

 核心素养教育丛书

杜淑贤 编著

普通高中化学课程标准 (2017年版)

解读

——中学化学真实情境研究与案例

情境案例具有原创性、真实性、典型性、普适性并富有启迪性。大部分来自上海交通大学附属中学和复旦大学附属中学。



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

 核心素养教育丛书

普通高中化学课程标准 (2017年版)

解读

——中学化学真实情境研究与案例

杜淑贤 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

普通高中化学课程标准(2017年版)解读:中学化学真实情境研究与案例/杜淑贤编著. —上海:上海教育出版社, 2018.10

(核心素养教育丛书)

ISBN 978-7-5444-8812-9

I. ①普… II. ①杜… III. ①中学化学课—高中—教学参考资料 IV. ①G633.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第017677号



策 划 徐建飞工作室
责任编辑 徐建飞
特约编辑 周玉枝 刘丽君 张 珂
 蒋余泉 曾德琨
封面设计 金一哲

核心素养教育丛书

普通高中化学课程标准(2017年版)解读

——中学化学真实情境研究与案例

杜淑贤 编著

出版发行 上海教育出版社有限公司
官 网 www.seph.com.cn
地 址 上海市永福路123号
邮 编 200031
印 刷 上海昌鑫龙印务有限公司
开 本 700×1000 1/16 印张 29 插页 2
字 数 485 千字
版 次 2019年2月第1版
印 次 2019年2月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5444-8812-9/G·7297
定 价 98.00 元

如发现质量问题,读者可向本社调换 电话:021-64377165

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

化学教学情境类型:

1. 历史性情境;
2. 经验性情境;
3. 叙事性情境;
4. 探究性情境。

化学教学情境特征:

1. 揭示知识产生的背景和条件;
2. 具有明确的知识指向性;
3. 引发学生积极的思维活动;
4. 产生具有迁移价值的一般性知识。

化学教学情境作用:

创设故事性情境——唤起学生学习化学的兴趣

创设探索性情境——引发学生学习化学的兴趣

创设操作性情境——调动学生学习化学的兴趣

创设竞争性情境——触发学生研究化学的兴趣

创设问题性情境——激发学生探究化学的兴趣



本书谨献给为了提高学生核心素养、实现立德树人的教育目标而奋斗在教学第一线的广大高中化学教师。

——杜淑贤



杜淑贤

上海交通大学附属中学化学特级教师，特级校长（书记），华东师范大学特聘教授、硕士生导师，上海市基础教育系统首批正高级教师，上海市化学德育实训基地、杨浦区化学名师工作室主持人。

曾获教育部曾宪梓教育基金奖教师奖一等奖，上海市第三届教育功臣提名奖，全国优秀教师，上海市科研先进个人，上海市模范教师等荣誉称号。一直致力于引导探究教学法和研究性学习研究，撰写的《引导探究教学法》《对中学化学作业的改进》等六十多篇专业论文发表在省市级、国家级刊物，出版教育专著《不一样的课堂》《少年趣味实验》等，主编、参编《动手学化学》等十多本化学专著，主持的科研课题多次获得市级等奖。

为了迎接新高考改革方案的实施，引领工作室同仁开展了“中学动手学化学教学体系建设”“开发电学化学真实问题情境”等研究课题，本专著是杜淑贤带领化学名师工作室20多名市级和区骨干化学教师，从新课改创导的中学化学真实问题情境入手，对教育部《普通高中化学课程标准（2017年版）》从研究和实践角度进行解读，本课题是目前最前沿的高中化学研究成果。

本书编辑委员会

主 编 杜淑贤

副主编 徐 焱

编 委 江 顺 刘丽君 李可锋 霍 勇

吴学良 杨海艳 唐 燕 李国丽

赵 毅 张 珂 尤颖欣 孙 维

陆丽洁 王学军 张立军 肖 飞

汤亚萍 刘彩虹 孙世云 娄宏磊

潘志刚 张红霞 吴晓燕 吴晓韵

吴虹颖 杨旦纳 吕春林 郑熾珍

柯蓓琦 张 璐 袁申仪

创设真实问题情境 发展学生核心素养

(代序)

德国一位学者有个精辟的比喻:将 15 克食盐放在面前,你无论如何难以下咽。但是,将 15 克食盐放入一碗美味可口的汤中,你会在享用美味佳肴的过程中将含有 15 克食盐的汤全部喝下去。

