

从理念看变化:《义务教育化学课程标准(2022年版)》解析

郑长龙, 迟 铭

(东北师范大学 化学教育研究所, 吉林 长春 130024)

摘要:围绕“为谁培养人、培养什么人、怎样培养人”这个根本问题,新颁布的《义务教育化学课程标准(2022年版)》系统凝练了义务教育化学课程新理念,形成了全面育人的义务教育化学课程设计思路。“育人”是义务教育化学课程理念的“魂”。在“充分发挥化学课程的育人功能”这一理念的统摄下,通过对《义务教育化学课程标准(2022年版)》的解析,系统论述了化学新课标在课程四个要素(课程目标、课程内容、课程实施和课程评价)上所呈现的新变化。这些新变化具体体现为:(1)以发展核心素养为宗旨,整体规划了核心素养培养要求,确立了与之匹配的课程目标体系;(2)强调基于核心素养设计学习主题、根据学习主题设计化学课程内容结构的思路,充分发挥大概念统领作用;(3)注重基于大概念整体设计单元教学,重视探究与实践活动的设计与实施,开展基于教学系统有效实施素养导向的教学;(4)设计和实施凸显发展学生核心素养理念的化学教学评价体系,优化基于核心素养发展的过程性评价和终结性评价,深化基于学生核心素养发展的综合评价和探索增值评价路径。

关键词:义务教育;化学课程标准;化学课程理念;核心素养;大概念

中图分类号:G633.8 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-8129(2022)03-0129-08

作者简介:郑长龙,教育学硕士,东北师范大学化学教育研究所教授,博士生导师;迟铭,东北师范大学化学教育研究所博士研究生。

化学课程理念是化学课程价值的集中体现,是化学课程研制遵循的基本原则,对化学课程的设计、实施与评价具有指导作用。从某种意义上说,化学课程理念是化学课程的灵魂,具有鲜明的时代特征。因此,有必要从化学课程理念出发来解析《义务教育化学课程标准(2022年版)》所传达的内涵,从而透视义务教育化学课程的新变化。

一、义务教育化学课程的新理念

《义务教育化学课程标准(2022年版)》,针对“为谁培养人”“培养什么人”和“怎样培养人”这三个育人的根本性问题,主要从育人功能、发展核心素养、大概念统领、核心素养导向的教学和发展性评价等方面凝练了五个课程

新理念^{[1]2-4},具体如表1所示。

表1 《义务教育化学课程标准(2022年版)》的课程新理念

关键词	内容
育人功能	充分发挥化学课程的育人功能
发展核心素养	整体规划素养立意的课程目标
大概念统领	构建大概念统领的化学课程内容体系
核心素养导向的教学	重视开展核心素养导向的化学教学
发展性评价	倡导实施促进发展的评价

(一)“充分发挥化学课程的育人功能”是统摄性理念

义务教育化学课程注重体现课程的育人价值,突出强调了义务教育化学课程的全面育人功能,从化学课程目标(化学课程对核心素养的培养要求)、化学课程内容(大概念统领)、

化学课程实施(核心素养导向的教学)和化学课程评价(发展性评价)等化学课程要素,系统地表达了义务教育化学课程的价值追求。这

五个新理念之间具有内在的逻辑关系,具体如图1所示。

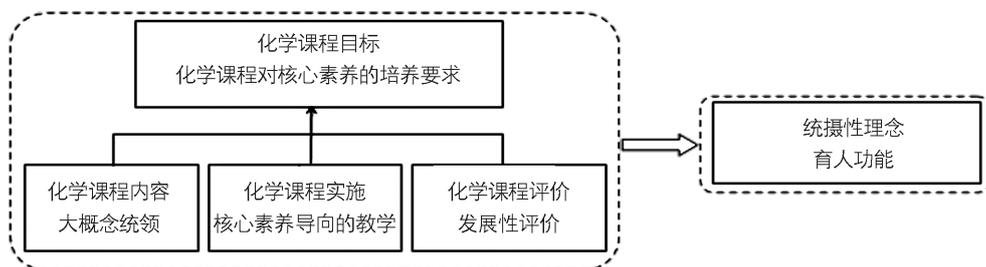


图1 化学课程新理念之间的关系

“充分发挥化学课程的育人功能”是统摄性理念,其他四个理念分别从课程目标、课程内容、课程实施和课程评价等方面来落实和体现化学课程的育人功能。课程目标、课程内容、课程实施和课程评价是化学课程系统的核心要素。只有每个课程要素都发挥育人功能、体现育人价值,才能真正做到全方位、全过程育人。

