

基于“学业要求”的教材课后习题设计特点对比*

——以“铁及其化合物”为例

江 强¹ 万 莉^{1**} 陈芊伶¹ 李 雪¹ 何 苗²

(1. 四川师范大学化学与材料科学学院 四川成都 610066; 2. 成都市郫都区第二中学 四川成都 611730)

摘要 课后习题是教材的重要组成部分,以人教版和鲁科版“铁及其化合物”的课后习题为例,对比分析课后习题的“情境性和开放性”与“学业要求”的一致性。结果显示,人教版课后习题的情境性设计占比高于鲁科版,习题的开放性设计主要体现在答案和方法开放且占比相当;鲁科版课后习题与新课标“学业要求”的匹配度高于人教版。

关键词 学业要求 高中化学教材 课后习题 对比研究

DOI: 10.13884/j.1003-3807hxjy.2022040152

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》^[1](以下简称“新课标”)中的“学业要求”描述了学生学习完某主题内容后能做什么事情、能完成什么类型的能力活动任务、具有怎样的素养水平。以“学业要求”为依据设计的课后习题是教材的重要组成部分,研究课后习题特点和解析课后习题与“学业要求”的匹配度,创造性发挥课后习题诊断与发展学生化学学科核心素养功能,能有效提升中学化学课堂教学的“教、学、评”一体化水平。

1 研究设计思路

1.1 教材中课后习题研究现状

教材是教学的主要依据,教材课后习题是教材的重要组成部分,近些年,课后习题一直是研究的热点,习题研究从内容到方法呈现多样化的特点。(1)研究对象,已有研究多聚焦于国内外教材习题特点分析、不同版本旧教材(2003年出版)或新旧相同版本教材习题对比分析;(2)研究内容,主要从习题数量、类型、考查内容以及习题难度^[2-4]、习题情境创设^[5-6]、核心素养在习题中的表现^[7]和习题与课程标准内容要求的一致性^[8]等方面展开;(3)研究方法,定性和定量研究相结合,如陈一铭^[2]从定性(习题呈现方式)和定量(习题难度量化研究、习题与课标内容要求一致性)对比分析3套不同版本高中必修教材的习题特点。发现基于不同版本新教材(2019年版)习题特点以及有关“新课标”与课后习题的研究尚少,因此拟从“学业要求”视角分析课后习题的“情境性和开放

性”与“学业要求”的一致性,充分挖掘教材习题评价和指导教学等功能。

1.2 研究设计

以人教版^[9]“铁及其化合物”和鲁科版^[10]“铁的多样性”(以下统称“铁及其化合物”)课后习题为例开展习题对比研究,从定性和定量2个方面展开。

首先,定性研究的设计基于新课标中对习题设计应具有情境性和开放性的要求。强化习题设计的情境性能提高解决实际问题的能力,习题开放性有利于培养创新意识;其次,定量研究设计基于“学业要求”对比教材课后习题与新课标的一致性。本土化研究中与课程标准的一致性分析模式常见的是韦伯(Webb)模式和SEC模式,相比SEC一致性分析模式,韦伯一致性分析模式实践更为广泛,故本研究利用韦伯一致性分析模式探讨人教版和鲁科版“铁及其化合物”课后习题与新课标“学业要求”的一致性。

2 2版教材“铁及其化合物”课后习题设计特点对比分析

2.1 “铁及其化合物”课后习题数量统计分析

“铁及其化合物”的课后习题指位于教材章节后的一系列习题,具有帮助学生巩固评价新知、诊断和发展学生核心素养的作用,人教版课后习题涉及“练习与应用、整理与提升和复习与提高”栏目;鲁科版涉及“概括·整合、练习与活动、学习·理解、应用·实践以及迁移·创新”等栏目。习题数量按以下规则统计:若习题的题干中没有小题,

* 四川省教育科研资助金项目“一流课程建设背景下的《中学化学课程标准与教材研究》课程改革与实践研究”(课题编号:SCJG21A102)

** 通信联系人, E-mail: 550137231@qq.com

则按1题统计;若题干中出现小题,如:(1)(2)(3)…或①②③…等,则按小题数量统计,2版教材课后习题情况见表1。

表1 人教版和鲁科版“铁及其化合物”课后习题的数量统计
Table 1 Statistics of the number of after-school exercises of “iron and its compounds” of People's Education Press and Shandong science and technology press

