**信息技术支持下以学习者为中心的化学教学案例研究**

**研究报告**

**天津市鉴开中学 张英杰**

《信息技术支持下以学习者为中心的化学教学案例研究》的课题研究从2018年9月起正式启动。经过东丽区教育学会审定，同意该课题立项研究，立项编号为191201100013。

**1、研究的背景：**

我们身处信息时代，信息技术在不断发展，智慧课堂逐步走入校园，如何将信息技术与化学教学结合，开发出优质高效的教学案例，提高学生化学学科核心素养，是我们当前面临的紧迫任务。在化学课堂中利用信息技术手段使学生获得更多的知识进而促进学生核心素养的形成有助于提高学生各方面的能力。

2、**国内外研究现状及趋势**

为了迎接新世纪的挑战，当今世界课程、教学的理论与实践正经历着一场重大的变革。这一变革从课程与教学设计理念和范式的层面展开，并辐射到几乎所有学校课程设计与开发的实践模式中。传统的线性、封闭的课程与教学的范式受到了越来越多的质疑，多视角、多维度的注重学生主体性学习的课程与教学设计范式不断孕育生成。2001年7月，随着《基础教育课程改革纲要》（试行）（以下简称《纲要》）的颁布，我国的基础教育课程改革也伴随着世界范围内的课程与教学改革大潮进入了一个崭新的时代。《纲要》从课程目标、内容等方面提出了改革的着眼点和最终归宿——“为了中华民族的复兴，为了每位学生的发展”。这倡导我们要以培养学生健全的个性和完整的人格为己任，努力构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系，培养具有科学观念、世界胸怀以及良好道德情操，能够面向未来、担当复兴中华使命的现代中国人。

为了培养适应现代生活和未来发展需要的社会公民，全面提高中学生的科学素养，针对化学学科，我国教育部于2001和2003年分别制定并颁布了《全日制义务教育化学课程标准》（实验稿）和《普通高中化学课程标准》（实验稿）。课程标准规定中学化学以提高学生的科学素养为宗旨，构建了“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”相融合的化学课程目标体系，倡导我们在教育实践中要改变课程过于注重知识传授的倾向，强调形成积极主动的学习态度，使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成正确价值观的过程，同时改变课程实施过于强调接受学习，死记硬背、机械训练的现状，倡导学生主动参与，乐于探究、勤于动手，培养学生搜集和处理信息的能力，获取新知识的能力，分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。

基础化学教育以提高学生的科学素养为根本宗旨，而化学知识的学习是实现这一宗旨的基本途径。从世界化学课程改革发展趋势来看，化学课程经历了从以培养化学科技人才为目的的“学科课程”向以培养学生科学素养为目的的“普及化学课程”的转变。中学化学课程作为基础科学教育的重要组成部分，应着眼于培养和发展学生的科学思维能力与学科基本观念，为学生树立科学的世界观和方法论奠定基础。

教学设计作为一门新兴科学，是20世纪60年代末形成的一项课堂教学技术。将教学设计运用于化学学科教学时，人们根据教学理论制定了若干化学教学原则，用来指导和规范化学教学实践，根据化学教学实践，又产生了许多化学教学模式。但是，真正沟通化学教学理论和化学教学实践的“桥梁”，应是化学教学设计。结合信息技术，从发展学生的思维的角度开发设计优质高效的教学案例，国内这方面的研究尚不充分。

**3、选题意义及研究价值：**

落实新课程理念最关键的一步落脚于教学活动。教学活动具有严格的程序和周密的设计，即教学设计。化学教学设计及其实施是化学课程与教学论的核心内容。在以提高学生科学素养为宗旨的新课程理念引导下，中学化学教学由传统的更为注重“知识传授”走向充分重视“观念建构”，这不仅是化学新课程改革的目标，更是时代发展对人才培养提出的必然要求。

关于培养化学核心素养的理论和实践研究，有不少成功的先例可资借鉴；而化学学科独有的以实验为基础，从分子原子角度研究物质及其变化对于刚学化学的同学往往过于抽象和难于理解，有些实验限于实验条件也无法开展，尤其对于一些农村学校，如何利用信息技术更好地展示实验现象，更好地揭示实验原理，更好地帮助学生构建化学基本观念，是我们试图在研究中做出探索和尝试的重要驱动。这对优化中学化学教学和提升学生思维品质具有重要的现实意义。