(二)“育人”是义务教育化学课程理念的“魂”

义务教育化学课程将“育人”作为课程理念的“魂”,并结合课程特点,对育人的三个根本性问题作出了系统的回答。

第一,“义务教育化学课程以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务”^{[1]2},作为义务教育化学课程重要理念,旗帜鲜明地回答了“为谁培养人”的问题,即教育要为党育人、为国育才,体现了化学课程落实立德树人根本任务的责任担当。

第二,“培养有理想、有本领、有担当的时代新人”是对“培养什么人”问题的回答^{[1]2}。“引导学生形成正确的世界观、人生观和价值观,厚植爱国主义情怀,树立为实现中华民族伟大复兴和推动社会进步而奋斗的崇高追求”^{[1]2},是基于时代特征,对“有理想”“有担当”的时代新人进行的刻画。“注重学生的自主发展、合作参与、创新实践,培养学生适应个人终身发展和社会发展所需要的必备品格、关键能力”,是基于学生发展核心素养,对“有本领”的

时代新人进行的描述。

第三,“整体规划素养立意的课程目标”“构建大概念统领的化学课程内容体系”“重视开展核心素养导向的化学教学”和“倡导实施促进发展的评价”,是基于化学课程系统的核心要素,系统回答了义务教育化学课程“如何培养人”的问题。

二、义务教育化学课程的新变化

《义务教育化学课程标准(2022年版)》,紧紧围绕“育人”这一课程之魂,重新设计了义务教育化学课程,以使各个课程要素充分发挥育人的功能,有效落实立德树人根本任务。那么,各个课程要素是如何发挥育人功能的,这样的设计带来了哪些新的变化、具有怎样的特点等问题,是下文重点论及的内容。

(一)义务教育化学课程目标的新变化

义务教育化学课程围绕核心素养,基于课程性质和课程理念确立了化学课程目标,体现出三个方面的变化。

1. 以发展学生核心素养为主旨

为适应信息化时代对人才培养的新挑战,国际经济合作与发展组织(OECD)于1997年开展了“素养的界定与遴选”(Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations, DeSeCo)项目,并于2003年出版了该项目的研究报告——《成功生活和健全社会的核心素养》。由此,国际上掀起了以发展核心素养为目标的基础教育改革

浪潮。2016年,我国也发布了《中国学生发展核心素养》的研究报告。2022年版义务教育化学课程标准中的“核心素养”指的是“中国学生发展核心素养”,反映了“有理想、有本领、有担当时代新人的培养要求”^{[1]40}。

核心素养是学生通过课程学习而逐步形成的适应个人发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力^{[1]5}。基于学科特点,课程标准概括和凝练了化学课程要培养的核心素养,即“化学观念”“科学思维”“科学探究与实践”和“科学态度与责任”,从“为谁培养人”“培养什么人”两个方面体现化学课程的育人价值和实现化学课程的育人功能。

2. 整体规划核心素养的培养要求

化学课程是我国义务教育课程的有机组成部分,担负着发展中国学生核心素养的重要责任。为此,课程标准以“整体规划”作为核心理念与原则,对化学课程要培养的核心素养,从学科、领域和跨领域三个层次进行了整体规划,具体如图2所示。

