

# 基于化学学科核心素养培养的课堂教学行为分析\*

吴新建 张贤金

(福建教育学院化学教育研究所,福州,350025)

**摘要** 以苏教版《化学2》专题二第二单元“化学反应中的能量”的一节公开课为案例,基于教材文本中知识载体的教育价值及功能分析进行了教学效度分析,并基于化学学科核心素养培养的视角进行了教学设计重构,提出了落实化学学科核心素养培养的课堂转型面临的问题与思考。

**关键词** 学科核心素养 课堂转型 教材分析

修订中的高中化学课程标准提出了“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、实验探究与创新意识、科学精神与社会责任”等五个维度构成的化学学科核心素养,将原来的三维目标有机整合并提升至更上位的学科哲学层面,凸显了化学学科在育人方面的教育价值<sup>[1]</sup>。然而,如何将其有效地转化为教师具体的课堂教学行为,将化学学科核心素养落实到课堂教学层面,是高中化学教师当前最为关注并困惑的问题。笔者认为,化学学科核心素养并非要求教师们对课堂教学目标另起炉灶,而是要整合三维目标,核心是对教学文本中知识载体的教育价值的认识提升和有效的教学设计(转化)。

## 一、公开课的教师教学行为效度分析

本节公开课选自苏教版《化学2》专题二第二单元的“化学反应中的能量”<sup>[2]</sup>,该节公开课的教学设计主要环节见表1。本节课基本以苏教版教材中知识的呈现顺序进行教学设计,从时间分布可看出,教学目标是纸笔测验中的高频考点“热化学方程式书写”这一知识与技能目标,教学重点则放在以任务驱动的热化学方程式相关试题的当堂练习,难点为热化学方程式书写的完整规范的解决,课堂实施则贯穿从练习中发现问题、从教师点评中修正问题的教学思路。可以说,基于教师对学科教育的应试经验与功利思考,这样的教学设计似乎合理有效,许多中学听课的同行也持肯定的意见。然而,笔者听完课后心里总感觉不能释怀的是,该节课到底该

表1 公开课的教学设计主要环节

教学环节	时间分配	教师活动	学生活动
环节1	3min	板书:化学反应与能量 演示实验引课:镁条燃烧	观察反应燃烧放热发光
环节2	6min	学生分组实验: 1.镁条与稀盐酸溶液反应 2.氯化铵与氢氧化钙反应	学生分组实验
环节3	8min	1.热化学方程式概念的引出 2.热化学方程式书写的要求	记忆
环节4	22min	热化学方程式书写练习与讲评	热化学方程式书写训练
环节5	5min	化学反应与能量关系的简单解释	记忆

给孩子的人生留下什么?我们教师到底为什么而教?为什么要这样教?教的效果到底如何?

评价一堂课基于不同的视角,可能会得到不同的结论。但是,评价的效标包括以下几个基本点:一是教学目标是否定位准确,其定位依据是什么?二是贯彻目标所采取的教学策略是否合理,其合理的依据是什么?三是课堂调控是否流畅,流畅的内涵是什么?四是利用现代教育技术手段等辅助有否特色,特色的意义又是什么?因此,教学设计中如何对教学目标进行准确定位,需要深刻理解教材内容的教育价值,才能充分挖掘其教育功能。

## 二、教材文本中知识载体的教育价值及功能分析

对教材知识载体的教育价值与功能的分析,首先应回归于课程标准(见表2)。

\* 该文为福建省中青年骨干教师教育科研社科A类项目(2015年福建省本科高校教育教学改革研究项目)“基于课题研究的高中化学教师培训改革”(JAS151393)的研究成果

表2 化学课程标准有关“化学反应与能量”的课程要求

阶段	模块或主题	内容标准
义务教育阶段	课程标准4 物质的化学变化 (一)化学变化的基本特征	1.认识化学变化的基本特征,初步了解化学反应的本质。 2.知道物质发生化学变化时伴随有能量变化,认识通过化学反应实现能量转化的重要性。
高中必修阶段	课程模块(A2) 主题2 化学反应与能量	1.知道化学键的断裂和形成是化学反应中能量变化的主要原因。 2.通过生产生活中的实例了解化学能与热能的相互转化。
高中选修阶段	课程模块(B4) 化学反应原理 主题1 化学反应与能量	1.知道化学反应中能量转化的原因,能说出常见的能量转化形式。 2.通过查阅资料说明能源是人类生存和发展的重要基础,了解化学在解决能源危机中的重要作用。知道节约能源、提高能量利用效率的实际意义。 3.能举例说明化学能与热能的相互转化,了解反应热的概念,知道化学反应热效应与反应的焓变之间的关系,能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。

