

基于核心素养的高中化学项目式教学探究

——以“离子晶体”教学为例*

杜生枝

(泉州市奕聪中学 福建泉州 362015)

摘要:随着新课程改革的不断深入,基于化学核心素养的教学势在必行,尤其在高中化学教学过程中更是如此,故需要引入多样化且适合学生实际情况的教学方式。项目式创新教学方法就是属于其中的一种,它能够做到最大限度地培养学生学习的主动性与积极性,学生的自己创新实践意识和创造性思维。本文以“离子晶体”一课为例,就基于核心素养的高中化学项目式教学进行了一定的研究与思考,以期能够为今后高中化学教学提供相关的经验借鉴。

关键词:新课程改革 高中化学 项目式教学 离子晶体 合作探究

中图分类号: G622 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.05.046

引言

项目式合作学习,是指一种通过以新建构主义的知识理论框架模型为指导,以与学生小组成员进行合作探究为思维方式,去自主进行教学的组织、规划与管理,研究和解决教学各种实际项目的任务需求,研究创新型高效自主学习的活动方式。在学习活动形式组织下,学生就可以专心地致力于针对项目问题本质意义的深入、自主探究完成项目自我学习的记录日志,通过使用自主学习自我评价的量规表和项目自我检查的记录清单表等来随时监督自己。

与以往的高中常规教学工作相比,项目式学习模式特别强调了激发每个学生学习的积极主动性、自我导向学习能力,倡导及鼓励学生共同学习,协作学习。这种培养育人方式,尽管在当今阶段我国各地高校实施的大学生各类创新性综合职业素质提升实践主题教育培训活动、研究性自主学习的项目中得到应用了,相对成果较多,但在中小学常规课堂结构与常规教学训练体系设计中,表现出来的应用成果却较少,相关实践课题和研究实践工作中也一直很缺乏。本文也试图建立在全面总结教学理论,研究教学实践的案例性等方面,对如何指导中小学教师们在各类常规课堂学习及日常教学实际工作环境中,正确科学设计有效教学方法和高效合理科学实施常规课堂项目式学习,高效创新学习方法研究的这一系列重大关键与现实问题成因,探讨和解决策略进行了比较系统和积极分析和探索。

项目式教学^[1]作为近几年新兴的一种教学模式,旨在强

调对学生自我学习的导向能力进行引导,进而让师生能够对知识有一个“共同决策”,进一步提高学生的核心素养和过程技能。随着学校新课程综合改革和理念转变的进一步不断拓展深入,高中化学课堂必须坚持要以发展当代学生新的时代化学核心素养需求为目标导向,借助于学生的实际进行情境教学,启发每位学生在实践中深入理解思考掌握知识,进而在实践中能够真正更好地领会、把握化学学科教育的内涵本质。在自主独立探究思考、自主学习探究中,能够不断探索完成综合实践运用能力。

那为什么要开展项目式教学与学习呢?常规课堂在教学情境中开展的项目式互动学习形式的重要价值,体现在于有效整合现有教材内容,围绕更具挑战性意义的共同学习这个主题,提出新问题,全身心深度地去参与问题探究,从而体验到成功,获得个性发展,最终以达到切实提高学生核心素养意识和创新能力的目标。自20世纪90年代中期以来,“核心素养”问题就日益成为当代全球大学教育改革发展又一个重要且紧迫的议题,开展这种项目式研究学习能极大地提高学生主动学习课程的积极性和热情。有利于进一步调动学生学习的自主性,促进积极学习和思考,动手和实践。在学习实践过程中,学生对原有思维界限认识会进行突破,有利于其批判分析思维发展与自主创新的思维模式的自觉培养;方便学生自己查阅或整理资料、语言的表达、与团队协作沟通的沟通能力也都已经得到了比较很好程度的训练锻炼;有助于学校教师提前发现每个学生中存在普遍性的共性

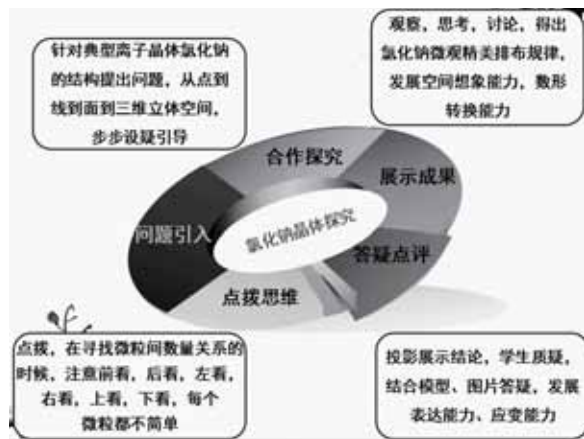
*基金项目:福建省教育科学“十四五”规划2021年度“基于核心素养在中学化学项目式教学实践与研究”(课题编号FJKZX21-294)。

