

高中化学核心 素养教育与探讨

王素芬 著



吉林人民出版社

作者简介

王素芬，北京市延庆区第一中学教师，北京市骨干教师，入选延庆区优秀教师人才库，主持市教育学会课题及市规划办课题各一项，多篇论文在核心期刊发表，教学录像课获国家级一、二等奖，在北京市首届“高中教师新课程基本功大赛”中获二等奖。多年担任班主任工作，所带班级被评为“延庆县优秀班集体”。

高中化学核心素养 教育与探讨

王素芬 著

吉林人民出版社

版权所有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

高中化学核心素养教育与探讨 / 王素芬著. -- 长春:
吉林人民出版社, 2019.12
ISBN 978-7-206-16654-9

I . ①高… II . ①王… III . ①中学化学课—教学研究—高中 IV . ① G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 289724 号

高中化学核心素养教育与探讨

GAOZHONG HUAXUE HEXIN SUYANG JIAOYU YU TANTAO

著 者: 王素芬

责任编辑: 张明春

出版发行: 吉林人民出版社 (长春市人民大街 7548 号 邮政编码: 130022)

印 刷: 长春市大航图文制作有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 8

字 数: 115 千字

版 次: 2019 年 12 月第 1 版

印 次: 2019 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-206-16654-9

定 价: 45.00 元

前 言

党的十八大报告提出了，“坚持教育为社会主义现代化建设服务、为人民服务，把立德树人作为教育的根本任务，培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人”，指明了我国教育改革的发展目标和发展方向。党的十八届三中全会指出了，“全面贯彻党的教育方针，坚持立德树人，加强社会主义核心价值体系教育，完善中华优秀传统文化教育，形成爱学习、爱劳动、爱祖国活动的有效形式和长效机制，增强学生社会责任感、创新精神、实践能力”。我国教育部在 2003 年印发了《普通高中课程方案和课程标准（实验稿）》，该课程标准指导了我国十多年中普通高中课程的改革，在 2014 年 3 月发布了《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》，随后于 2018 年发布了《普通高中化学课程标准（2017 年版）》，把“化学核心素养”正式纳入教育课程改革的重要文件当中，体现了以人为本、全面发展的教育思想。“核心素养”一词的明确使用，意味着党和国家开始注重对学生核心素养的培养，并将其推向了前所未有的新高度。在此大的时代背景下，笔者针对核心素养视野下的高中化学教学展开了积极探索与研究，并据此写出了《基于学生核心素养培养的的化学教学实践》一书。

目录

第一章 核心素养理论阐述 ·····	1
第一节 核心素养概念·····	1
第二节 化学学科核心素养·····	6
第三节 核心素养研究的背景和意义·····	7
第四节 核心素养国内外研究现状·····	10
第五节 核心素养研究理论基础·····	12
第二章 核心素养视野下化学史在高中化学教学中的应用研究 ·····	16
第一节 新课标中的化学史对培养学生学科核心素养的意义·····	16
第二节 核心素养视野下化学史在高中化学教学中的应用策略·····	20
第三节 基于化学史的教学案例设计·····	33

第三章	基于核心素养的高中化学作业设计与评价 ·····	43
第一节	基于核心素养的化学作业设计的相关概念及理论·····	43
第二节	基于核心素养的化学作业设计·····	46
第三节	基于核心素养的化学作业设计与评价的案例分析·····	55
第四章	基于化学核心素养“小组合作型”导学案设计与应用研究	65
第一节	基于核心素养“小组合作型”导学案设计的理论基础·····	65
第二节	“小组合作型”导学案的基本定义、使用原则及其分类·····	67
第三节	“小组合作型”导学案设计与应用的方法研究·····	71
第四节	基于化学核心素养“小组合作型”导学案案例设计·····	77
第五章	基于核心素养的教学设计模型与应用研究 ·····	94
第一节	相关理论基础·····	95
第二节	基于核心素养的教学设计模型的建构·····	100
第三节	基于核心素养的教学设计模型的应用案例·····	108
结束语 ·····		119
参考文献 ·····		121

第一章 核心素养理论阐述

第一节 核心素养概念

“核心素养”的英文译为“Key Competencies/Competences”，“Key”在英文中有“关键的”“主要的”“必不可少的”等含义，“Competencies/Competences”则具有“素质”“素养”的意思。该词最早在经合组织（OECD）和欧盟理事会的研究报告中出现。经合组织在2003年发布了对“素养的界定与选择”（Definition and Selection of Competencies，即De Se Co）项目研究《核心素养促进成功的生活和健全的社会》（Key Competencies or a successful Life and a Well Functioning Society）的报告，在报告中使用了“核心素养”一词。

