体现, 其中提及的:“具有节约资源、保护环境的可持续发展意识, 从自身做起, 形成简约适度、绿色低碳的生活方式; 能对与化学有关的社会热点问题做出正确的价值判断, 能参与有关化学问题的社会实践活动”<sup>[2]</sup>, 即是高中化学学科渗透生态文明教育的指向性要求所在。高中化学教材是立德树人的核心载体, 对于培养学生的生态文明素养具有积极的引导作用。

目前已有相关研究对高中化学教材课文、栏目、图像系统中呈现的生态文明教育内容进行了较为深入的分析<sup>[3-5]</sup>, 对于化学教师有效把握和利用化学教材的生态文明教育因素具有积极意义; 与此同时化学课堂教学中, 教师的生态文明教育意愿在逐步提高, 以“碳中和”<sup>[6]</sup>和“水源的有机污染”<sup>[7]</sup>等为主题的项目式教学的开发和实施, 对培养学生的生态文明素养具有重要价值; 也有研究者在新旧人教版高中化学教材变化的研究中涉及“化学与可

持续发展”主题中的相关习题分析, 但涉猎面和角度较为局限, 仅对人教版必修教材“第八章 化学与可持续发展”中的个别习题从“环保意识与行为、绿色发展观念”的角度做了分析<sup>[8]</sup>。习题是教材的重要组成部分, 是诊断教学效果、评价学生化学学科核心素养发展的重要手段, 对学生构建核心概念、形成问题解决能力、促进多种思维能力、实现化学学科核心素养的发展具有引导意义<sup>[9]</sup>。依据新课标编写的高中化学教材习题中蕴含着丰富的生态文明教育因素, 深入分析教材习题系统中的生态文明教育内容, 有利于进一步挖掘和利用高中化学教材中的生态文明教育因素, 促进化学学科中社会责任核心素养的落实。基于此, 开展 3 版高中化学必修教材习题中生态文明教育内容选取与呈现的比较分析, 以期为高中化学教师有效使用教材习题, 充分发挥教材习题的生态文明教育价值与功能起到一定的参考和借鉴价值。

## 1 研究设计

### 1.1 研究对象

本文是以依据《新课标》编写的人教版(2019年版)<sup>[10-11]</sup>、苏教版(2020年版)<sup>[12-13]</sup>、鲁科版(2019年版)<sup>[14-15]</sup>等普通高中化学必修教材第一册、第二册中的课后习题为分析对象, 梳理习题中的生态文明教育内容, 通过数据统计和比较分析, 探析高中化学教材习题中生态文明教育内容在内容

\* 中国教育学会 2021 年度教育科研专项重点课题“新时代中学生生态文明素养提升对策研究”(21DY060605ZA)

\*\* 通信联系人, E-mail: hanm108@163.com

选取、习题数量、习题类型、呈现形态、习题价值方面所呈现的特点。

## 1.2 概念框架

生态文明教育是对环境教育、可持续发展教育的继承和超越<sup>[16]</sup>。生态文明教育是以科学发展观为指导,以人与人、人与社会、人与自然和谐共生为教育目的<sup>[17]</sup>,面向全体社会成员传授生态文明知

识,灌输生态文明理念,以使其树立科学生态观,养成生态文明行为习惯的有目的、有计划的教育实践<sup>[18]</sup>。生态文明教育有广义和狭义之分,狭义即专指学校的生态文明教育。依据生态文明教育内涵,结合高中化学课程的内容体系,参照相关文献对于生态文明教育内容的素材类型划分<sup>[4]</sup>,构建高中化学教材中生态文明教育内容的分析框架,具体见表1。

表1 高中化学教材中生态文明教育内容的分析框架

Table 1 Analysis framework of ecological civilization education content in senior high school chemistry textbooks