情境与知识,犹如汤与盐。学习的过程是理解信息、加工信息、主动建构知识的过程。教学情境是经过教师加工的特殊的教学环境,其价值在于为学生的化学学习提供化学材料和知识背景,激发学生的学习兴趣,帮助学生主动探索、解决问题,从而获得化学知识、形成学科素养。

真实问题情境是一种特殊的环境,是教学的具体情景(situation)的认知逻辑、情感、行为、社会和发展历程等方面的背景(context)的综合体。教学情境的特点和功能不仅在于可以激发和促进学生的情感活动,还在于可以激发和促进学生的认知活动和实践活动,能够提供丰富的学习素材,有效改善教与学。

《普通高中化学课程标准(2017 年版)》中指出:真实、具体的问题情境是学生化学核心素养形成和发展的重要平台,也为学生化学学科核心素养提供了真实的表现机会。化学教学设计和实施中,重视创设基于真实情境的问题解决任务,将核心知识和核心概念与情境、活动和问题解决等学习活动,以促进学生化学学习方式的改变,使学生在解决问题的活动中逐步发展化学学科核心素养。

《普通高中化学课程标准(2017 年版)》在课程基本理念第四条中提出:重视开展“素养为本”的教学。指出高中化学教学倡导真实问题情境的创设,开展以化学实验为主的多种探究活动,重视教学内容的结构化设计,激发学生学习化学的兴趣,促进学生学习方式的转变,培养学生的创新精神和实践能力。

在新高考改革的背景下,怎样挖掘与教学内容关系密切的化学真实问题并由此引导学生在分子离子层面进行宏观辨识与微观探析;怎样从真实生活情境中揭示蕴含的化学知识,树立变化观念与平衡思想;怎样从真实的史料情境中体

会证据推理与模型认知;怎样从真实的实验情境中提升学生高阶思维品质,培养科学探究与创新意识;怎样从真实的数据情境中培养学生证据推理和理性分析的能力;怎样从真实的化工生产情境中做出正确的价值判断,形成科学态度与社会责任。这些都是摆在新课标和新课程实施及新高考改革面前迫切需要梳理和直面的问题。

上海交通大学附属中学化学特级教师、普教系统特级校长、上海市首批中学正高级教师杜淑贤老师自2017年12月始带领杨浦区化学名师工作室20多名市区骨干化学教师直面化学课程与教学中的真实问题、难点问题,在研究与探索中直面改革,做到理念先行,行动自觉。工作室以“开发中学化学真实问题情境”课题研究为主题,在短短半年时间内,进行了大量扎实而富有成效的研究工作,研究的内容涵盖:真实问题情境的中外文献查阅,文献整理;中学化学核心知识梳理;《普通高中化学课程标准(2017年版)》《化学单元教学学科指南》研读;真实问题情境典型案例撰写;真实问题情境与中学化学教学相关论文撰写;真实问题情境微课专题划分;真实问题情境视角下学生素养表现评价等方面的工作。应用相关理论研究指导和规范教师的教学实践活动,开设市级和区级研究课多节,在大量理论研究和行动研究的基础上进一步凝练核心观点,深入理性思考,形成一系列可喜的系列成果。

杜淑贤化学工作室以“真实问题情境中学习中学化学核心知识研究”课题研究为载体,以中学化学核心知识为主线,把这些知识置于真实问题情境中,在应用和实践中学习、理解、掌握化学核心知识,发展学生核心素养。课题研究目标指向非常明确,第一阶段研究成果《普通高中化学课程标准(2017年版)解读——化学真实情境研究与案例》编辑成册,其特点主要有:

1. 对国内外情境教学理论研究的主要观点进行系统梳理,对中学化学真实问题情境的概念、情境分类、真实问题情境设计的策略和方法等进行了较为严谨的阐述和界定。

2. 对《普通高中化学课程标准(2017年版)》(以下简称《课程标准》)进行系统学习,对《课程标准》中五大主题的必修课程、三大模块的选择性必修课程、三大系列选修课程中有关情境素材建议都进行认真研读,从而对整个课题研究和案例撰写提供了很明确的目标导向,并依据《课程标准》对各子课题的研究目标、研究方法和研究过程进行了统整。

3. 提供丰富的真实情境的案例,实用性很强。全书的案例均为中学化学核

心知识。课型既有必修课,也有拓展课和研究课。全书案例的体例很有创新性:每个案例都通过情境线、学生活动线、核心素养线三条清晰的线索进行导读,教学设计流程图展示了课例的脉络,教学环节赏析突出了情境应用及设计意图,反思与点评从理论层面对课例进行理性思考和观念提升。书中每个课例的素材与呈现方式都非常新颖,体现工作室骨干教师优秀的教学素养和精湛的教学设计能力。案例的可读性和实用性都很强。