我国教育部在《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》中，把核心素养的内涵定义为“学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力”。品格是一个人做人的灵魂和根基，是一个人最富有人性的力量，具有精神性和道德性；能力是一个人做事的灵魂和根基，是一个人最引以为傲的力量，具有能动性和创造性。

能力和品格是个人所具有的最宝贵的精神财富，它们既相对独立又相互关联。在培养学生形成核心素养的过程中，要将能力和品格进行互动和融合，在现实生活的情境下，能够使用一定的学习方式练就知识观念、思维模式和生存技能，形成正确的世界观、人生观和价值观，孕育提出问题、分析问题和解决问题的综合品质。比如（化学学科）科学探究能力，就是个体在各种情境下

持之以恒地观察现象，研究问题，形成猜想、假设或解释，通过一系列方法获取数据，对猜想或假设进行反复论证的过程中所表现出来的一种品质。

一、关键能力

从学习过程的角度来看，能力（关键能力）主要包括阅读能力、思考能力和表达能力。这三种能力是学生学习最基本和最核心的能力，具有基础性、生长性、共同性、关键性特征，其他能力如创新能力、研究能力、设计能力、策划能力等都是建立在其上的。这三种能力是人生走向成功的基石。

（一）阅读能力

阅读是看书，但不是一般意义上的浏览，看并领会其内容才是阅读。学生可以通过阅读获得新知识，发展新智力。苏霍姆林斯基曾经说过：“必须教会少年阅读！凡是没有学会流利地、有理解地阅读的人，就不可能顺利地掌握知识。在小学中就应该使阅读达到完善的程度，否则就谈不上让学生自觉地掌握知识。”阅读在一个人发展的各个阶段都是至关重要的，培养学习能力最基础、最关键的就是阅读能力，阅读能力可以直接反映在学生的学习效果和学习效率上。

学生在课堂上获取知识，可以是教师讲授的被动学习的知识，可以自己通过对教材的阅读主动学习的知识。同样的知识，是教师教会的还是学生自己学会的，对学生发展便具有完全不同的意义。

（二）思考能力

思考是一种思维活动，教育家杜威在《我们如何思维》一书中指出思维具有这样几个层次：“首先是一种广泛的甚至可以说是不严谨的用法，凡是脑子里想到的，都可以说是思维。第二种，是指我们对于自己并未直接见到、听到、嗅到、接触到的事物的想法。第三种含义则是更窄一点，指人们根据某种征象或某种证据而得出自己的信念。这一种含义又可以再区分为两种：在某些情况下，人们并没有多想，甚至完全没有去想根据何在，就得出自己的信念。在另一些情况下，人们则是用心搜寻证据，确信证据充足，才形成

信念。这一思维过程就叫思考、思索。”

张楚廷教授曾经提出：“能够带上满口袋问题走进课堂的课，算好课；能够在课堂上唤起学生也生问、发问、提问的课，算更好的课；能够唤起学生提问，居然被学生的问题问倒了（教师一时答不出来）的课，算是最好的课。”为此，他进一步指出：“教学，从根本上说，是思考着的教学引导着学生思考，又让思考着的学生促进教师思考。而在这一过程中，问题是最好的营养剂；在这一过程中，教师的思考和问题意识起着重要作用。”《学会生存》一书中指出：“教师的职责已经是越来越少地传授知识，而越来越多地激励思考。”

（三）表达能力

所谓“表达”指的是，把自己内化了的的知识以能够传递给他人的形式来表现的过程，或是由于外化而得以表现的内容。从心理学角度来看，表达是一种心理需要，是表现欲得以满足和实现的过程。每个人都有表现自我、影响他人的需要。从教学论角度讲，教是最好的学。陶行知先生说过：“为学而学不如为教而学之亲切。为教而学必须设身处地，努力使人明白，既要努力使人明白，自己便自然而然的格外明白了。”从社会学角度来看，表达即交往、互动，是一种影响和奉献，也是一种反馈和更正。

教师在教学中，要满足学生的表现欲，给予他们可以展示自己的机会，这可以推动学生学习的内在动力。在表达过程中，学生也可以学会倾听，可以达到观点共享的目的。在表达与倾听的过程，同伴间的分享自己的经验和见解，可以交流彼此的观念和情感，从而达成共同进步。

学生学习的基本能力包括：阅读能力、思考能力和表达能力，是学生学习所有学科的最基本的能力，它们与学科能力是一般与特殊的关系。苏联教学论专家赞科夫将一般发展与特殊发展两者的关系阐述为：“一般发展指的是这样一些个性属性的形成和质变，这些个性属性是学生顺利地掌握任何一门学科教材的基础，而在从学校毕业以后，又是在人类活动的任何一种领域里从事创造性劳动的基础。”“一般发展是特殊发展的牢固基础，并在特殊发展中表现出来，而特殊发展又在促进一般发展。”