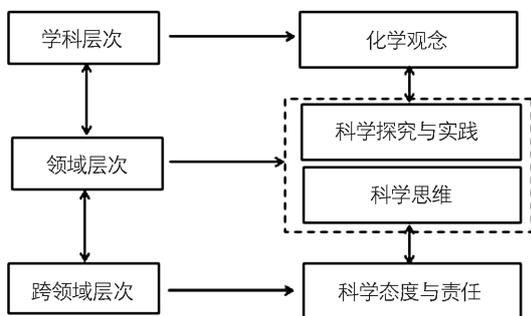


图2 化学课程要培养的核心素养层次关系

从图2可以看出,“化学观念”反映了核心素养的学科特质,“科学探究与实践”“科学思维”体现了作为科学课程重要组成部分的核心

素养的领域特质,“科学态度与责任”彰显了化学课程在义务教育阶段不可或缺的作用及核心素养的跨领域特质^[2]。

化学课程标准对发展学生核心素养的整体规划,还体现在学段衔接和学科关联上。化学课程要培养的核心素养与义务教育阶段科学课程、物理课程和生物课程要培养的核心素养要求一样,都涵盖了“学科观念”“科学思维”“探究实践”“态度责任”等要素,具有高度的一致性。高中阶段的化学学科核心素养包括“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”等五个维度。其中:“宏观辨识与微观探析”和“变化观念与平衡思想”侧重化学观念方面;“证据推理与模型认知”侧重科学思维方面;“科学探究与创新意识”侧重探究实践方面;“科学态度与社会责任”属于态度责任方面。这表明义务教育化学课程的核心素养要求与高中阶段化学学科核心素养要求高度契合。

3. 化学课程目标要求与化学课程要培养的核心素养相匹配

2022年版义务教育化学课程标准,基于化学课程所要培养的学生核心素养,建构了新的目标体系。新的课程目标体系由四个子目标构成,分别是:“形成化学观念,解决实际问题”“发展科学思维,强化创新意识”“经历科学探究,增强实践能力”和“养成科学态度,具有责任担当”^{[1]7-9}。这四个子目标与化学课程要培养的学生核心素养相匹配,其关系具体如图3所示。

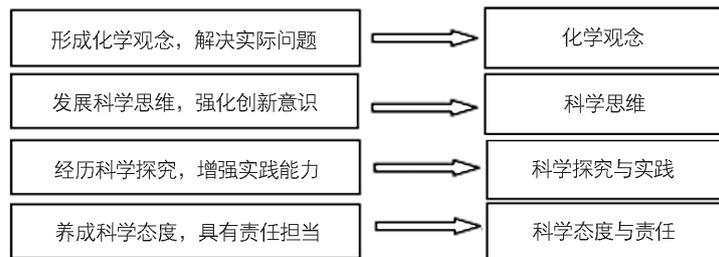


图3 化学课程目标要求与化学课程要培养的核心素养之间的匹配关系

(二)义务教育化学课程内容的变化

2022年版义务教育化学课程标准,高度重视课程内容的系统化设计,强调落实化学课程所要求的发展学生核心素养的举措,强调基于课程内容来发挥“如何培养人”的课程育人功能。

1. 基于学习主题设计化学课程内容结构

主题是化学课程内容结构化的重要表现形式,就其内涵而言,主要包括两个方面内容:一是显性化的,指重要内容;二是隐性化的,指内容所反映的中心思想^{[3]56}。中心思想是基于内容加以概括和提炼而成的。所谓“化学学习主题”指的是,能够统摄一类化学学习内容的核心概念或大概念。

化学学习主题就其来源看,主要有三个方面的内容:首先是有关化学物质知识的内容,

主要包括化学物质的组成、结构、性质、变化等方面的知识和技能;其次是获得化学物质知识的内容,主要包括化学科学探究与实践、化学科学认识方式方法等方面的知识和技能;最后是化学物质知识价值的内容,主要包括化学科学在满足人们美好生活需求、促进社会可持续发展方面的作用^[4]。

化学学习主题这三个方面的内容,可以概括为“化学知识主题”“化学方法主题”和“化学价值主题”。其中,“化学知识主题”,按照化学知识的特点,可划分为三个二级主题,即“物质性质主题”“反应规律和原理主题”和“物质结构主题”,而“物质性质主题”,又可进一步划分为“无机物性质主题”和“有机物性质主题”。这些主题的逻辑关系,具体如图4所示^[5]。