一级指标	二级指标	内容界定
环境问题与防治	生态环境规律	自然界中的自然规律,如氮循环、硫循环
	环境污染防治	大气污染、水污染、土壤污染等问题的影响、产生原因及绿色化治理
资源与能源	资源开发与综合利用	资源储量,海水资源、金属矿产资源的合理开发利用
	能源	化石燃料使用的问题及综合利用,清洁能源的利用
材料技术	金属材料与非金属材料	新型合金、新型无机非金属材料等环境友好型材料技术的研发与应用
	有机高分子材料	塑料、橡胶、合成纤维等的生产与处理
环境安全	绿色实验	遵守绿色化学原则的实验
	化学品的合理使用	化肥、农药的合理施用,卫生清洁用品的合理使用
	环境政策法规	与环境保护相关的政策、标准、法律法规

## 1.3 分析单位选定

3版高中化学教材中的习题系统在名称表述上存在差异,其中人教版包括“练习与应用”和“复习与提高”的所有题目;苏教版包括“理解应用”和“综合评价”的所有题目;鲁科版包括“练习与活动”和“本章自我评价”的所有题目。

## 2 研究结果分析

教材的习题设计应凸显习题的评价与引导功能<sup>[9]</sup>。通过对3版高中化学教材习题中的生态文明教育内容从内容选取、习题数量与类型、呈现形态、习题价值方面进行梳理和分析,以明晰3版高中化学教材习题中生态文明教育内容呈现的异同,进而充分发挥教材习题的生态文明教育价值与功能,具体梳理和分析结果如下。

### 2.1 3版教材习题中生态文明教育内容选取的比较分析

高中化学教材习题中生态文明教育内容的选取情况可在一定程度上反映出教材编写对生态文明教育内容的评估侧重点。依据生态文明教育内容分析框架中的二级指标,对3版教材习题中生态文明教育内容选取的情况做以统计,统计结果如表2所示。

由表2可以看出,3版教材习题中生态文明教育内容选取的丰富程度有所差异,人教版习题涉及的内容领域范围最广(8种),未涉及环境政策法

表2 3版教材习题中生态文明教育内容选取情况的统计

Table 2 Statistics on the selection of ecological civilization education content in the exercises of three editions of textbooks

内容领域	版本		
	人教版数量 (百分比/%)	苏教版数量 (百分比/%)	鲁科版数量 (百分比/%)
环境污染防治	15 (35.7)	18 (47.4)	21 (80.8)
能源	9 (21.4)	11 (28.9)	3 (11.5)
资源开发和综合利用	7 (16.6)	4 (10.5)	0 (0)
金属材料与非金属材料	4 (9.5)	0 (0)	0 (0)
有机高分子材料	2 (4.8)	2 (5.3)	2 (7.7)
生态环境规律	2 (4.8)	1 (2.6)	0 (0)
绿色实验	1 (2.4)	2 (5.3)	0 (0)
化学品的合理使用	2 (4.8)	0 (0)	0 (0)
环境政策法规	0 (0)	0 (0)	0 (0)
总计	42	38	26

规领域;苏教版次之(6种),鲁科版习题的内容选取丰富程度较低(3种),仅涉及环境污染防治、能源和有机高分子材料领域;3版教材习题均未涉及环境政策法规领域。从各内容领域的具体习题数量上来看,3版教材习题中生态文明教育内容的选取集中在“环境污染防治”领域,“能源”领域次之,再次是“资源开发和综合利用”“有机高分子材料”领域,其他领域很少涉及甚至没有。人教版教材习题在生态文明教育内容选取的广泛性,以及对应内容的习题数量上均具优势。

## 2.2 3 版教材中生态文明教育类习题的数量与类型比较分析

教材中的习题设计应合理把握习题的数量和类型的关系。以习题的呈现形式为分类标准,将教材习题分为选择题、填空题、简答题、计算题、实践题和综合题,其中实践题主要包括查阅资料、调查报告、撰写小论文、讨论交流、实验设计等。综合题是指2种及以上题型的综合,多为填空题与简答题的组合<sup>[19]</sup>。现对3版教材中的生态文明教育类习题的数量和类型统计如表3所示。