阅读、思考、表达能力是最基础的学习能力，它们就像房屋的地基，其他能力如解题能力、实践能力、创新能力、研究能力以及新课程所倡导的自主、合作、探究能力都是建立在它们之上的。这三种能力的基础打得牢固、扎实，其他能力的发展才能水到渠成。

二、必备品格

从基础教育的角度讲，必备品格就是具有基础性、生长性、公共性、关键性特征的品格。就其本质而言，品格处理的是人的关系。这种关系包括人与自我的关系、人与他人的关系、人与事情（工作、学习）的关系。据此，人必备的三种核心品格是：表现在人与自我关系上的自律（自制）、表现在人与他人关系上的尊重（公德）、表现在人与事情关系上的认真（责任）。

（一）自律（自制）

“道德从根本上说是个人的事，道德的最高境界，自然是自觉的自我支配，即所谓的‘自律’。”按照柏拉图的说法，人的灵魂有三个方面：欲望、激情和理智。欲望在灵魂中占有最大比例，人充满欲望，欲望总是自私的、冲突的而且无法得到充分满足的。自律最突出的表现就是良心（良知），弗洛伊德认为良心是一种内心的感觉，是对于操动于我们体内的某种异常欲望的抵制。正如梁晓声所说：“人类有无良心，决定每一个人活得像人还是像兽。有无良心的前提是有无良知，良知其实便是一些人应该秉持的良好的道理、道德。这样的一个人，即使平凡，也是可敬的。即使贫穷，也有愉快。”

（二）尊重（公德）

道德的主要价值在于处理人与人的关系，它是处理人际关系的内在准则（法律是外在的准则）。尊重意味着尊敬和重视，在处理人与人的关系时，尊敬别人、重视别人是一切道德的根源和本质。因为别人也是一个与你一样的“自我”，凡是你想“自我保护”的，别人也一定想“自我保护”，所以希望你希望别人尊重你，你就先要尊重别人。从社会的角度讲，尊重是公德的精神意蕴和本质体现，“公德需要把人抽象对待，要求平等地、无条件地尊重所有人

的权利。”

（三）认真（责任）

人有“人德”，事有“事德”，我们现在提倡的“工匠精神”就是强调以认真负责的精神和态度对待万事万物，对待所有的工作。从学生的角度讲，就是要认真学习。正如1992年《九年义务教育全日制初级中学语文教学大纲（试用）》所指出的：“字要规规矩矩地写，话要清清楚楚地说，课文要仔仔细细地读，练习要踏踏实实地做，作文要认认真真地完成。”这种返璞归真的实教实学看似不难，做好不易。实际上，各科学习和各种活动都必须秉承这样的态度和精神。

然而，多年来，我们的学校教育忽略了对学生必备品格的培养，使学生在人格、道德、情感等方面出现了各种偏差和失误，以致有些学生对生命、对他人，对世事愈来愈冷淡、冷漠甚至冷酷，最终酿成了很多悲剧。因为我们的社会和教育过分关注能力和才华，而忽视了品德，所以我们应将立德树人摆在学校教育的首要位置。要知道，教育的终极使命是引导学生成为好人，成为具有人类美德的人。正如选择出家为僧的生物学博士马修在《僧侣与哲学家》一书中所说：“我一直有很多机会接触许多极有魅力的人，可是他们虽然在自己的领域中都是天才，但其才华未必使他们在生活中达到人性的完美。具有那么多的才华、那么那么多的知识和艺术性的技巧，并不能让他们成为好的人。一位伟大的诗人可能是一个混蛋，一位伟大的科学家可能对自己很不满，一位艺术家可能充满着自恋的骄傲等各种可能，好的坏的，都存在。”教师要加强自我修炼，努力成为一名“有人格做背景”乃至有人格魅力的教师，以人格熏陶学生，塑造学生的品格。

三、关键能力与必备品格的关系

能力（关键能力）和品格（必备品格）是人类最珍贵的精神财富。它们既有相对独立性，又有内在关联性。在核心素养的形成上，我们强调将两者合二为一。“当能力具备了积极的文化价值，具有了利他的道德情怀，才会成为众人认同的‘人的素养’。也就是说，要把学科教学的‘学科关键能力’的

习得过程，放到一个可以搓揉、浸润、发酵的充满正能量的文化关怀中，成为有文化价值的能力、有道德的能力，即人的素养。”