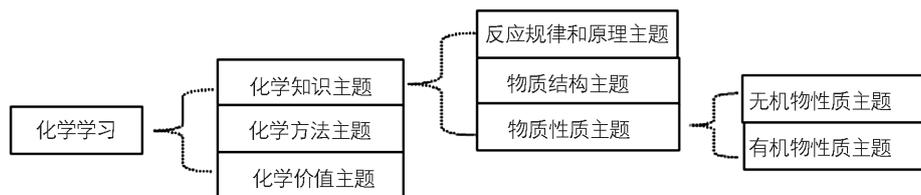


图4 化学学习主题的框架结构

2022年版义务教育化学课程标准选取了“科学探究与化学实验”“物质的性质与应用”“物质的组成与结构”“物质的化学变化”和“化学与社会·跨学科实践”等五个学习主题。其中:“物质的性质与应用”“物质的组成与结构”和“物质的化学变化”主要属于化学知识主题;“科学探究与化学实验”主要属于化学方法主题;“化学与社会·跨学科实践”主要属于化学价值主题。

2. 注重大概念统领化学学习主题

化学学习主题不是一些具体的化学学科知识的堆砌,而是具有独特素养功能和价值的有机整体,其素养功能和价值主要是通过化学学习主题的大概念来体现的。

所谓“大概念”(big idea)是指反映学科本质,具有高度概括性、统摄性和迁移应用价值的化学学科思想观念^{[3]45}。对于大概念,笔者

认为可以从四个方面进行深入理解^{[3]45-46}。

首先,大概念是对化学学科本质的反映。例如:“结构决定性质”,就是一个化学学科大概念,它是对物质的宏观性质与物质的微观本质之间相互关系的一种抽象。正是通过这一大概念,将化学宏观世界和化学微观世界联系起来,是化学学科“宏微结合”思维方式的具体体现,反映了化学学科宏观与微观的关联本质。

其次,大概念是化学学科的基本观念。大概念不是化学事实性知识,如CO具有还原性,也不是程序性知识,如化学方程式的配平,而是有关化学学科的一些基本观念,如化学物质转化观念等。

再次,大概念具有抽象性、概括性和统摄性。大概念是对化学学科本质的反映,因而具有抽象性;大概念是在一系列具体知识的基础

上建构的,并经过一系列的抽取和提炼过程才实现,因而同具体知识相比又具有概括性和统摄性。例如:同元素、原子和分子等概念相比,“组成”这一大概念,具有高度概括性和统摄性。

最后,大概念的呈现形式具有多样性。可以是一个词,如“能量”;也可以是一个词组,如“化学相互作用”;还可以是一句话,如“化学反应的实质是原子的重新组合”。

另外,站在科学教育立场上看,大概念有三种表现形式,即科学大概念、学科大概念和主题大概念。例如:“相互作用”,属于科学大概念;“化学相互作用”,属于(化学)学科大概念;“基于离子的化学相互作用”,则属于主题大概念。这说明,大概念具有相对性,其层级关系具体如图5所示。

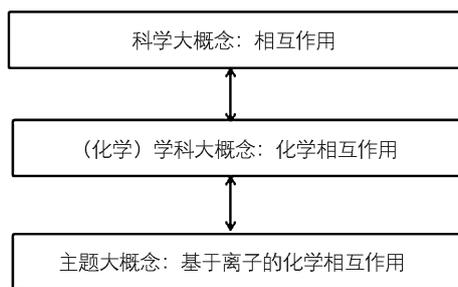


图5 大概念的相对性

从图5可以看出,科学大概念和化学学科大概念的形成,必须以主题大概念的建构为基础。因此,核心素养取向的化学课程,倡导基于主题大概念来选择和组织化学课程内容^[2],充分发挥主题大概念对主题内容的统领作用。