教材	位置	栏目	习题数量	习题总数量
人教版	节末	练习与应用	12	32
		整理与提升	3	
	章末	复习与提高	17	
鲁科版	节末	概括·整合	2	27
		练习与活动	17	
	章末	学习·理解	5	
		应用·实践	3	

注:未统计鲁科版章节末不涉及“铁及其化合物”内容的习题。

对比发现,在基础知识巩固方面,2版教材课后习题在节末“练习与应用”和“练习与活动”均设计了大量习题,鲁科版的习题数量稍大于人教版,体现出注重知识的及时性评价与巩固的特点;在知识综合运用方面,人教版在章末“复习与提高”设计了17个题,鲁科版在“学习·理解和应用·实践”共设计了8个题,人教版课后习题重视知识的综合运用。

2.2 2版教材“铁及其化合物”课后习题情境设计的比较

以化学学科核心素养为导向的习题强调基于情境设计任务,以情境为测试载体命题时要精选情境素材使情境服务于问题的提出和解决,进而落实学生知识、能力和素养的考查。根据习题有无情境,可分为有情境和无情境的课后习题,有情境的习题指题干包含化学实验情境素材、真实应用情境素材、化学史料情境素材。2版教材“铁及其化合物”课后习题情境的设计情况见表2。

表2 “铁及其化合物”习题设计情境情况
Table 2 “Iron and its compounds” exercise scenario design

	情境素材(数量)	习题数量	情境占比/%
人教版	化学实验:红热的铁丝与氯气反应;探究铁及其化合物的性质;废铁屑溶于稀硫酸。 真实应用:缺铁性贫血;食品脱氧剂;氯化铁的用途;工业废水处理;补铁剂。(8个)	13	有情境:41 无情境:59
鲁科版	化学实验:探究氯化亚铁的性质。 真实应用:治疗贫血;涂料;印刷电路板。(4个)	7	有情境:26 无情境:74

由表2可知,2版教材“铁及其化合物”课后

习题都体现出一定的情境性,在情境的设计上既有相似又有差异:

相同之处:①素材来源相同,都依托化学实验和“铁及其化合物”在实际生活中的应用进行设计;②情境与问题融合性好,2版教材课后习题以情境素材为载体,将考查的知识与情境素材进行融合来设计问题;③选择和创设的情境都有利于发展学生的化学学科核心素养。(如创设工业废水处理、印刷电路板等情境能培养学生的“科学态度与社会责任”,建立绿色化学意识;探究铁及其化合物的性质实验情境,可诊断并发展学生的“证据推理与模型认知”素养。)

不同之处:①情境数量上,人教版设计情境数量较多,有情境的习题占比高于鲁科版,课后习题都具有“一情境多习题”的特点;②情境素材类型方面,课后习题情境设计重视融合 STSE(涉及补铁剂、工业上印刷电路板、工业废水处理等情境素材)和化学实验进行设计,人教版素材更为丰富,尤为重视发展学生的“科学态度与社会责任”素养。

2.3 2版教材“铁及其化合物”课后习题开放性的比较

习题命制时适当增加习题的开放度,使不同层次的学生都能从各自角度提出合理的解题方案,从而培养学生思维的开阔性、灵活性、创造性和批判性,进一步提高创新性解决问题的能力。习题开放性可以从问题、方法、答案开放等方面进行设计,通过统计习题在问题、方法、答案等方面的开放情况来分析课后习题开放性设计的特点。

将课后习题划分为开放性习题和封闭性习题,满足问题开放、答案开放或者方法开放之一即为开放性习题。如人教版习题:请设计尽可能多的实验方案,在实验室中制备 FeSO_4 。由题干“设计尽可能多的实验方案”可知,该题主要考查实验设计应考虑原理的科学性、实验的安全性、操作的可行性等方面,答案可以以流程图、实验步骤、实验原理等方式呈现,因此该题属于方法开放性和答案开放性。2版教材课后习题开放性情况见图1。

对比发现,2版教材“铁及其化合物”课后习题在重视基础题的同时,设计了部分开放性习题且开放性习题的设计各有特色:

相同之处:①2版教材设计的开放性习题占比相当;②都未涉及问题开放类习题。

不同之处:①开放程度方面,人教版主要体现在答案和方法的开放,而鲁科版主要设计答案开放

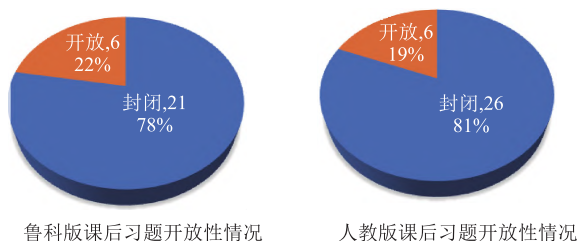


Fig. 1 Openness of the exercises after class in the two editions of the textbook “iron and its compounds”

图 1 2 版教材“铁及其化合物”课后习题开放性情况

的习题；②人教版在呈现方式上对开放性习题进行情境设计，知识上倾向于跨学科知识（如习题：铁是人体必需的微量元素。请查阅资料回答一下问题：人体需要哪种价态的铁元素？哪类物质中的铁元素容易被人体吸收？哪些含铁物质适合做缺铁性贫血患者的补铁剂？）。

3 2 版教材“铁及其化合物”课后习题与学业要求的一致性比较

利用韦伯模式对“铁及其化合物”课后习题与“学业要求”进行一致性分析，从知识种类、知识深度、知识广度、知识分布平衡性等 4 个维度展开，具体标准^[11]如表 3 所示。

利用韦伯模式进行分析，首先需对新课标“学业要求”进行解读，梳理属于“铁及其化合物”的

表 3 韦伯一致性分析标准

Table 3 Weber consistency analysis standard

维度	内容	达一致性水平指标值
知识种类	判断课后习题击中新课标某条学业要求的数目情况	6
知识深度	衡量课后习题考查学生的认知水平上是否与学业要求相一致	50%
知识广度	判断课后习题知识范围与学业要求规定的知识范围是否相符合	50%
知识分布平衡性	判断课后习题涉及的学业要求条目在课标学业要求中是否均匀分布	平衡性指数 ≥ 0.7

“学业要求”并解析其知识深度水平，其次将“学业要求”知识深度水平与布鲁姆认知过程维度水平进行匹配并编码，即学业要求条目编码（详见 3.2.1），分析课后习题认知水平并与“学业要求”知识深度水平进行匹配并编码，即课后习题编码（详见 3.2.2），最后进行统计分析。

3.1 基于一致性对比的学业要求解读

新课标中的“学业要求”均是对相关主题的综合要求，“铁及其化合物”属于高中化学必修课程主题 2“常见的无机物及其应用”，结合“铁及其化合物”的“学业要求”以及研究课后习题与“学业要求”一致性需要，将学业要求进一步细分，详见表 4。

表 4 学业要求概述

Table 4 Overview of academic requirements

	“铁及其化合物”的学业要求细分
条目 1	1.1 能依据物质类别和元素的价态列举铁元素的典型代表物。 1.2 能利用电离、离子反应、氧化还原反应等概念对有关铁元素的反应进行分类和分析说明
条目 2	2.1 能列举铁元素典型物质重要的物理和化学性质及其实验现象。 2.2 能描述铁元素典型物质重要的物理和化学性质及其实验现象。 2.3 能辨识铁元素典型物质重要的物理和化学性质及其实验现象。 2.4 能用化学方程式、离子方程式正确表示铁元素典型物质的主要化学性质
条目 3	3.1 能从物质类别、元素价态的角度，依据复分解反应和氧化还原反应原理，预测铁元素典型物质的化学性质和变化。 3.2 设计实验对铁元素典型物质的化学性质和变化进行初步验证。 3.3 能分析铁元素典型物质的化学性质和变化有关实验现象。 3.4 能解释铁元素典型物质的化学性质和变化有关实验现象
条目 4	4.1 能利用铁及其化合物的性质和反应，设计常见物质制备、分离、提纯、检验等简单任务的方案。 4.2 能从物质类别和元素价态变化的视角说明铁及其化合物的转化路径
条目 5	5.1 能根据铁及其化合物的性质分析实验室、生产、生活及环境中的某些常见问题。 5.2 能根据铁及其化合物的性质说明妥善保存、合理使用实验化学品的常见方法
条目 6	6.1 能说明铁及其化合物的应用对社会发展的价值。 6.2 能有意识运用所学的知识或寻求相关证据参与铁及其化合物的社会性议题的讨论

