

化学核心素养在选择性必修教材习题系统中的体现研究

——以人教版高中化学新教材选择性必修三为例

宋钢强

(哈尔滨师范大学教师教育学院 黑龙江 哈尔滨 150025)

【摘要】为了研究核心素养在2019年人教版高中化学教材选择性必修三习题系统中习题的体现情况,以《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》中对化学学科核心素养及其水平划分为基准,以人教版高中化学新教材选择性必修3五个章节习题系统中的习题为例进行研究。研究集中关注以下两个方面:第一个是高中化学选修教材习题所归属的核心素养的类型;第二个是对该习题所归属的对应核心素养的水平。通过数据的分析研究,得出下列的结论:从素养类型上来看,2019年人教版高中化学教材选择性必修三习题系统中习题尤为重视对学生“宏观辨识与微观探析”、“证据推理与模型认知”、“变化观念与平衡思想”素养类型的培养;从素养水平上来看,在“宏观辨识与微观探析”素养类型上达到了水平三和水平四,而“变化观念与平衡思想”、“证据推理与模型认知”、“科学探究与创新意识”素养类型上居于水平一和水平二。

【关键词】习题系统;核心素养;高中化学选择性必修教材

2017年以来,随着《普通高中化学课程标准(2017年版)》(以下简称新课标)的公布,我国进行了新一轮的课程改革,新课标着重突出五个化学学科核心素养^[1],即“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡思想”“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”“科学态度与社会责任。”由于新课改着重强调核心素养的培养,有关核心素养在教材中的体现研究进行的如火如荼,通过知网查阅文献可以发现,对核心素养在习题中体现的研究只集中于课后习题,而教材中的习题又分为课中习题和课后习题,所以研究核心素养在教材习题中的体现时,应关注教材中的全部习题,即习题系统^[2]。该文将以新课标为基准,分析研究核心素养在人教版高中化学新教材选择性必修三的体现,最后得出相关结论,期许给化学教学及教科书习题编写提供一些启示。

1 研究方法

1.1 研究对象

该研究选取2019年教育部审定的人民教育出版社高中化学新教材选择性必修三习题系统中的习题为研究对象,包括“思考与讨论”、“练习与应用”和“复习与提高”的全部习题。

1.2 分析框架

该研究认为高中化学教材习题系统中每一道化学习题对应一种或者多种核心素养,并且所培养的核心素养又处于不同水平,以此为依据对高中化学新教材选择性必修三习题系统中的习题进行划分,将其归为各个素养及对应的水平。为了便于记录及统计分析数据,对核心素养类型及其所处的水平进行了编码,然后对高中化学新教材选择性必修3习题系统中的习题进行编码、统计。

1.2.1 有关习题素养类型的划分

教材中的习题根据新课标附录1中各个素养的含义进行划分,归纳出其体现的全部素养。五个化学核心素养往往又非独立存在的,而是彼此相互关联的。例如,考查有机物推断、合成与设计题目时,属于“证据推理与模型认知”的范畴,但在依据推断结果书写化学方程式时又体现了“宏观辨识与微观探析”和“变化观念与平衡思想”的核心素养,在设计流程时又体现了“科学探究与创新意识”的核心素养,此题同时考察了“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡思想”和“证据推理与模型”三个核心素养类型。

1.2.2 有关习题素养水平的划分

教材习题系统中的习题所处的核心素养水平是根据新课标附录一中关于各素养的水平的内容来进行划分的。

1.2.3 习题中对考察多个核心素养的统计方法

该研究选中的所有习题都是以大题来进行统计其习题数。在“思考与讨论”中,“(1)、(2)、(3)·····”标号的为一道大题;在“练习与应用”和“复习与提高”中,“1、2、3·····”为一道大题。如果一道大题同时考察多个核心素养,将每个核心素养都进行统计,并统计每个核心素养所处的水平。

1.2.4 编码及统计过程

1.2.4.1 编码

该研究用字母A、B、C、D、E分别表示“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡思想”“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”和“科学态度与社会责任”这五个化学核心素养;用数字1、2、3、4分别表示水平一、水平二、水平三、水平四。如,A1表示该题考查“宏观辨识与微观探析”素养水平一。