《义务教育化学课程标准(2022年版)》设置了五大学习主题,即“物质的性质与应用”“物质的组成与结构”“物质的化学变化”“科学探究与化学实验”“化学与社会·跨学科实践”。其中:“物质的性质与应用”“物质的组成与结构”和“物质的化学变化”学习主题,分别以“物质的多样性”“物质的组成”和“物质的变化与转化”等反映化学学科本体论意义的大概念来统领^[2];“科学探究与化学实验”学习主题,以“化学科学本质”这一体现化学学科认识论与方法论意义的大概念来统领;“化学与社会·跨学科实践”学习主题,以“化学与可持续发展”大概念来统领,凸显化学学科价值论意义。

大概念对各学习主题内容的统领作用,体现了核心素养对各学习主题“内容化和特质

化”的要求^{[1]18-19}。基于大概念可以帮助学生建构化学观念,形成化学学科思维方式和方法,树立正确价值观,落实课程任务,实现课程目标^[2]。

3. 注重基于核心素养设计化学学习主题与内容结构

核心素养内容化是素养培养落地的前提和关键。化学学习主题内容结构的设计,应注重体现和落实化学课程的核心素养要求。

2022年版义务教育化学课程标准中的每个学习主题的内容要求,都由五部分构成,分别是该学习主题需要建构的大概念(big idea, B)、需要学习的核心知识(core knowledge, C)、需要掌握的思路与方法(method, M)、需要形成的重要态度(attitude, A)和需要经历的重要实践活动(practice, P)。2022年版义务教育化学课程标准,强调要将基于化学观念、科学思维、科学探究与实践、科学态度与责任等核心素养的课程目标,具体化为学习主题的内容要求。例如:《义务教育化学课程标准(2022年版)》设置了“物质的组成与结构”这一学习主题,其内容结构具体如图6所示。

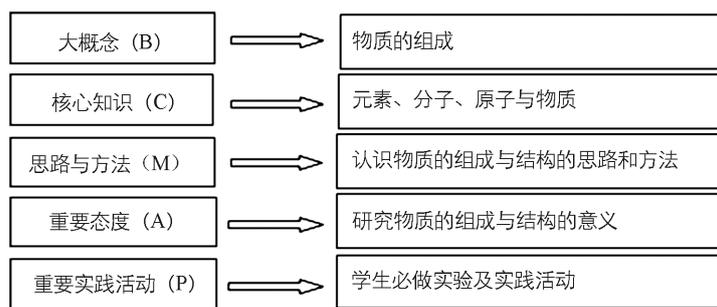


图6 “物质的组成与结构”学习主题的内容结构

从图6可以看出,学习主题的内容结构同化学观念、科学思维、科学探究与实践、科学态度与责任高度契合,全面反映了化学课程对核心素养的培养要求。

(三)义务教育化学课程教学的新变化

2022年版义务教育化学课程标准,注重课程教学的整体性设计,倡导开展素养导向的化学教学,落实化学课程所要求的核心素养,基于课程教学来发挥“如何培养人”的育人功能。

1. 注重基于大概念整体设计单元教学

2022年版义务教育化学课程标准,高度重视课程教学内容的系统化设计,要求落实化学课程所要求的核心素养,强调基于内容发挥课程的育人功能。

单元整体设计倡导基于大概念来组织单元教学内容,发挥大概念的统摄作用。例如:“燃烧与灭火”单元帮助学生进一步发展化学变化的大概念,认识燃烧与灭火的本质是可燃物的化学反应,引导学生建构化学能量变化的观念。进行教学设计时,应基于化学反应及能量大概念将“燃烧条件的探究”“灭火的原理与方法”“化石燃料的开发与利用”等单元内容结构化地统整起来,以发展学生的核心素养。

2. 重视探究与实践活 动的设计与实施

实践活动操作性和综合性的特点,决定了其在培养化学课程所要求的核心素养,以及发挥化学课程全面育人功能等方面具有不可替代的作用。因此,2022年版义务教育化学课程标准,将“科学探究与实践”作为核心素养的一项重要内容而单独列出,凸显了“做中学、用中学、创中学”理念的重要性^{[1]40-45},强调要高度重视化学课程教学中探究与实践活 动的设计与