3.2 基于学业要求的习题编码

3.2.1 学业要求条目编码

在借鉴韦伯模式时，关键是对新课标中“学业要求”具体条目的知识水平进行分析，即编码“学业要

求”的知识深度水平。韦伯模式知识深度编码借助布鲁姆教育目标分类学修订版^[12]进行，其中将知识“认知过程维度”分为记忆、理解、应用、分析、评价和创造等 6 个等级。编码时先找出“学业要求”中认知

过程维度描述动词,再将其与布鲁姆教育目标分类学修订版划分的等级进行匹配,最后进行编码,详见表 5。

表 5 认知过程维度描述性动词等级表

Table 5 Cognitive process dimension descriptive verb hierarchy table

类别	内涵	对应学业要求行为动词	编码	举例
记忆	从长时记忆中提取相关的知识	回忆、识记、说出等	A	铁的氢氧化物有哪些
理解	从口头、书面和图像等交流形式的教学信息中建构意义	列举、分类、说明、描述、理解、概括、表示、解释、比较、推测、推理、预测等	B	用离子方程式表示 FeCl_3 溶液与 NaOH 溶液的反应
运用	在给定的情境中执行或使用程序	运用、简单计算、使用等	C	如何除去 FeCl_2 溶液中少量的氯化铁
分析	将材料分解为它的组成部分,确定部分之间的相互关系,以及各部分与总体结构或总目的之间的关系	辨识、鉴别、分析、选择等	D	向 FeCl_2 溶液中通入 Cl_2 , 溶液颜色为什么由浅绿色变为棕黄色
评价	基于准则和标准做出判断	讨论、判断、判定、评价等	E	制备 FeSO_4 的 4 种方案中,你认为哪种方案最优
创造	将要素组成内在一致的整体或功能性整体;要素重新组织成新的模型或结构	假设、证明、设计、画出、搭建等	F	设计实验检验溶液中是否含有 Fe^{2+}

3.2.2 课后习题编码

编码的客观性是保证结论客观性的前提,为保证编码的相对客观性,采用 3 人独立分析 5 人(包括一线化学教师和从事教材研究的专家各 1 人)综合确定的方式,要求分析人员熟悉编码要求。课后习题的编码需判断其知识点和认知水平,如习题“红热的铁与水蒸气反应的化学方程式为_____,该反应中氧化剂是_____。”考查知识点为“用化学方程式表示铁元素典型物质的主要化学性质”和“利用氧化还原反应原理对反应进行分析”,分别属于学业要求的“2.4”和“1.2”内容,认知过程维度等级属理解和分析,所以该题可编码为“2.4B 和 1.2D”。

按认知过程维度等级划分对学业要求进行编码后,经过充分讨论得“学业要求条目、课后习题”的编码,用 SPSS26.0 软件对编码结果内部的一致性和相关性进行检测,得到“学业要求”编码的 Kendall 相关系数依次为 0.945**, 0.953** 和 0.960**, Kendall 相关系数处于 0.01 级别;同理,得人教版和鲁科版课后习题编码的 Kendall 相关系数依次为 0.885**, 0.863**, 0.877** 和 0.925**, 0.943**, 0.933**, Kendall 相关系数处于 0.01 级别,说明编码的可靠性较好。

3.3 课后习题与学业要求的一致性水平比较分析

3.3.1 知识种类一致性

知识种类一致性是对习题考查的“学业要求条目”数进行统计分析,当击中某一条学业要求的习题数 ≥ 6 时,认为课后习题与新课标学业要求在知识种类上达一致性,反之则未达。

如学业要求条目 5,人教版“铁及其化合物”习题“为防止 FeSO_4 溶液变质,应在溶液中加入少量_____,其原因是_____。”分别击中学业要求 5.2 和 5.1,则击中学业要求条目 5 的数量计为 2。2 版教材“铁及其化合物”课后习题与学业要求知识种类一致性情况如表 6 所示。

表 6 习题与学业要求知识种类一致性情况

Table 6 Consistency between exercises and types of knowledge required by academic requirements

学业要求	版本	
	人教版	鲁科版
条目 1	3	2
条目 2	19	11
条目 3	9	13
条目 4	12	7
条目 5	2	6
条目 6	3	2

注:未达标数值均用斜体表示。表 7 和表 9 同。

由表 6 可知,人教版“铁及其化合物”课后习题击中“学业要求条目”的题目 48 个,鲁科版击中 41 个;在学业要求总体层面上,人教版课后习题与学业要求条目 2, 3, 4 在知识种类维度上达一致性,鲁科版课后习题与学业要求条目 2, 3, 4, 5 在知识种类维度上达一致性。可见,鲁科版课后习题在知识种类一致性上较人教版好。