我们将尝试进行这方面的研究，并将研究成果结集成册，在全区范围内交流探讨，希望探索出更高效的教学模式，真正促进学生的思维发展和化学学科素养的提升。

**4、研究目标**

（1）了解、梳理当前引入化学课堂的比较成熟的、应用广泛的信息技术和信息手段及相关教学软件，了解其使用方法、使用情境和优势所在。

（2）查阅书籍和相关理论研究，探讨信息技术手段在提升学习效果，帮助学生科学素养形成方面的认知过程和作用。探讨信息技术手段和化学实验软件在辅助学生构建化学基本观念方面的认知过程和作用。

（3）通过各种途径广泛搜集、观摩全国、全市、全区优秀课例，观察信息技术手段在课堂上的应用情况，与具体知识点的结合情况。归纳信息技术手段的应用途径，应用的具体策略。

（4）积极探索以学习者为中心，基于化学核心素养视角促进学生科学素养的和信息技术手段相结合的优秀课例，在全校及共同体学校间推广。

**5、研究方法、内容**

5.1研究方法：

（1）文献研究法。结合自己的实际经验，广泛利用网络、图书馆文献等资源了解、梳理当前化学课堂上应用广泛的信息技术和信息手段及相关教学软件，了解其使用方法、使用范围和优势所在。借鉴已有研究成果和经验教训，准确把握研究发展的趋势。结合心理学理论探讨信息技术手段在提升学习效果，帮助形成学生科学素养方面的认知过程和作用。

（2）调查研究法。利用各种听课、培训机会实地观察兄弟学校信息技术手段应用情况，了解信息技术手段应用的现状和存在的问题。设计问卷了解广大教师对信息技术手段的掌握和应用情况。