第二节 化学学科核心素养

学科核心素养 = 学科 + 核心素养。学科核心素养是核心素养在某一特定学科上关于核心素养的具体化，是特定学科育人价值的集中体现，准确把握学科本质和学科特征是构建学科核心素养的前提。

一、化学核心素养

化学是在分子和原子的水平上，研究物质的结构、性质和创造新物质的科学，化学学科的作用在于对物质世界的认识，指导合理利用自然资源，创造新物质以及确保社会可持续发展。帮助学生弄清化学的本质、如何学习和利用、如何创造新知识，是化学教育价值的体现。

化学核心素养是学生在化学认知活动中发展和解决与化学有关的问题的关键素养，从化学的角度反映了学生对客观事物的理解水平。它不但反映了学生从化学角度反映客观事物的能力，而且反映了学生对客观事物的动态反思的结果。2017年，我国重新修订了全国普通高考化学学科考试大纲，突出了对学生必备的化学知识和关键的化学能力的考察。由于考试内容的变化，因此在高中化学教学中应以化学学科核心知识为媒介，在掌握化学知识的过程中，培养化学能力，做好与新课标的衔接。《普通高中化学课程标准（2017年版）》提炼的化学核心素养有：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。这五方面的具体内容如下。

（一）宏观辨识与微观探析

能从不同层次认识物质的多样性，并对物质进行分类；能从元素和原子、分子水平认识物质的组成、结构、性质和变化，形成“结构决定性质”的观念。能从宏观和微观相结合的视角分析与解决实际问题。

（二）变化观念与平衡思想

能认识物质是运动和变化的，知道化学变化需要一定的条件，并遵循一定规律；认识化学变化的本质是有新物质生成，并伴有能量的转化；认识化学变化有一定限度、速率，是可以调控的。能多角度、动态地分析化学变化，运用化学反应原理解决简单的实际问题。

（三）证据推理与模型认知

具有证据意识，能基于证据对物质组成、结构及其变化提出可能的假设，通过分析推理加以证实或证伪；建立观点、结论和证据之间的逻辑关系。知道可以通过分析、推理等方法认识研究对象的本质特征、构成要素及其相互关系，建立认知模型，并能运用模型解释化学现象，揭示现象的本质和规律。

（四）实验探究与创新意识

认识科学探究是进行科学解释和发现、创造和应用的科学实践活动；能发现和提出有探究价值的问题；能从问题和假设出发，依据探究目的，设计探究方案，运用化学实验、调查等方法进行实验探究；勤于实践，善于合作，敢于质疑，勇于创新。

（五）科学精神与社会责任

具有安全意识和严谨求实的科学态度，具有探索未知、崇尚真理的意识；深刻认识化学对创造更多物质财富和精神财富、满足人民日益增长的美好生活需要的重大贡献；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。

第三节 核心素养研究的背景和意义

一、研究的背景

从国际的角度看，任何国家和地区对核心素养的研究都与时代发展、社会变迁以及教育改革都有密不可分的联系。随着信息技术与通信技术的飞速发

展，国家的产业结构也在慢慢发生改变，各国综合国力的竞争日趋激烈，已经不仅仅是在生产力水平上的竞争，更是对技术、对人才等方面的竞争。这一切，都在重塑我们的世界。在这一国际环境下，任何国家都意识到，要想在国际竞争中取胜，关键在科技，实质在人才。因此，世界各国发展的主题逐步演变成以经济发展为核心，提升全民素质。这就要求未来教育必须致力于对 21 世纪核心素养的人的培养，培养学生能够适应自身终身发展和满足社会需要的关键能力和必备品格，在满足个人自我发展需要的同时可以推动社会的发展，使国家屹立于全球化的竞争与合作中，从而促进本国的长远发展。

学生发展核心素养的过程包括学生在学习过程中，被逐步培养出的最基本的素质和能力，能够帮助学生适应自身发展和社会发展，拥有一个导向的核心。高中化学核心素养是高中学生核心素养的重要组成部分，展现了高中化学对学生全面发展的重要价值。高中化学学科核心素养要求学生能够从宏观和微观的角度来分析问题和解决问题；能够动态分析化学变化，用化学原理解决实际问题；具有证据意识和推理能力，能够建立认知模型来解释化学现象的本质和规律；具备科学探究和创新意识；具有严谨求实的科学态度和积极参与社会的价值判断。《普通高中化学课程标准（2017 年版）》的修订，充分吸取了我国多年课程改革以来的宝贵经验，借鉴了世界各国课程改革的优秀成果，更能够体现我国新时代中国特色社会主义的国情，更具有国际视野。