3.3.2 知识深度一致性

对知识深度的一致性分析时,先统计击中各学业要求条目的题目数,分析题目考查的认知水平是否符合该具体条目的认知水平,计数符合的题目数

量,然后除以击中该学业要求的题目总数,计算出百分比,衡量指标为 50%。如学业要求条目 1,细分为“1.1 能依据元素的价态列举铁元素的典型代表物”和“1.2 能用氧化还原反应等概念对有关铁元素的反应分析”,认知过程维度等级分别属理解和分析;鲁科版“铁及其化合物”课后习题有“绘制铁及其化合物的“价-类”二维图”和“实验证明,以下 5 种物质是一个氧化还原反应的反应物和生成物: NO, FeSO₄, Fe(NO₃)₃, O₃, Fe₂(SO₄)₃, 该反应物中,氧化剂是_____,被还原的元素是_____。”认知过程维度等级分别属理解和分析,与学业要求一致,则可计算出百分比为 100%。2 版教材“铁及其化合物”课后习题与学业要求知识深度一致情况如表 7 所示。

表 7 习题与学业要求知识深度一致性水平

Table 7 The level of consistency between exercises and the depth of knowledge required by academic requirements

学业要求	不同版本百分比/%	
	人教版	鲁科版
条目 1	100	100
条目 2	95	64
条目 3	56	62
条目 4	25	43
条目 5	0	33
条目 6	100	100
总体层面	67	59

总体层面上,2 版教材“铁及其化合物”课后习题与学业要求条目在知识深度一致性上较好。各学业要求条目上,人教版和鲁科版课后习题与学业要求条目 1,2,3 和 6 在知识深度一致性指标均大于 50%,课后习题的认知水平与学业要求认知水平吻合,学业要求条目 4 和 5 未达到一致性可接受水平。可见,2 版教材课后习题在知识深度一致性上不分伯仲。

3.3.3 知识广度一致性

判断知识广度的一致性水平高低的依据是:若课标中至少有 50% 的学业要求被习题击中且击中的数目 ≥ 1 (只有 1 题击中某条学业要求,则该条学业要求不计入被击中的学业要求编码数目),说明课后习题与新课标学业要求的一致性是可接受程度;若新课标学业要求被击中的比率小于 50%,则不可接受。如学业要求条目 5,细分为 5.1 和 5.2,鲁科版“铁及其化合物”课后习题中击中 5.2 的习题为“用于保存亚铁盐溶液的物质是

_____。”只有 1 题,则不计入被击中学业要求条目,击中 5.1 的习题有 5 个题计入被击中学业要求条目,因此学业要求条目 5 被击中的比率为 50%。2 版教材课后习题与新课标学业要求的知识广度一致性数据如表 8 所示。

表 8 习题与学业要求知识广度一致性水平

Table 8 Level of consistency in the breadth of knowledge between exercises and academic requirements

版本	学业要求 条目	新课标具体 学业要求的 编码数目	被击中的新课 标具体学业要 求的编码数目	知识广度 比率/%	一致性 水平是否 可接受
人 教 版	条目 1	2	1	50	是
	条目 2	4	2	50	是
	条目 3	4	2	50	是
	条目 4	2	2	100	是
	条目 5	2	0	0	否
	条目 6	2	1	50	是
	总体层面	6	5	83	是
鲁 科 版	条目 1	2	0	0	否
	条目 2	4	2	50	是
	条目 3	4	4	100	是
	条目 4	2	2	100	是
	条目 5	2	1	50	是
	条目 6	2	1	50	是
	总体层面	6	5	83	是

分析发现,2 版教材“铁及其化合物”课后习题在学业要求总体层面在知识广度上达一致性可接受水平。其中人教版在学业要求条目 5 上未达到一致性可接受水平,学业要求条目 4 被击中的比率为 100%,说明该考查的内容均有涉及;鲁科版在学业要求条目 1 上未达可接受水平,学业要求条目 3 和 4 被击中的比率为 100%。可见,在知识广度一致性水平上鲁科版优于人教版。