实施。

科学探究是一种重要的科学实践活动,对促进学生核心素养发展具有独特价值^{[1]43}。为此,应根据学生认知发展水平,精心设计多种形式的探究活 动,有效组织和实施探究教学。例如:进行“燃烧条件的探究”课程教学时,教师可以设计三组探究实验,从物质的可燃性、氧气和可燃物的着火点三个方面引导学生进行探究;教师还可以让学生通过图书馆或互联网查阅有关“钻木取火”“燧石取火”的资料,引导学生进行讨论、分析,使学生归纳出物质燃烧的三个条件^[6]。

明确将“跨学科实践”活 动作为课程内容,是此次课程改革的重大变化之一。教师应充分认识跨学科实践活 动对发展学生核心素养和发挥课程育人功能的重要性,积极引导学 生亲身经历创意设计、动手制作、解决问题、创造价值的过程,提高学 生认识真实世界、解决真实问题的能力。例如:教师在开展“基于特定需求设计和制作简易供氧器”课程教学时,既要考虑氧气制取的化学原理,又要考虑物理学科有关密度、流速等知识的运用,还要考虑特定需求所用材料的选择及成本等问题。

3. 开展基于教学系统有效实施素养导向的教学

2022年版义务教育化学课程标准,每个学习主题都包括“内容要求”“学业要求”和“教学提示”三个部分。其中,“教学提示”部分又分别给出了“教学策略建议”“情境素材建议”和“学习活 动建议”。内容、评价(学习要求)、活 动、情境和策略,都涵盖了教学系统的核心要素。这些要素之间的关系,具体如图7所示。

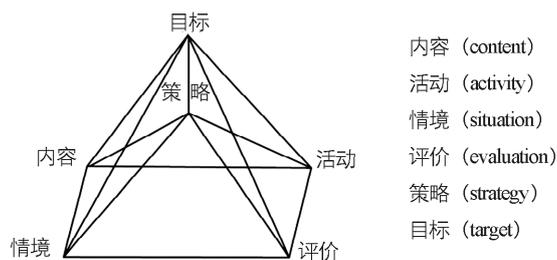


图7 化学课堂教学系统的构造模型(CASES-T)^①

CASES-T模型是化学课堂教学系统的构造模型^[7]。其中：“内容”回答学什么的问题；“活动”回答怎么学的问题；“情境”回答在什么氛围下学的问题；“评价”回答学得如何的问题；“策略”回答如何使学生学得更有效的问题。这五个要素只有作为有机整体发挥作用，才能实现系统的功能、达成系统的目标。因此，CASES-T模型是对化学课堂教学构造系统所做的整体表征。

教师要通过对化学课堂教学系统每个学习主题的优化，有效实施化学核心素养导向的教学，从而达成学习主题要求的核心素养目标。

(四)义务教育化学课程评价的新变化

2022年版义务教育化学课程标准，注重课程评价的系统性设计，基于学生核心素养发展，实施促进发展的化学教学评价^{[1]45-50}，落实化学课程所要求的核心素养，发挥评价的育人功能。

1. 基于学生核心素养发展设计和实施化学教学评价

2022年版义务教育化学课程标准，新增了“学业质量”和“学业要求”两部分内容。“学业质量”是学生在完成课程学习后的学业成就表现，反映了核心素养的培养要求。义务教育化学课程学业质量标准是以化学课程对核心素养的培养要求为主要维度，结合课程内容对学生学业成就的具体表现特征所进行的整体刻画，用于反映课程目标的达成程度^{[1]45-50}。“学业要求”是学生在完成某一主题学习后的学业

成就表现，反映了主题对核心素养的培养要求^{[1]45}，是对学生主题学业成就表现特征的具体描述。

无论是“学业质量”还是“学业要求”，都是对学生核心素养发展具体表现的描述与刻画，因而，是化学教学设计和实施发展性教学评价的最重要依据。

2. 基于学生核心素养发展优化过程性评价和终结性评价

过程性评价是日常化学教学评价的最主要形式，倡导对课堂学习过程、实验探究、跨学科实践活动、课后作业等环节进行整体性设计，基于学生的活动表现诊断学生核心素养的发展情况，为改进教学提供依据。