4. 展示青年骨干教师的理论研究和行动研究的能力。青年教师从真实生活情境、真实史料情境、真实实验情境、真实数据情境、真实生产情境等多个方面对真实问题情境在中学化学教学中的运用进行较为深入的阐述。论文中的素材都来自一线教师的真实教学,鲜活而富有时代气息。我特别看到吴学良博士的《工业真实有机合成与中学有机化学知识的冲突与处理研究》、特级教师江顺老师的《关于化学史料情境运用的策略研究》、刘彩虹老师的《中学生在高校药物实践站系列拓展课程的设计》等令人耳目一新,很有实践意义和理论价值。

杜淑贤老师所带领的区化学名师工作室依托上海交通大学附属中学和复旦大学附属中学两所底蕴深厚的名校,在营养丰厚的文化土壤中辛勤耕耘,吸引了一大批优秀教师主动加入课题组参与研究。其中有多位特级教师、两位区初高中教研员、四名上海市“二名工程”化学名师以及多位区学科带头人和区级校级骨干教师加盟课题研究。适逢课题第一阶段的专著出版,我欣然为专著《普通高中化学课程标准(2017年版)解读——中学化学真实问题情境研究与案例》作序,期待专著中的优秀案例能为更多一线教师的教学起到情境素材文本参考作用,对更多学生化学核心素养的培养起到助推作用。

知识只是素养的媒介和手段,知识转化为素养的重要途径是情境。因此,构建从真实问题情境中学习(阅读、实验、思考、建构)的认知路径,是知识通向素养的必然要求。

期待杜淑贤化学名师工作室的成员发挥集体智慧,在化学新课程改革中,将研究和行动结合起来,关注实践问题解决,整合理性经验,提升教师的专业化成长;在工作室培训中培植“反思意识”,不断反思自己的教育教学观念,不断自我调整,自我建构,从而获得持续不断的专业成长。

也期待工作室的优秀教师能将教育热情转向理性思考,在研究中注意研究方法。注重研究信度与效度。在教育研究中将质性分析和定量研究有机结合,使教育科研从经验式总结向科学实证研究的方向进行。

期待并相信在杜淑贤老师的带领下,“中学化学真实问题情境研究”课题组在第二阶段研究中,在“单元设计微课专题”及“真实情境问题评价设计”研究方面取得更加丰硕的成果。



2018年夏于华东师范大学

目 录

第一章 真实问题情境理论研究 / 1

第一节 “中学化学真实问题情境的研究与实践”文献综述 / 1

一、创设真实情境问题的背景与意义 / 1

二、概念界定 / 3

三、国内有关“真实问题”情境教学的研究 / 6

四、国外有关“真实问题”情境教学的研究 / 16

五、课题“中学化学真实问题情境的研究与实践”研究方向 / 21

第二节 化学信息处理能力的情境教学策略研究 / 22

一、新高考背景下高中化学真实问题情境创设 / 22

二、“真实问题情境”中提升证据推理与模型认知素养教学设计(以元素周期律与元素周期表为例) / 30

三、化学信息处理能力的情境教学策略研究 / 37

四、“真实问题”情境创设中核心知识迁移能力价值的实践研究 / 44

五、学以致用,真实情境在高中化学核心素养培养中的作用 / 53

六、基于核心素养,设计情境问题的课堂教学(以盐类水解为例) / 62

七、创设真实情境,实现“生”临其“境” / 70

第二章 《普通高中化学课程标准(2017年版)》关于情境素材的建议 及对本课题研究的启示 / 74

第一节 《普通高中化学课程标准(2017年版)》对真实问题情境的界定及 情境素材建议 / 74

第二节 《普通高中化学课程标准(2017年版)》对新课程真实情境素材使用实施建议 / 85

- 一、创设真实问题情境,促进学习方式转变 / 85
- 二、试题的测试任务应融入真实、有意义的测试情境 / 85

第三节 《普通高中化学课程标准(2017年版)》对中学化学真实问题情境课题研究的启示 / 87

- 一、真实化学问题情境内涵解读 / 88
- 二、真实化学问题情境研究目标 / 89
- 三、真实化学问题情境研究方法 / 89
- 四、真实化学问题情境课题研究突破口和着力点 / 90