3.3.4 知识分布平衡一致性

知识分布平衡性是指课后习题所考查的题目击中的学业要求条目是否均衡分布,可通过公式 $P =$

$$1 - \frac{\left(\sum \left| \frac{1}{O} - \frac{I_K}{H} \right| \right)}{2}$$

计算出数值(其中 O 为被击中的

的具体学业要求的总数, H 为击中具体学业要求的习题总数, I_K 为击中具体学业要求的习题数)。如人教版“铁及其化合物”课后习题击中学业要求条目 3,具体学业要求的总数 $O=4$,击中具体学业要求的习题总数 $H=9$,击中具体学业要求的习

题数 I_K 分别为 4, 1, 3 和 1, 则 $P = 1 - \frac{\left| \frac{1}{4} - \frac{4}{9} \right| + \left| \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right| + \left| \frac{1}{4} - \frac{3}{9} \right| + \left| \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right|}{2} =$

0.72, 即平衡性指数为 0.72。2 版教材“铁及其化合物”课后习题知识分布平衡性情况详见表 9。

表 9 习题与学业要求知识分布的平衡指数情况

Table 9 Balance index of knowledge distribution between exercises and academic requirements

学业要求	版本	
	人教版	鲁科版
条目 1	0.83	1
条目 2	0.66	0.68
条目 3	0.72	0.92
条目 4	0.67	0.93
条目 5	1	0.66
条目 6	1	1

知识分布平衡达一致性水平标准为平衡性指数 $P \geq 0.7$ 。据表 9 可知, 人教版“铁及其化合物”课后习题在学业要求条目 2 和 4 上未达一致性水平, 鲁科版在学业要求条目 2 和 5 上未达一致性水平。综合平衡性指数来看, 鲁科版课后习题在知识分布平衡上优于人教版。

3.3.5 总体一致性比较

对 2 版教材“铁及其化合物”课后习题与学业要求在韦伯模式 4 个维度的一致性程度进行统计, 见表 10。

表 10 课后习题与学业要求的一致性汇总

Table 10 Consistency between after-school exercises and academic requirements

学业要求条目	人教版				鲁科版			
	1	2	3	4	1	2	3	4
条目 1	否	是	是	是	否	是	否	是
条目 2	是	是	是	是	是	是	是	是
条目 3	是	是	是	是	是	是	是	是
条目 4	是	否	是	是	是	否	是	是
条目 5	否	否	否	是	是	否	是	是
条目 6	否	是	是	是	否	是	是	是
可接受的学业要求条目	18				19			

注: 1—知识种类一致性; 2—知识深度一致性; 3—知识广度一致性; 4—知识分布平衡一致性。

基于韦伯一致性模式下, 人教版和鲁科版“铁及其化合物”课后习题与学业要求的一致性可接受的条目个数为 18 个和 19 个, 教材课后习题与课标

的“学业要求”匹配度较好。综合 4 个维度分析, 从可接受的学业要求的条目以及其所占的比例来看, 课后习题与新课标学业要求的一致性鲁科版高于人教版。

4 结论与启示

4.1 结论

通过对人教版和鲁科版“铁及其化合物”课后习题进行比较, 得到 2 版教材课后习题设计具有如下特点:

(1) 从栏目分布上看, 人教版侧重知识的综合运用, 而鲁科版注重学生新学知识的及时性评价与巩固。

(2) 在设计方面, 2 版教材创新习题的呈现方式, 以化学实验和 STSE 教育为载体设计情境且情境与问题深度融合, 同时还设计了部分开放性习题, 注重学生化学学科核心素养和应用化学知识解决实际问题的能力的培养。但总体来说, 习题情境数量、素材广度和情境习题占比不高, 开放性习题主要从答案和方法开放进行设计, 未涉及问题开放的习题。

(3) 2 版教材课后习题与课程标准“学业要求”都有较好的对应性, 人教版和鲁科版在知识分布平衡上与新课标“学业要求”达一致, 整体来说, 鲁科版课后习题与“学业要求”一致性可接受条目多于人教版, 匹配度优于人教版。