阶段性学业质量评价也是一种日常化教学评价形式，通常以半个学期或一个学期为节点，以纸笔测试为主，兼顾实验活动表现性评价和档案袋评价。教师应基于学生核心素养发展的阶段性目标，对评价内容和形式进行整体规划。

义务教育化学学业水平考试是化学课程终结性评价的重要形式，是对学生化学学业质量达成情况和核心素养发展情况的诊断和评价。教师要基于化学课程的学生核心素养发展要求，命制试题、确定评分标准和进行试卷分析。

3. 基于学生核心素养发展深化综合评价和探索增值评价路径

此次义务教育化学课程评价改革，注重深化综合评价。教师在对学生核心素养的发展

^① CASES-T是6个英文单词的首字母组合，CASES表示系统整体，T是系统所要达成的目标。

情况进行评价时,既要重视终结性评价结果,又要关注学生的学习活动表现。评价形式既要有纸笔测验,也要有实验操作性考试和跨学科实践活动。教师要强化基于证据的学生核心素养发展水平的诊断,实现“教—学—评”一体化。

增值评价是此次义务教育化学课程评价的一个新理念,倡导学生核心素养的评价要基于原有水平的发展情况进行。为此,教师应重视学生的学习起点和学习过程,关注学生核心素养发展的增值情况,采用适切的统计分析方法计算增值,以真实地反映学生学业总成绩及学生在核心素养上的“增长点”,对学生的努力情况及进步程度作出客观评价,从而发挥增值评价对学生核心素养发展的助推作用。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准:2022年版[M]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 义务教育化学课程标准修订组. 促进基础化学教育高质量发展——义务教育化学课程标准(2022年版)解读[J]. 基础教育课程,2022(10):53-60.
- [3] 郑长龙. 核心素养导向的化学教学设计[M]. 北京:人民教育出版社,2021.
- [4] 郑长龙. 化学课程与教学论[M]. 长春:东北师范大学出版社,2005:112-123.
- [5] 郑长龙. 2017年版普通高中化学课程标准的重大变化及解析[J]. 化学教育(中英文),2018(9):41-47.
- [6] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准:2011年版[M]. 北京:北京师范大学出版社,2012.
- [7] 郑长龙. 化学课程与教学论:第2版[M]. 长春:东北师范大学出版社,2018:6.

Understanding Changes in Terms of Ideas: Interpretation of the *Chemistry Curriculum Standards for Compulsory Education (2022 Edition)*

ZHENG Changlong, CHI Ming

(*Institute of Chemistry Education, Northeast Normal University, Changchun 130024, China*)

Abstract: With a focus on the fundamental issue of “cultivating people for whom, cultivating what kind of people and how to cultivate people”, the *Chemistry Curriculum Standard for Compulsory Education (2022 Edition)* has systematically summarized the new idea of chemistry curriculum for compulsory education, and formed design thought of the compulsory education chemistry curriculum for all-around development. “Cultivation of people” is the soul of chemistry curriculum idea in compulsory education. Under the guidance of “giving full play to the educational function of chemistry curriculum”, through the analysis of *Chemistry Curriculum Standard for Compulsory Education (2022 Edition)*, this paper discusses the changes of standards in the four curriculum elements (curriculum objectives, curriculum content, curriculum implementation and curriculum evaluation). The specific changes are as follows. First, with the purpose of developing core competences, the “standards” makes an overall planning for the core competences training requirements, and established a course target system to match the core competences. Second, the “standards” put emphasis on designing the content structure of the chemistry course according to the learning theme, and on designing the learning topics based on core competences. Third, the “standards” also pay attention to the overall design of unit teaching based on big idea, the design and implementation of inquiry and practical activities, and the effective implementation of competences-oriented teaching based on the teaching system. Fourth, it highlights design and implementation of chemistry teaching evaluation system based on the students’ core competences development, optimizes process evaluation and summative evaluation based on the development of students’ core competences, deepens comprehensive evaluation, and explores value-added evaluation based on the development of students’ core competences.

Key words: compulsory education; chemistry curriculum standards; ideas of chemistry curriculum; core competences; big idea

责任编辑 邱香华