问题,进行了及时地针对性学习指导。这些课堂实践案例研究又进一步和深化提升了我们师生对课堂项目式互动学习方式,有助于进一步发展对学生核心素养重要性的认识^[2]。显然项目式自主学习课程在充分发展中学生核心素养方面都有着得天独厚的优势。

一、提炼本学科核心课程知识,明确本项目主要学习任务目标要求

对于当前高中化学课堂的教学实践来说,教材本身是支撑其高效教学目标的根本关键所在,而以学生个体作为课程学习内容的学习主体,一直以来,都是各个教学过程环节设计的首要出发点、根本落脚点。因此,在实际教学过程中,教师就要借助于项目式教学模式,将教材中的核心知识高度提炼出来,让学生能够对所要掌握的知识更加一目了然。这就要求教师在日常项目式教学过程中,要不断革新自己的教学理念,让项目式教学的真谛以及教学模式能够更好地发挥出来,进而帮助学生不断补充和完善知识体系。例如,在“离子晶体”这一课中,核心目标都是要学生去自主学习,了解离子晶体自身的组成结构、特点,进而更好地理解离子晶体组成中重要的离子配位数,进而让学生在内心建构出“结构决定物质性质”这一化学客观规律。在实际案例教学实践过程体系中,项目式活动教学体系的核心设计、教学理念则是注重通过活动设置与情境创造,激发孩子的学习探究兴趣,强调通过自主动手探索活动与同学合作探究交流,让学生在实践中由被动渐渐走向主动学习。

为此,我们可以选择采用以下这样的项目式思维教学的模式,将每个核心知识点都按照一个思维难度维度分为如下三项。第一项:整理氯化钠、氯化铯型晶胞,进而能够逐步建立晶胞。第二项:由 Ca^{2+} 、 F^- 的配位数,整理出 CaF_2 型晶胞;第三项:针对所学知识找到决定离子晶体结构的因素。



在完成本研究项目的学习目标体系中,涉及了一些较为

主要领域的化学高阶能力认知与策略,如问题的解决、系统与分析、探究问题等等,对于深入培养学生自身的现代化学核心素养无疑具有积极的促进作用。

先要从认识固体食盐结构性入手,逐步深入到微观粒子、空间构型,从而更全面地展开各种具体科学问题,性质关系的深层次探究与讨论,用具体实物去说明远比于仅仅用图片进行讲解要更加全面、更能快速地激起了广大学生们极大的学习研究的欲望。微机大屏幕上展示了 NaCl 晶体结构模型,当电脑屏幕最上方出现小手状时,即可马上开始观看播放多媒体动画,用这种数字媒体方式来讲解演示晶体结构模型,将优于以往单纯地用实物模型来做直接的讲解方式进行演示教学。

在高中化学项目式教学中,以学生的核心素养培养和提升作为基础,通过这样的方式,能够更好地促进学生从内心真正喜欢上化学课。

二、创设生活驱动问题,激发学生研究兴趣

高中化学中的很多知识都是来源于实际生活的,再加上化学本身就是一门解决实际问题的,学生的学习落脚点也是为现实生活所服务的。因此,教师们在课堂实际案例教学设计中也要善于以更贴近生活案例的真实教学情境设计为理论基点,创设出生活化的教育情境,以趣味性的问题导入,引导学生对知识不断地进行深度思考,进而促进他们更好地投入到项目式学习^[3]之中。例如“离子晶体”一课中,学生经过之前的学习,对金属晶体结构已经有了一定的基础,也对物质结构有了一定的认识,就如何学好晶体也有一定的认识。因此,在实际教学中,就以晶胞三维结构的动画,组装点阵式模型作为主要的教学方法,调动学生多感官地参与到学习之中,以培养学生创新的能力,“数形转换活动”为主线,以问题的初步解决为最终目的,让每位学生可以自主通过探索离子晶体元素的各种结构微粒。微粒元素间复杂的元素数量关系,亲身体验和创造新的研究方法,来初步学习实验化学,掌握基本离子晶体的化学式的初步确定方法。

例如,在教学中,以生活中常见的强碱、活泼金属氧化物、盐为例,激发学生的学习兴趣,接着给学生展示了 BaSO_4 、 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 CaF_2 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 等一系列离子晶体的图例,供学生观看。最后,以氯化铯型离子晶体,如 KCl 、 NaBr 、 LiF 、 CaO 、 MgO 、 NiO 、 CaS 等、氯化铯型离子晶体,如 CsCl 、 CsBr 、 CsI 、 NH_4Cl 等的晶胞结构以多媒体的三维结构方式呈现给学生,接下去把学生分成小组,让各个小组的学生组装 NaCl 、 CsCl 、 CaF_2 点阵式模型,进一步

加深他们对这部分知识的印象。

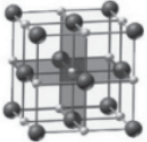
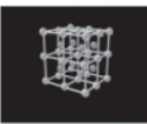