1.2.4.2 数据统计过程

笔者先对新课标进行了仔细的阅读,深刻理解每个核心素养的含义及相应核心素养水平的具体内容,进一步对习题系统中的全部习题进行作答,然后对照课程标准附录1中核心素养及其水平的划分对教材习题系统中的习题进行分析编号,记录在每道题的旁边,在进行首次分析编号过后两周对习题进行二次分析编号,记录在首次编号下面,再针对两次编号不同的习题进行重点分析,征求一位教龄为11年的高中化学教师的意见,将存在异议的习题做出最终的编号处理。最后将每道习题所编的号以画正的方式统计出每种核心素养类型及水平对应的习题数目,再除以每个章节习题的总数,即得每种核心素养类型及水平对应习题的百分比。在进行习题分析的过程如下,以教材中两道习题为例进行说明分析编号的过程。

例1(2019年人教版高中化学教材选择性必修3第20页第9题)某有机化合物是汽车防冻液的成分之一,经元素分析测定,该有机化合物中各元素的质量分数是:碳38.7%,氢9.7%,氧51.6%。

(1)该有机化合物的实验式为

(2)用相对密度法测得该有机化合物的密度是同温同压下氢气密度的31倍,则该物质的相对分子质量为

(3) 根据该有机化合物的实验式和相对分子质量, 推断其分子式。

(4) 该有机物的红外光谱中的 O—H 和羟基 C—H 的吸收峰, 试写出其可能的结构简式。

该题让写出该有机物的实验式与“宏观辨识与微观探析”素养水平三中的“能用化学符号和定量计算等手段说明物质的组成与及其变化”相对应, 因此编号为 A3。此题还让根据实验式和数量关系推断分子式与“证据推理与模型认知”素养水平三中的“能从定性定量结合上收集证据, 能通过定性分析和定量计算推出合理的结论”相对应, 因此编号为 C3。此题有机物的成分涉及汽车防冻液与“科学态度与社会责任”素养水平三中的“具有理论联系实际观念, 有将化学成果应用于生产、生活的意识”相对应, 因此编号为 E3。该题的最终编号为 A3, C3, E3。

2 数据统计结果分析

2.1 习题在素养类型上的统计结果见表 1

表 1 教材每章习题在各素养类型上的题目数量(百分比)统计

	A	B	C	D	E	题目总量
第一章	27(96.4%)	7(25%)	26(92.8%)	0(0)	4(14.3%)	28
第二章	53(98.5%)	25(46.2%)	47(87.0%)	0(0)	4(7.4%)	54
第三章	77(100%)	65(84.4%)	71(92.3%)	4(5.2%)	16(20.8%)	77
第四章	35(100%)	23(65.7%)	33(94.3%)	1(2.9%)	5(14.3%)	35
第五章	24(100%)	17(70.8%)	19(87.6%)	0(0)	17(70.8%)	24

从表 1 来看, 各个章节习题, 在“宏观辨识与微观探析”素养类型上, 五个章节均有体现, 所占百分比均接近 100%, 其中第三、第四、第五章达到了 100%, 这不难理解, 从“宏观”与“微观”角度先对有机物进行辨识与探析是继续学习有机物的基础, 因此, 打好基础才能更好地继续学习有机化合物, 所以教材几乎每道题对此素养均有涉及。在“变化观念与平衡思想”素养类型上, 相比其它几个章节, 该素养在第三章的占比最高, 通过查看课本可知, 第三章内容为烃的衍生物, 该部分内容是高考有机推断题最重要的内容, 主要考察物质之间的变化, 因此第三章在该核心素养类型上占比最高。在“证据推理与模型认知”素养类型上, 五个章节所在百分比在 90% 左右, 相对其他核心素养, 也具有较高的比重, 因为在高考中有机推断题主要考察大家的逻辑推理能力, 因此每个章节都重视该素养的培养。在“科学探究与创新意识”素养类型上, 相对于其他核心素养, 所占比重是最少的, 在第一、二、五章均未体现该素养, 在第三、四两章虽然有体现, 但占比极低, 仅为 5.2% 和 2.9%。在“科学态度与社会责任”素养类型上, 在每章的体现度分布不均, 相对于其它五个章节而言, 在第五章占比最高, 通过查看第五章的内容不难发现, 第五章的内容为合成高分子, 该内容易于与生产生活相结合, 因此教师也应该借助本章内容让所学的有机物知识与生产生活紧密结合起来, 更好地培养学生的“科学态度与社会责任”的核心素养。