从表2可以看出,“化学反应与能量”这一内容领域的中学学习要求分成三个阶段。本节课是学生在义务教育阶段已经“知道化学反应总会伴有能量变化”的基础上,承上启下进一步“知道化学反应伴有能量变化的原因”,为高中选修的进阶“认识这一原因可以为我们人类如何利用”打下基础。学习对象则是不分文理的所有受教育的学生。基于课程标准要求的本节课教学目标分析,该知识载体对本阶段学生的学习要求可以从三个认识维度展开。

### 1.对学生世界观会形成怎样的基本态度和情感

依据课程标准可以看出,本节课教学的核心要点有两个:一是知道化学反应总会伴有能量变化的原因,是反应物化学键的断裂和生成物化学键的形成。反应物与生成物两者的能量有差异,这些能量必然会通过宏观的形式表现出来。二是知道这一原因后,学会用一种简单的符号化方式将这一变化表征出来。显然,这样的学习过程和认识结果,会使学生形成对化学科学独特的认识物质世界的方法和视角的赏析与价值认同,世界万物万千变化的宏观现象,深入其微观探索,可以得到规律性认识,并且对于这些规律性,化学学科还能用特有的符号化方式进行表达。这样的影响,远比掌握某个具体知识要有意得多。因此,如何帮助学生自我建构起化学反应总伴随有能量变化的微观视角并获得认知,从教育的本原来讲才应该是本节课最核心的目标!

### 2.学生能够掌握哪些化学独特的认识世界的方法和能力

学生已经具有了化学反应基本特征及其反应

本质基本了解的知识。因此,借用学生的已有知识进行类比与迁移,帮助学生自主建构对化学反应总伴有能量变化的本质的探讨这样一个新认识,是该节课教学对学生学习方法与能力发展培养上的教育功能所在。课堂教学应该从这样一条教学主线出发,即“化学反应的本质是什么?→在化学变化过程中,反应物发生了什么变化?生成物发生了什么变化?→这些变化除了导致物质组成的改变,还导致哪些变化?→这样的变化有可能导致哪些宏观结果?物质的变化过程可以用化学反应方程式表示,化学反应的能量变化过程也能否用这种符号化的方式表达?→热化学方程式书写与化学反应方程式书写的差异在哪?→为什么?通过这样一系列的问题串解决与演绎思维,逐步养成学生化学学科独特的思维习惯,完成学科素养有关“宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知”的要求。这种自主解决问题获得新认知的过程,是学生进一步学习的重要基础,它远比知识的记忆来得重要。

### 3.学生能够掌握哪些有关的化学知识与技能

该节课的核心是如何认识化学反应总会伴随能量变化的本质的认知培养和能力培养,核心知识与技能应该是热化学方程式的书写。通过自我建构对化学反应中能量变化本质的了解,能够更加深刻地理解和把握书写热化学方程式为什么与化学方程式有不同的要求,其不同点所反映的本质是什么。因此,这样的认知结构形成,可以更加有效地固化并转化为学生的化学学科思维及素养。

## 三、基于化学学科素养培养的教学设计探讨

由该节课教学内容的学科核心素养教育的价值分析可见,课堂教学中的学科素养教育功能的挖掘与利用,应该紧紧围绕解决学生的认知冲突即“为什么化学反应总会伴随能量变化”这一主线,以帮助学生自我建构化学反应与能量关系的初步认识为教学目标,以真正理解热化学方程式书写的基本要求为教学效果评价的效标。由此,进行教学再设计实例的过程分析见表3。