随着素质教育的传承与发展，核心素养更加关注学生的终身发展。高中化学教师在教学过程中应围绕“发展学生化学核心素养”这一宗旨，优化教学过程，整合教育资源，提高教育质量，发展素质教育，促进专业发展，落实立德树人。

二、研究的意义

核心素养是党和国家规定的教育目标的基本要求作为素质教育的一部分，核心素养链接了宏观教育理念、培养目标和教学目标，是构建科学的教学质量的重要基础，也是推进教育问责的重要依据。要想让相对宏观的方针政策落实到具体的教学过程，需要将宏观的方针政策进行细化，使其转化成学生应具有

的素养要求，进而贯穿在各个学段的教育，融合在各个学科的教育，最终体现在学生本身。为了更准确地理解党的教育方针，当务之急就是立足于我国的国情，结合时代发展的需要，根据学生的成长特点和规律以及社会对人才需求的情况，将德智体美全面发展的总要求具体到一套具有新时代中国特色的学生发展核心素养的体系，从而深入落实到“教育要培养什么样的人”。

从人力资源大国迈步到人力资源强国，我国的核心素养体系对人才培养具有至关重要的作用。目前，我国已经成为世界上教育规模最大的国家，已经初步完成了教育资源大国和人力资源大国的崛起，在加速转变为教育资源强国和人力资源强国的我们，应该清楚地认识到，要想实现教育强国的目标，必须重视核心素养的教育。

从素质教育层面的角度，随着“跨世纪素质教育工程”的实施，素质教育俨然成为我国二十一世纪教育改革的风向标，经过多年来的不懈努力，素质教育改革已经收效明显。虽然教育改革卓有成效，不可否认的是，我国教育培养出的学生存在“高分低能”的现象，学生在考试分数上有了极大的提升，但社会适应能力较低，实践能力不足和缺乏创新精神等现象，这极大地反映了我国教育培养的学生在素养发展上不全面。因而，如何进一步推进和深化核心素养，是当前新一轮教育改革首要考虑的问题。

同时，我国多年来形成的以考试成绩作为入学或者升学的评估标准，引导教育的质量观念的道路上一直有所偏差，尚未建立和形成以素质教育为本的教育质量评价体系，致使在推行素质教育的过程中困难重重，这些问题和现状使转变教育质量的行动迫在眉睫。如今，在《普通高中化学课程标准（2017年版）》中，提炼了高中学段化学学科核心素养，整合了三维目标，明确了高中学生在学习化学课程后应达到的要求。结合了学生特点和本学科的学科特征，更新了教学内容。制订了学生在完成学科学习任务应达到的水平，对教材编写、教学实施和考试评价做出了具体的指导。

总之，核心素养的开展和研究进一步深化了课程改革，是落实国家中长期教育改革和发展规划的重要举措，对实现国家教育现代化、迈入教育强国

具有重要意义和长远价值。

第四节 核心素养国内外研究现状

目前,对学生核心素养的研究与探讨,是国际社会和教育组织共同关注的焦点。未来培养的学生应该具备哪些最基本的知识、能力、情感态度及价值观?这些基本的素质包括哪些关键内容?这些问题已经成为世界各国发展与规划未来教育无法规避的核心问题。基于对这些问题,我们进行了对国内外在发展学生核心素养上的研究与探索。

一、核心素养的国外研究

(一) 关于经合组织的核心素养的研究

提高国家争力以应对全球化经济发展的需要,促进个体为适应全球化社会而获得自身完发展的这一诉求,共同推动了经合组织展开关于学生核心素养的研究。1987年启动了“国家教育系统发展指标”(Indicators of National Education Systems,简称 INES)的项目。1997年秋,经合组织又在 INES 的框架下启动了“素养的界定与遴选”(De Se Co)项目,该项目于2002年最终完成,研究成果报告于2003年正式发布。需要说明的是,由于目前对“素养”概念没有统一的认定,所以本书将经合组织的相关文献中出现的“skill”“competence”“literacy”都定义为“素养”,而“key competences”“core skills”等都被认为是“核心素养”。

(二) 关于欧盟的核心素养的研究

欧盟将核心素养定义为:一个人在知识社会中实现自我、融入社会,以及就业时所需的能力。核心素养的确定是政策决定者在创造终身学习机会时的必要参照。欧盟对核心素养的定位是在义务教育阶段,年轻人应该具备这些素养,并以此作为终身学习的基础。

(三) 关于美国的核心素养的研究

美国于2002年启动了21世纪核心素养研究项目,该项目的目的是促进美国教育能够培养出具备适应时代挑战的学生,也就是说学生在完成受教育后能