4.2 启示

通过分析发现, (1) “铁及其化合物”课后习题的情境性、开放性占比有待进一步提升, 为充分发挥习题在促进学生化学学科核心素养方面的作用, 教师可发挥主观能动性, 根据教学目标创新习题呈现方式。如将生物、医药、工业等领域知识融入到情境习题中, 培养学生综合运用多学科知识解决复杂问题的能力, 还可以设计“小论文、小调查研究、实践活动”等开放性试题, 培养学生创造性解决实际问题的能力。(2) 存在习题与“学业要求”不太一致的情况, 如“学业要求”中提到设计“能有意识运用所学的知识或寻求相关证据参与铁及其化合物的社会性议题的讨论”等要求, 不同版本的教材的体现度不尽相同, 据此教师可以设计“生活中补铁剂(药物、食物)的选择”之类的活动来充实课后习题。

反思整个研究过程和研究结果, 有几个问题需要说明: (1) 研究对象为 2 版教材“铁及其化合物”课后习题, 只属于主题 2 “常见的无机物及其

应用”的一部分内容, 学业要求是学生完成某一主题学习后的要求, 具有高度的概括性, 并不能代表主题 2 所有的习题; 因此可能会对课后习题的呈现内容、平衡性等研究内容的结果造成影响, 导致研究结论的片面性。(2) 虽编码结果的 Kendall 相关系数处于 0.01 级别, 但仍会受到编码人员的主观因素的影响, 在对课后习题编码时, 很难做到没有分歧, 在确定习题的认知水平时, 习题中很少会出现行为动词, 因此需要分析习题的解答过程, 但解题的思路多样, 所以很难对习题的认知水平进行界定。(3) 仅采用韦伯模式对人教版和鲁科版“铁及其化合物”的课后习题与新课标“学业要求”进行一致性分析, 虽然韦伯模式通过 4 个维度对知识进行判定, 有具体的临界指标, 研究的程度比较精细, 但仅使用了一种研究工具, 因此研究结果的全面性还需多方面的验证。

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 2020 年修订). 北京: 人民教育出版社, 2020
- [2] 陈一铭. 三套高中化学必修教材课后习题宏观控制比较. 福州: 福建师范大学硕士学位论文, 2014: 13—33
- [3] 林雅丽. 中英化学教材课后习题的比较研究. 福州: 福建师范大学硕士学位论文, 2019: 16—40
- [4] 路特. 中英高中化学教材习题的比较研究. 贵阳: 贵州师范大学硕士学位论文, 2018: 21—34
- [5] 黄泰荣. 中学化学教学参考, 2020 (15): 57—60
- [6] 殷婉云, 闫春更, 樊红, 等. 化学教育 (中英文), 2020, 41 (1): 6—9
- [7] 杨国贤, 杨诗敏, 李佳, 等. 化学教育 (中英文), 2021, 42 (21): 17—21
- [8] 张娅娅. 三版本高中化学教科书习题中环境教育内容的比较与研究. 汉中: 陕西理工大学硕士学位论文, 2018: 27—36
- [9] 王晶, 毕华林. 普通高中教科书: 化学第一册 (必修). 北京: 人民教育出版社, 2019
- [10] 王磊. 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
- [11] 岳喜腾, 张雨强. 全球教育展望, 2011, 40 (10): 79—85
- [12] 洛林·W. 安德森, 等. 布卢姆教育目标分类学: 分类学视野下的学与教及其测评. 蒋小平, 张琴美, 罗晶晶, 译. 北京: 外语教学与研究出版社, 2009: 22—29

Comparison of Design Characteristics of After-Class Exercises in Textbooks Based on “Academic Requirements”: Iron and Its Compounds

JIANG Qiang¹ WAN Li^{1**} CHEN Qian-Ling¹ LI Xue¹ HE Miao²

(1. College of Chemistry and Materials Science, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, China;

2. Pidun District No. 2 Middle School, Chengdu 611730, China)

Abstract After-school exercises are an important part of the textbook, taking the after-school exercises of “iron and its compounds” in the textbooks of People’s Education Press and Shandong Science and Technology Press as an example, the consistency between the “situationality and openness” of the after-class exercises and “academic requirements” is compared and analyzed. The results show that the proportion of situational design for after-school exercises in the People’s Education Press is higher than that in Shandong Science and Technology Press, and the open design of exercises is mainly reflected in the openness of answers and methods, and their proportions are equal; The matching degree between the after-school exercises of Shandong science and technology press and the new curriculum standard “academic requirements” is higher than that in the People’s Education Press.

Keywords academic requirements; senior high school chemistry textbook; exercises after class; comparative studies