第三章 主题“化学科学与实验探究”教学研究 / 94

第一节 对“化学科学与实验探究”主题的教学几点认识 / 94

- 一、在真实实验情境问题中渗透“量”的观念 / 94
- 二、真实问题情境中探索提升科学探究与创新意识素养的教学设计 / 98
- 三、真实情境下“基于化学学科核心素养”的课堂教学实践 / 103
- 四、基于真实情境体验的化学概念建构(以强电解质和弱电解质为例) / 109
- 五、高阶思维培养视角下化学复习课实验情境创设的思考与实践 / 118

第二节 主题“化学科学与实验探究”的教学范式及案例 / 127

- 一、某胃药中有效成分含量的测定 / 127
- 二、酸碱中和反应的第一课时 / 135
- 三、硫酸铜晶体中结晶水含量的测定及其制备 / 146

第四章 主题“常见的无机物及其应用”教学案例及研究 / 152

第一节 对主题“常见的无机物及其应用”教学的几点认识 / 152

- 一、以素养为本的无机物课堂教学研究 / 152
- 二、在真实问题情境的创设和解决中关注学科核心素养 / 157

第二节 主题“常见的无机物及其应用”的教学范式及案例 / 167

- 一、氯水与次氯酸 / 167
- 二、二氧化硫的性质 / 175
- 三、铵盐 / 181
- 四、铁及其化合物复习 / 186
- 五、“铝及其化合物”复习课 / 192

第五章 主题“物质结构基础与化学反应规律”教学研究 / 200

- 第一节 立足于真实情境下的高中化学基础理论教学探微 / 200
- 第二节 主题“物质结构基础与化学反应规律”的教学范式及案例 / 208
 - 一、离子反应的应用(提纯电路铜板腐蚀混合液中的氯化铜) / 208
 - 二、从过氧化氢看氧化还原反应 / 215
 - 三、身边的氧化还原反应 / 224
 - 四、通过“趣味纸牌游戏”学习元素周期律 / 230
 - 五、盐溶液的酸碱性 / 238
 - 六、炸油条学水解 / 244
 - 七、由一罐啤酒引发的话题(弱电解质的电离平衡复习) / 252
 - 八、物质溶解过程中的能量变化 / 259

第六章 主题“简单的有机化合物及其应用”教学研究 / 267

- 第一节 对“简单的有机化合物及其应用”教学的几点认识 / 267
 - 一、真实情境下的高中有机反应 / 267
 - 二、“简单有机化合物”教学中利用情境引课的实践与思考 / 286
 - 三、在有机化学教学中体悟真实情境教学 / 289
 - 四、真实问题情境下简单有机化合物的教学尝试 / 296
- 第二节 主题“简单的有机化合物及其应用”的教学范式及案例 / 302
 - 一、甲烷 / 302
 - 二、有机化合物 / 311
 - 三、醋和酒香 / 320
 - 四、一种特殊的碳氢化合物——苯(第一课时) / 326

第七章 主题“化学与社会发展”教学研究 / 334

第一节 对主题“化学与社会发展”教学的几点认识 / 334

- 一、巧设真实问题情境 激活化学课堂 / 334
- 二、基于吃货视角的化学情境教学的研究 / 338
- 三、真实问题情境拉近化学学习与生活的距离(“鱿鱼水发剂”的主题单元活动) / 347
- 四、巧用真实生活情境,提升化学主题式探究复习课效率 / 353

第二节 主题“化学与社会发展”教学范式及案例 / 359

- 一、氯水和漂粉精 / 359
- 二、从食用纯碱说开去 / 364
- 三、皮蛋中的化学 / 372

第八章 主题“STSE 综合实践教学”案例及研究 / 380

第一节 主题“STSE 综合实践教学”的几点认识 / 380

- 一、高校化学真实情境资源应用于高中化学拓展型课程的实践与思考(以华东理工大学药学实践工作站活动课程为例) / 380
- 二、基于高校科研课题情境的中学研究型课程的实践与思考(以“废水处理与多孔分子筛”种子课程为例) / 385
- 三、融合化学史的高中化学情境教学的思考与实践 / 397

第二节 “STSE 综合实践教学”的教学范式及案例 / 404

- 一、探析“天然产物的提取与分离方法” / 404
- 二、水世界 / 410
- 三、海水中的氯 / 416
- 四、铜—锌原电池及其原理 / 426
- 五、海水提溴 / 432
- 六、探寻工业制纯碱的奥秘 / 442