表3 3版教材中生态文明教育类习题的数量与类型统计

Table 3 The number and type statistics of ecological civilization education exercises in three editions of textbooks

题型	版本		
	人教版数量 (百分比/%)	苏教版数量 (百分比/%)	鲁科版数量 (百分比/%)
填空题	6 (14.3)	6 (15.8)	3 (11.6)
选择题	5 (11.9)	13 (34.2)	7 (26.9)
简答题	18 (42.8)	7 (18.4)	7 (26.9)
计算题	2 (4.8)	1 (2.6)	0 (0)
实践题	6 (14.3)	8 (21.1)	4 (15.4)
综合题	5 (11.9)	3 (7.9)	5 (19.2)
总计	42 (100)	38 (100)	26 (100)

注:表格统计的是大题的数量,如果大题中包含不同类型的小题,则按综合题型做以统计。

由表3可知,从生态文明教育类习题的数量上看,人教版教材中的数量最多,共计42题,占人教版必修教材习题总量(292题)的14.4%;苏教版次之,共计38题,占苏教版必修教材习题总量(291题)的13.1%;鲁科版相关习题数量较少,共计26题,占鲁科版必修教材习题总量(219题)的11.9%。可见,人教版教材在生态文明教育类习题的数量、以及在习题总量中的占比均占优势,反映出3版教材习题编写对生态文明教育内容的关注度存在一定的差异。

从生态文明教育类习题的类型上看,填空题、选择题、简答题以及计算题强调的是对特定知识点的理解和应用,综合题侧重考查学生对多项知识的综合运用,多是填空题或选择题与简答题的组合,具有一定的开放性,如人教版第二册第八章第三节“练习与应用”第8题综合考查了利用地区矿藏资源优势建立相应工厂和该地区企业在生产中应采取的环保措施;实践题则关注学生运用化学知识解决实际问题的能力,同时有益于培养学生的发散思维和创新精神,如鲁科版第一册第2章“本章自我评

价”第9题要求学生设计方案实现二氧化碳的收集、转运和再利用。人教版中简答题占主导地位,占比为42.8%,其次为填空题(14.3%)、实践题(14.3%),再次为选择题(11.9%)、综合题(11.9%),可见人教版习题的生态文明教育测评更加关注对特定知识理解的考查;苏教版中选择题占比最多(34.2%),实践题次之(21.1%),再次为简答题(18.4%)、填空题(15.8%),可见苏教版除了关注生态文明教育知识外,对有利于培养学生实际问题解决能力的实践题也给予了较高的关注;鲁科版中选择题和简答题的占比较高,均为26.9%,综合题的占比(19.2%)稍高于其他两版,可见鲁科版在关注相关知识理解的同时,也较关注生态文明知识的综合运用。

## 2.3 3 版教材习题中生态文明教育内容的呈现形态比较分析

教材习题中生态文明教育内容的呈现形态可分为2种:(1)以情境素材或背景资料的形式出现在习题中,与化学知识本身关联度较小,需要教师在习题教学中进行拓展与引申,才能达成预期的生态文明教育效果,如人教版第一册第一章第三节“练习与应用”第12题;(2)习题本身考查的知识内容就是生态文明教育内容,是学生需要掌握的化学学科知识体系中的重要组成部分<sup>[5]</sup>,如人教版第二册第五章第一节“练习与应用”第8题。据此,将3版教材习题中生态文明教育内容的呈现形态做以统计,统计结果如表4所示。

表4 3版教材习题中生态文明教育内容的呈现形态统计

Table 4 The present form of ecological civilization education content in exercises of three editions of textbooks

版本	呈现形态	
	情境素材数量 (百分比/%)	知识内容数量 (百分比/%)
人教版	15 (35.7)	27 (64.3)
苏教版	11 (28.9)	27 (71.1)
鲁科版	3 (11.5)	23 (88.5)