学科的核心素养是学生在该学科(或特定学习领域)学习过程中取得的能体现学科本质特征的关键成就<sup>[4]</sup>。这种关键成就不是先天而是通过学习以及其他活动逐渐养成的后天行为,它的形成不仅需要结构化的知识技能,更需要基本方法和思维模式。因此,教师基于学科核心素养培养的课堂转型,

表3 基于化学学科核心素养培训的教学过程设计

教学	时间	教师活动	学生活动	设计意图
环节1	3min	课堂引课： 演示镁带燃烧实验	提出要求 观察除了新物质生成以外的现象 思考： 1.是否每一种化学反应都会发光、放热？ 2.发光、放热代表什么？ 3.为什么化学反应会伴随发光、放热？	充分挖掘演示实验的教育价值与功能，设置3个递进的问题，让学生产生认知冲突，实现引课目的。
环节2	15min	学生分组实验和讨论： 1.镁条与稀盐酸溶液反应 2.氯化铵与氢氧化钙反应 3.中和反应 4.沉淀反应	体验 如何规范操作完成该实验？ 思考： 1.如何感知不同化学反应中的能量变化？ 2.还有哪些感知化学反应中能量变化的方法？ 讨论： 1.化学反应中伴随的能量变化只有热量一种吗？ 2.是否有不伴随能量变化的化学反应？为什么？	通过体验、思考和讨论，使学生形成对认知冲突的问题解决导向：化学反应中的能量从哪里来的？
环节3	15min	概念建构： 化学反应中能量变化的原因分析 1.利用学生已有知识：化学反应基本特征及其本质，引发联想 2.反应本质背后所蕴含的能量关系分析	讨论： 1.化学反应中旧的物质被破坏，新的物质生成，其组成关系是如何变化？ 2.组成的变化，还需要借助哪些因素？ 3.这些因素在整个反应过程中的叠加，会形成怎样的宏观结果？	1.通过对化学反应本质探讨的结果类比和迁移，学习一种分析的基本思想与方法。 2.体验并感受化学认识事物的独特视角：宏观辨识与微观探析。 3.通过讨论自主建构出化学反应总会伴随能量变化的原因分析。
环节4	8min	引导： 化学反应方程式在表达物质间的变化关系时的书写要求分析 提问 帮助归纳、总结： 如何确定准确表示化学反应伴随能量变化的书写要素 应用检验 热化学方程式书写案例说明	思考并回答： 1.化学反应中物质及其物质的量的关系在化学方程式中是如何表达？ 2.要体现出化学反应的能量变化，应该要有什么？ 3.热化学方程式与化学反应方程式之间的相同点是什么，不同点是什么？为什么？ 4.如何给热化学方程式下定义？	通过科学方法中重要的类比，归纳和演绎，使学生自主构建起书写热化学方程式的基本要求。
环节5	4min	课堂教学评价： 1.热化学方程式的书写练习(注意习题选择的代表性和对问题诊断的靶向性) 2.从学生的典型错误中发现学生自主构建的对化学反应与能量变化认识的误区	学生当堂进行作业练习	让学生了解化学反应的能量转化并不仅仅是热量一种

教学强调的不是记住了“是什么”，而是解决了“为什么”。十四年的新课程改革实践的反思表明，就化学这门科学课程而言，阻碍教师推进新课程改革实施和教师专业发展的最大障碍，不是理念，而是教师对课程教育的上位认识和学科本体知识的教育价值与功能的认知水平。因此，构建一个专业教师发展的体系与机制，是推动课程改革学科核心素养培养真正落实的核心问题。

素养为例[J].福建基础教育研究,2016(2).

[2] 王祖浩.普通高中课程标准实验教科书·化学2[M].南京:江苏教育出版社,2007.

[3] 陈树杰.学会求知学会做事学会担当——我的“核心素养”观[J].福建基础教育研究,2016(2).

[4] 钟启泉.核心素养的“核心”在哪里——核心素养研究的构图[N].中国教育报,2015-04-01.

[作者:吴新建(1966-),男,福建永定人,福建教育学院化学教育研究所所长,教授,硕士;张贤金(1985-),男,福建南安人,福建教育学院化学教育研究所讲师,硕士。]

#### 参考文献

[1] 王云生.基础教育阶段学科核心素养及其确定——以化学学科核心

【责任编辑 郭振玲】