结合晶胞的理论概念定义, 观察软件模型来分析思考、讨论各种具体实验问题, 找到NaCl的晶胞, 使学生可逐步独立完成一个由简单理论的抽象理解到进行深入理论实践的验证过程的系统理论研究学习实践探索的过程, 从而培养了学生一定的观察思考能力和解决问题的能力。

通过这样的方式, 在生活化的情境中创设问题情境, 让学生能够利用知识进行“深挖”, 进而能够更好地激发他们的学习兴趣。

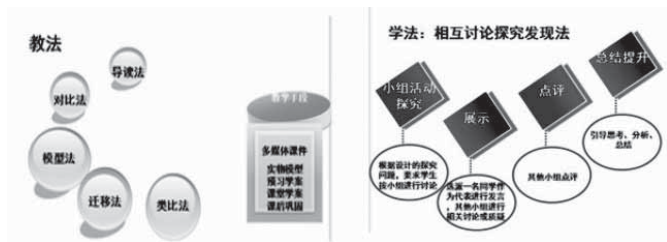
三、组建小组合作学习, 共同探究完成任务

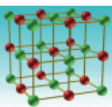


在高中化学项目式教学过程中, 为了提升学生的学习效果, 还需要基于项目建立小组合作的内容。这就要求教师在教学过程中要结合教学内容组建不同的项目学习小组, 以合作、探究的方式实现对任务目标的完成。例如“离子晶体”一课中, 设计的理念是通过设置情境激发学习兴趣, 强调自主探索与合作交流, 让学生逐步地从学会走向会学, 由被动走向主动。学生在小组合作中以点阵式模型来制作氯NaCl、CsCl、ZnS模型。

<p>提问:</p> <p>1. NaCl晶体中: 每个Na⁺周围与之等距离且最近的Na⁺有多少个?</p> <p>2. 每个Cl⁻周围与之等距离且最近的Cl⁻有多少个?</p> <p>提问:</p> <p>观察CsCl晶体晶胞, 想象CsCl晶体结构, 试从两个不同角度分析“CsCl”化学式的由来?</p> <p>请根据以上两种晶体中微粒个数的求算方法, 小结如何计算立方晶体中的微粒个数比?</p>	<p>软件展示:</p> <p>NaCl晶体结构模型</p>  <p>软件显示:</p> <p>CsCl晶体晶胞</p> 	<p>师生互动:</p> <p>利用多媒体演示, 以属于立方体中心的Na⁺为中心, 作两个辅助平面。如右图(第三个平面让学生自然得出)然后即提出问题</p> <p>2: 在每个周围与它最接近且等距离的共有几个? 让学生在NaCl晶体结构上选择立方体的面中心或立方体的顶角的为中心去展开想象, 在此基础上让学生学会替换法, 及逻辑推理法, 为了更深层次拓展学生的空间想象能力。</p> <p>学生活动:</p> <p>当屏幕鼠标出现小手状时即可播放多媒体动画, 想象CsCl晶体晶胞, 发挥空间想象能力回答问题。</p> <p>答案分别为: 6、6</p>
--	---	--

这一项目内容是需要学生在小组中共同完成的。于是教

师将学生进行合理分组, 让他们在小组内完成这部分知识的学习, 学生通过积极讨论, 最终整理出了氯化钠、氯化铯型晶胞, 也建立起了关于晶胞分析的思路。



晶体类型	NaCl型	CsCl型	ZnS型
晶胞			
符合类型	Li、Na、K的氯化物, AgF, MgO	CsBr, CsI, NH ₄ Cl等	BeO, BeS
距离最近且相等的相同离子	12	6	12
配位数	6	8	4
每个晶胞含有离子数	Na ⁺ : 4, Cl ⁻ : 4	Cs ⁺ : 1, Cl ⁻ : 1	Zn ²⁺ : 4, S ²⁻ : 4

教师采用这样的方式, 在高中项目式教学中以小组合作为出发点, 引导学生养成共同探究任务的习惯, 并能够带入今后的学习和生活之中。让几乎每位学生每天分别去经历一次“学习”、二次“创造”这样的学习实践活动环节和复习过程。

结语

总而言之, 基于核心素养要求的普通高中化学新课程项目式教学应是教师长期进行的一项重要工作。我们高中教师则需要在实践中结合学生实际情况, 引导每位学生主动参与到化学项目式的学习教学中, 循序渐进, 扎扎实实地努力培养高中学生形成良好系统的综合化学学科核心素养, 只有这样, 学生在高中化学项目式教学中体验到了成功的喜悦感, 才能够在今后的学习和生活中更好地践行自己的化学学习观。

参考文献

[1]江合佩.促进学生核心素养发展的项目式学习研究与实践——以“废旧锂离子电池回收利用”为例[J].教育与装备研究,2019,35(9):60-67.

[2]侯肖,胡久华.在常规课堂教学中实施项目式学习——以化学教学为例[J].教育学报,2016(4):39-44.

[3]胡红杏.项目式学习:培养学生核心素养的课堂教学活动[J].兰州大学学报:社会科学版,2017,45(6):165-172.