从表4可以看出,3版高中化学必修教材习题中涉及的生态文明教育内容60%以上是作为知识内容本身呈现,鲁科版比例最高,知识内容类的习题占比为88.5%,人教版和苏教版分别为64.3%、71.1%。可见,教材习题能在一定程度上发挥检测和巩固学生生态文明教育效果的功能,对于提升学生的生态文明素养具有积极的促进作用。对于情境素材类的习题,其占比一定程度上可反映出教材编写对于情境化习题的关注程度。人教版习题在注重

生态文明知识内容的同时,也较为关注在习题的背景信息中渗透生态文明教育,人教版情境素材类习题占比最高(35.7%),苏教版和鲁科版分别为28.9%、11.5%。对于情境素材类的生态文明教育习题,需要教师在习题讲解过程中有效挖掘情境素材中相关的生态文明教育因素,适时做出必要的深化和拓展。

#### 2.4.3 版教材习题中生态文明教育内容的教学价值比较分析

依据生态文明教育目标的维度划分,将生态文明教育类习题的教学价值分为3个维度:(1)认知层面,考查学生对生态文明知识的理解和掌握程度,对于学生建构生态文明的基本认知起着积极的作用;(2)情意层面,引发学生对资源、环境等问题的情感体验和价值判断,帮助学生树立可持续发展和绿色化学的观念;(3)实践层面,通过查阅资料或调查报告等实践活动发展学生在节约资源、环境保护等方面的行为潜能<sup>[20]</sup>。据此统计3版教材习题中生态文明教育内容体现的维度范围和价值层面,统计结果如表5所示。

表5 3版教材习题中生态文明教育内容的维度和价值的统计

Table 5 Statistics of dimension and value of ecological civilization education content in exercises of three editions of textbooks

版本	单一维度数量(百分比/%)			2个维度数量(百分比/%)	3个维度数量(百分比/%)
	认知层面	实践层面	情意层面		
人教版	35(83.3)			5(11.9) (认知+实践)	2(4.8)
	27(77.1)	4(11.4)	4(11.4)		
苏教版	31(81.6)			7(18.4) (认知+实践)	0(0)
	30(96.8)	1(3.2)	0(0)		
鲁科版	21(80.8)			3(11.5) (认知+实践)	2(7.7)
	16(76.2)	3(14.3)	2(9.5)		

从表5可以看出,3版必修教材80%以上的习题均是从单一维度进行考查,对于考查2个及以上维度的习题占比较低,3个维度均有体现的习题凤毛麟角,(1)人教版:第六章第一节“练习与应用”第9题主要考查化学电池的特点和应用,认知层面体现在了解便携式化学电池的优缺点,情意层面体现在判断便携式化学电池不足之处产生的原因,实践层面则体现在查阅资料、交流讨论的问题解决活动;第八章第一节“练习与应用”第9题主要考查化石燃料的综合利用,认知层面体现在了解

化石燃料能源的特点、产生的问题、清洁能源的使用,情意层面体现在对化石燃料合理使用问题的看法,增强节约能源和保护环境意识,实践层面体现在查阅资料的问题解决活动。(2)鲁科版:第一册第2章“本章自我评价”第10题主要考查化学实验后废液的处理,认知层面体现在掌握从废液中除去相关离子的方法,情意层面体现在增强保护水资源的意识,实践层面体现在废液处理方案的设计活动中;第一册第2章第3节“练习与活动”第5题主要考查工业废水的处理,认知层面体现在掌握氮及其化合物之间的转化和废液处理原则,情意层面体现在树立清洁生产的可持续发展观念,实践层面体现在优化处理方案的设计活动中,分别仅有2个题目。同时教材习题均侧重对生态文明认知层面的考查,3版教材从单一维度考查认知层面的习题数量比例均达到75%以上,而实践层面和情意层面的习题占比较低,在多维度习题中也多涉及认知层面和实践层面,显性体现情意层面价值的较少。在开展“素养为本”的教学中,生态文明教育的最终落脚点在于培养学生的综合生态文明素养,因此多维度测评的习题具有重要价值。

### 3 研究结论与启示

#### 3.1 研究结论

通过对3版高中化学必修教材习题中生态文明教育内容的梳理统计和比较分析,可以得出以下结论:

(1)在内容选择上,3版必修教材习题在生态文明教育内容选择上存在一定的侧重点,涉猎领域存在一定的不均衡性。3版必修教材习题中生态文明教育内容的选取集中在“环境污染防治”和“能源”领域,其他领域涉及较少,“环境政策法规”领域的习题处于缺失状态。人教版习题中生态文明教育的内容选取涵盖领域最为广泛,在对应内容的习题数量上也具有优势。

(2)在习题的数量和类型的设置上,3版必修教材习题对于生态文明教育内容的关注度与测评要点存在细微差别。习题数量上,人教版必修教材占有一定优势;习题类型上,3版必修教材习题均较为关注测评知识理解层面的选择题、简答题等题型,此外苏教版也较为关注实践题,鲁科版在综合题型上也具有一定优势。

(3)在习题的呈现形态上,3版必修教材中生态文明教育习题以知识内容为主,以情境素材为辅,即充分检验和巩固了生态文明教育内容,也积

极发挥情境素材的隐性渗透作用,促进学生生态文明素养的整体提升。

(4)在习题的教学价值层面上,3版必修教材习题均关注单一维度、认知层面生态文明教育内容的测评,对多维度、情意与实践层面的测评体现稍显不足。生态文明教育习题的设计和编制在认知、实践和情意等3个层面上不可偏废,以便从多维度综合测评学生的生态文明素养。

### 3.2 研究启示

为更有效地发挥教材习题的生态文明教育价值和功能,结合上述3版高中化学必修教材习题中生态文明教育内容的研究结论,得出如下教学启示。

#### 3.2.1 适当关注习题中生态文明教育内容选取的均衡性

习题中选取丰富多元的生态文明教育内容更有利于有效测评生态文明教育的效果。高中化学课程中的生态文明教育内容涉猎领域广泛,教师在相关习题的编制与选取时可在凸显其主导、核心内容的同时,结合本文建立的“高中化学教材中生态文明教育内容框架”,适当关照“环境政策法规”“绿色实验”“化学品的合理使用”等领域的习题内容选取,在提高习题内容丰富度的同时,兼顾主导与均衡性,既有所侧重,又能体现多元,如此方能保证测评的有效性、科学性、全面性。对于教材习题中缺失的“环境政策法规”领域,教师应多方搜集相关资料积极进行创编与补充,既可以习题情境的形式来呈现,也可以知识内容本身的形式来呈现。

#### 3.2.2 加强习题对生态文明素养的综合测评

学校生态文明教育的最终落脚点是培养学生的综合生态文明素养,生态文明素养主要涉及认知、情意和实践等3个层面,是3个层面的综合体现。高中化学必修教材习题中生态文明教育内容的设计应统筹兼顾3个层面,达成以评价促进教学的效果,促进学生生态文明素养的整体提升。高中化学必修教材中生态文明教育类习题的类型、习题的教学价值均侧重于认知层面内容的测评,关注生态文明知识的巩固与理解,对于实践层面、情意层面的内容也有一定程度的体现,主要通过习题的开放性设计来实现。《新课标》在教材编写建议中指出:“习题设计应具有开放性,鼓励学生从不同的角度分析和解决问题,培养学生的发散思维和创新精神”<sup>[2]83</sup>。习题的开放性设计可以在问题、方法、答案等3个方面把控其开放性程度<sup>[9]</sup>,3版必修教材习题中的简答题、实践题、综合题等均有一定比

例的开放性习题,此类开放性习题对于生态文明情意、实践层面的评价与引导更具价值,需要教师在教学中加以充分利用;针对习题显性情意价值体现不充分的问题,需要教师在习题教学中注意认知层面、实践层面习题的情感提升和深化。