后记 / 454

第一章 真实问题情境理论研究

第一节 “中学化学真实问题情境的研究与实践”文献综述

一、创设真实情境问题的背景与意义

“科学探究与创新意识”是化学学科核心素养重要内容之一。化学教学中倡导真实问题情境是化学教学的本原回归,也是发展学生核心素养的现实要求。教学中利用真实问题情境的客观真实性、开放性、隐蔽性,可以促进化学学习方式和教学方式的转变,实现学生创造性思维能力的培养。新课改的核心要求是发展学生的核心素养,通过基于核心素养的教学,帮助学生形成必备品格和关键能力,让学生能适应社会发展,会生活。

《基础教育课程改革纲要(试行)》提出了“自主学习”“合作学习”“探究性学习”三种学习方式,目的是“解蔽纠偏”,克服传统的化学教学过于注重“接受式学习”的弊端。这就要求化学教学实现“华丽转身”,就是由原来的过于注重“接受式学习”转变为“探究式学习”,以此激发学生的求知欲。“探究总是从问题开始”。所以,化学教学要培养学生的问题意识,让学生能够发现并提出有价值的问题。在课程改革的大背景下,问题情境教学自然进入化学教师的视野,成为备受教师关注的研究课题。

建构主义学习理论认为,学生只有“亲历”“体验”“参与”对知识的认识和探索过程,才能促进学习。“参与”“亲历”“体验”的深刻度对学生学习效果有不同影响。在教学中创设问题情境,就是给学生呈现一个“看得见、摸得着”“历历在目”包含问题的“真实情境”,包含问题的“真实情境”既可以是生产或生活中的现实,又可以是化学学科中的内容,还可以是其他学科的相关内容等。“历历在目”包含问题的“真实情境”可以唤起学生的求知欲和相应的情感体验,学生有了积极的情感体验,就会对学习产生浓厚的兴趣,中国教育学会会长顾明远先生说:

“兴趣是学习的动力,没有兴趣就没有学习。”学生对化学知识产生的浓厚兴趣,会使他们积极主动地学习。这也凸显化学课堂教学创设问题教学情境的意义所在。

1. 创设教学问题情境能够激发学生的学习兴趣

《基础教育课程改革纲要(试行)》中强调:实施新课程要理解学生“内在发展的需求”,改变传统教学“知识本位”“三个中心”“目中无人”的现象,树立“以人为本”的理念,落实学生主体地位,考虑学生“内在发展需求”。古希腊哲学家亚里士多德说:“思维自疑问和惊奇开始。”建构主义认为:“学生不是空着脑袋走进教室的。”这就启示我们,教学应在学生“已知”的基础上,“有中生有”,新生成的“有”能激起学生的疑问,而疑问则会引起学生的惊奇感,引起学生学习的欲望,推动学生的学习。化学课堂教学通过创设问题情境,可以在新旧知识之间架起探究的桥梁,引导学生分析问题和解决问题。但需要说明的是,在新旧知识之间架起探究的桥梁的目的不是把困难内容都分解成容易理解的内容,而是运用已有的知识探究未知的问题。

2. 创设教学问题情境能够集中学生的注意力

心理学认为,注意是指心理活动对一定对象的指向和集中,注意和所有的心理过程相伴随,是产生各种心理现象不可缺少的心理属性。人对未知的事物有“填补空白”的内驱力,教学问题情境中含有学生“未知的知识”,所以能够吸引学生注意。在化学课堂教学中,教师创设的问题情境对学生来说是新异刺激,注意的规律之一是新异刺激容易引起人的注意,对学习内容的高度关注,就能把精力投入学习中。

3. 创设教学问题情境能够促进学生学习的迁移

心理学认为,迁移是人在一种情境中获得的知识与技能对学习新的知识与技能的影响。迁移是一种广泛的心理现象,不仅存在于我们日常生活中,也存在于教学中。因此,教育心理学家提出“为促进迁移而教”的观点。按照迁移的性质,可以分为“正迁移”和“负迁移”两种。“正迁移”是指先前学习对后继学习有促进作用,而“负迁移”是指先前学习对后继学习有干扰作用。在化学教学中,教师可以通过创设一定的问题情境,提供更多的“变式”,最大限度地促进化学学习的“正迁移”,尽可能避免学习的“负迁移”。

4. 创设情境能够很好地落实学科德育目标

本次课程改革不是“微调”,而是渗透着文化改革。本次课程改革的一大亮