2.2 习题在素养水平上的统计结果见表 2

从表 2 来看, 各个章节习题, 在“宏观辨识与微观探析”素养类型上, 五个章节习题在水平三和水平四的占比均大于水平一和水平二的占比, 这说明本教材习题对“宏观辨识与微观探析”素养要求较高。在“变化观念与平衡思想”素养类型上, 五个章节习题在水平一和水平二的占比均远大于水平三和水平四, 这说明本教材每章习题对培养“变化观念与平衡思想”素养都有要求, 但要求培养的水平不高。在“证据推理与模型认知”素养类型上, 五个章节习题在水平一和

水平二的占比均大于水平三和水平四的占比, 而高考题通常以推断题的形式来考察, 并且对该素养的要求较高, 因此, 在平时的练习过程中应合理配置能体现此素养类型高水平的习题。在“科学探究与创新意识”素养类型上, 仅在第三章和第四章有所体现, 第三章全部表现在水平一, 第四章全部表现在水平四, 且均占比较少, 因此, 本教材习题对“科学探究与创新意识”素养的培养有所欠缺。在“科学态度与社会责任”素养类型上, 每个章节习题在水平三的占比大于水平一和水平二的占比, 每章处在水平三的占比差别很大, 最高为第五章, 占比 70.8%, 最低为第二章, 占比为 7.4%, 因此, 教师可以利用第五章习题重点培养“科学态度与社会责任素养”, 并且达到高水平。

表 2 每章习题在各素养水平上的题目百分比 (%)

核心素养类型	核心素养水平	第一章	第二章	第三章	第四章	第五章
A	A1	10.7	5.6	2.6	8.6	4.2
	A2	3.6	13.0	9.1	11.4	0
	A3	60.7	44.4	37.7	45.7	37.5
	A4	21.4	35.2	50.6	34.3	58.3
B	B1	3.6	18.5	64.9	40.0	25.0
	B2	21.4	25.9	16.9	25.7	41.7
	B3	0	0	1.3	0	4.2
	B4	0	1.8	1.3	0	0
C	C1	57.1	29.6	33.8	31.4	4.2
	C2	10.7	48.1	41.6	45.7	75.0
	C3	25.0	9.3	6.5	14.3	4.2
	C4	0	0	10.4	2.9	4.2
D	D1	0	0	5.2	0	0
	D2	0	0	0	0	0
	D3	0	0	0	0	0
	D4	0	0	0	2.9	0
E	E1	0	0	1.3	0	0
	E2	0	0	1.3	2.9	0
	E3	14.3	7.4	18.2	11.4	70.8
	E4	0	0	0	0	0

3 结论

从素养类型上来看, 2019 年人教版高中化学教材选择性必修三习题系统中习题尤为重视对学生“宏观辨识与微观探析”“证据推理与模型认知”“变化观念与平衡思想”素养类型的培养, 因此在学习该册内容时应着重培养这三种素养, 但是对于每种核心素养的类型的重要程度是没有区别的, 都应该培养, 不可偏废, 而该教材习题系统中的习题明显对“科学探究与创新意识”“科学态度与社会责任”素养的体现度过少, 因此, 学习该册内容时应补充这两种核心素养类型的习题, 使学生得到全面的发展。

从素养水平上来看, 在“宏观辨识与微观探析”素养类型上达到了水平三和水平四, 而“变化观念与平衡思想”“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”素养类型上居于水平一和水平二, 而高考却对此部分内容在“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”要求的水平较高, 所以教师在平常的练习过程中应适度增加水平三和水平四习题的比重, 切实提高学生的素养水平。

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)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.

[2] 罗秀玲. 人教版高中化学新教材习题系统的分析及教学建议[J]. 化学教育, 2009(3): 19-21.

作者简介:

宋钢强(1992.7—), 男, 汉族, 籍贯: 河南驻马店人, 哈尔滨师范大学教师教育学院, 20 级在读研究生, 专业: 学科教学(化学), 研究方向: 中学化学教学。