#### 3.2.3 积极发挥习题中生态文明情境素材的功能价值

3版必修教材中生态文明教育习题具有以知识内容为主,情境素材为辅的特点,此种习题匹配方式有利于化学课程中生态文明教育的稳步推进,为有效发挥情境素材的应有价值,也有必要对此类习题加以充分利用,以最大程度地发挥习题的生态文明教育价值。相比于去情境化习题,情境化习题具有拓宽学生认知、联系理论知识与实际生产生活以及培养学生正确的价值观念等多方面优势<sup>[21]</sup>。3版必修教材加强了习题的情境化设计,其中的生态文明教育类习题也有一定比例是以情境素材形式来呈现的,但情境素材与化学学科知识点的融合度还有待深化,化学教师在发挥生态文明情境素材的应有价值上起关键作用,需要教师转变只注重化学学科知识而忽略背景素材的习题讲解方式,结合学生的实际经验和能力水平,有效挖掘情境素材中相关的生态文明教育因素和价值,适时进行延伸和扩充,以促进知识的有效迁移或情意层面的升华。

### 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部基础教育司. 中小学德育工作指南实施手册. 北京: 教育科学出版社, 2017: 34
- [2] 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
- [3] 孟庆敏. 高中化学教科书(必修)中环境教育内容的比较研究. 呼和浩特: 内蒙古师范大学硕士学位论文, 2022
- [4] 范韦芳, 王世存. 化学教学, 2021(11): 20-24, 36
- [5] 韩梅, 刘卓. 中小学教学研究, 2020(3): 12-16
- [6] 张灵丽. 化学教学, 2022(6): 60-64
- [7] 张一览. 化学教与学, 2022(1): 78-81
- [8] 张景伟, 申燕. 化学教育(中英文), 2022, 43(11): 21-26
- [9] 普通高中化学课程标准修订组. 普通高中化学课程标准(2017年版)解读. 北京: 高等教育出版社, 2018: 244
- [10] 王晶, 郑长龙. 普通高中教科书: 化学第一册(必修). 北京: 人民教育出版社, 2019
- [11] 王晶, 郑长龙. 普通高中教科书: 化学第二册(必修). 北京: 人民教育出版社, 2019
- [12] 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
- [13] 王祖浩. 普通高中教科书: 化学第二册(必修). 南京: 江苏凤凰教育出版社, 2020

- [14] 王磊, 陈光巨. 普通高中教科书: 化学第一册 (必修). 济南: 山东科学技术出版社, 2019
- [15] 王磊, 陈光巨. 普通高中教科书: 化学第二册 (必修). 济南: 山东科学技术出版社, 2019
- [16] 岳伟. 生态文明教育研究. 北京: 中国社会科学出版社, 2020: 87
- [17] 郭岩. 教育探索, 2015 (10): 74-76
- [18] 杜昌建, 杨彩菊. 中国生态文明教育研究. 北京: 中国社会科学出版社, 2018: 20
- [19] 韩梅, 艾宁. 化学教育 (中英文), 2020, 41 (23): 6-10
- [20] 胡金木. 中国教育学刊, 2019 (4): 34-38
- [21] 严文法, 张瑶, 马圆. 化学教学, 2021 (1): 85-89

## Comparative Analysis on Selection and Presentation of Ecological Civilization Education Content in Senior High School Compulsory Chemistry Textbooks Exercises

HAN Mei<sup>1\*\*</sup> TIAN Ye<sup>2</sup>

(1. School of Teacher Education, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China;

2. Graduate School of Education, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China)

**Abstract** Chemistry textbook of senior high school is an indispensable carrier of ecological civilization education, and exercise is an important part of the textbook. The analysis text is based on the senior high school compulsory chemistry textbooks published by People's Education Edition, Phoenix Education Publishing and Shandong science and technology press, which compiled in accordance with *General High School Chemistry Curriculum Standards (2017 Edition)*. The characteristics of ecological civilization education content in exercises of the three editions of textbooks are compared and analyzed in terms of content selection, number of exercises, types of exercises, forms of presentation and values of exercises, in order to provide reference for senior high school chemistry teachers to effectively use the textbook exercise system to carry out ecological civilization education.

**Keywords** senior high school chemistry textbook; compulsory textbooks; ecological civilization education; textbook exercises