（3）行动研究法。在研究中亲自了解、尝试新型信息技术手段，不断实践，不断修正，获得最直接的体会和经验。

（4）个案研究法。通过对个别典型同学的谈话和测验，了解其对信息技术手段的使用和接受情况，摸清他们构建化学观念、形成科学素养的情况，为研究提供最直接的材料。

5.2研究内容：

理论方面：探讨信息技术手段和化学实验软件在辅助学生构建化学基本观念方面的作用，归纳信息技术与相关化学知识结合的有效途径，应用的具体策略。

实证方面：

（1）当前引化学入课堂的比较成熟的信息技术手段、教学软件简介与分类与应用情境。

（2）搜集、观摩近五年全国、全市、全区优秀化学课例，确定观摩课例，从信息技术角度这一观察点分析课堂知识内容与信息技术结合的知识点并整理归纳，观察应用效果。

（3）尝试和课题组成员共同合作，利用信息技术手段开发课例并在全校和共同体学校推广。

**6、课题组成员：**

课题负责人：张英杰

课题中心组成员：张英杰、武妍、崔义美、王楠、赵宏、魏绍和、王志铎

具体分工：

课题负责人：张英杰，负责课题整体研究工作。

主要参加者：武妍，负责课题的课题研究工作。

主要参加者：崔义美，负责课题的课题研究工作。

主要参加者：王楠，负责课题的课题研究工作。

主要参加者：赵宏，负责课题的数据资料总结分析工作。

主要参加者：魏绍和，负责课题的数据资料总结分析工作。

主要参加者：王志铎，负责课题的课题研究工作。

**7、主要研究的步骤、过程、时间**

1、研究准备阶段：（2018年9月——2018年10月）

A.确定研究课题：

确定《信息技术支持下以学习者为中心的化学教学案例研究》为本次研究的课题。

B.组建课题组

吸纳本校优秀教师，先期成立课题研究小组。

C.召开研讨、协商会议，确定课题研究方向、目标和内容和课题研究计划。

D.开展调查、访谈，初步进行资料的搜集及分析工作，为课题研究的实施提供比对资料。

E.申请立项，进行开题论证，布置课题组成员研究任务，完成课题申报材料。

2、研究实施阶段（2018年11月——2020年4月）

A.全面启动课题研究，通过多种渠道收集与课题有关的资料，通过组织课题研究组，将本课题内容拆解为若干小课题并分配给课题组成员，进而形成课题链。

B.定期组织课题组成员相互学习讨论，分享文献学习、调查的进展和体会。

C.利用外出听课、教研日磨课等活动共同观摩优秀课例，讨论其中信息技术手段所起的作用和效果。

D．边学边用，利用现有条件，不断尝试应用新的信息技术手段和教学方式，观察教学效果，为研究提供一手体验。

E.中期推动（进展展示、中期总结）

3、结题阶段（2020年4月——2020年10月）

A.全体人员归纳整理研究资料。

B.撰写研究结题报告。

C.汇总最终研究成果资料（包括1.案例汇编2.专题论文汇编3.学生作品4.活动图片与录像）

**8、成果**

**8.1理论成果**

8.1探讨信息技术在帮助学习者习得知识，建构观念过程中的作用

通过查阅文献了解了学生形成化学基本观念的认知过程及在此过程中信息技术手段的促进作用。人们对知识的学习总是由浅入深、由表及里、由具体到抽象的过程。化学学科的特点是宏观与微观结合，而微观世界肉眼难以可见。这时，化学信息技术手段就可以发挥巨大作用了。用模拟动画来展示水的分解过程、氯化钠的溶解过程、溶液导电的原理等等，在帮助学生构建化学基本观念方面事半功倍。

化学核心素养的形成以一定的知识为基础，学生在学习新内容之前头脑中可能已具备一些相关基础知识和一些原始、朴素的化学基本观念。学习新内容时，学生在教师设置的真实、有意义的问题情境或知识载体形成的“学习场”中，以原有知识基础和观念为衔接桥梁，学习教师精心选择与组织的相关具体事实和具体知识，理清相关核心概念，达成对核心概念的基本理解；在富有逻辑和层次的问题组或学习任务中进行高水平思维活动，达成对所学知识的多角度的深刻理解与认识，建立外在知识信息与个人经验世界的实质性联系，完善个人认知结构体系；然后经过长期、反复的实践与思考，形成较为稳定、持久的化学基本观念，渗透于日常生活。

信息技术手段的应用，一方面可以帮助学生建立适合的学习情境，也就是带领学生进入学习场，建立新旧知识间的链接，一方面可以帮助学生搭建新的知识网络结构，更好地理解所学知识，尤其是微观宏观知识结合部分。

以学习者为中心，教师在学生形成化学核心素养的认知过程中如何选择合适的素材和载体就变得非常重要。首先，教师需要探明学生头脑中是否已具备某些化学基本素养，如果已具备，那么其稳定性、清晰性如何，已发展到哪种层次；然后，需要精心选择真实、有意义的问题情境或知识载体，在以此形成的“学习场”中引导学生兴致盎然、积极主动地学习精心选择与组织的相关具体事实和具体知识，理清相关核心概念，达成对核心概念的基本理解；在此基础上通过设置富有逻辑和层次的问题组或学习任务引导学生进行高水平思维活动，以达成对所学知识的多角度的深刻理解与认识，建立外在知识信息与个人经验世界的实质性联系，完善个人认知结构体系；并在长期教学过程中关注学生认识思路的发展和观念的形成状况，及时调整教学。

在学生形成化学核心素养的过程中，教师的作用至关重要。其中，最最关键的是向学生提供真实、有意义的问题情境或知识载体，以及设计需要高水平思维活动的、富有逻辑的问题组或学习任务，引导学生思维抽枝长叶，得到提升。这需要教师自身具备良好的综合素质，精心选择材料展开教学。

稳定、持久

的化

学基

本观

念

探明是否已具有某种观念

已有观念的稳定性、清晰性和发展程度

具体事实

具体知识

核心概念

基本理解

多角度的深刻理解与认识

外在知识信息与个人经验世界建立实质性联系

完善个人认知结构体系

教师

真实、有意义的问题情境或知识载体

高水平思维活动或学习任务

长期、反复实践与思考

图8.1 信息技术手段在帮助学习者构建学科观念方面的作用流程

**8.2应用成果**

8.2.1提升课题组成员信息化技术水平。

首先从身边现有条件入手，全体课题组成员集体学习了希沃授课助手、希沃白板、WPS基础软件、网上电子课本等教学辅助工具和手段，学习了思维导图、知识树的绘制。通过观摩和查阅资料了解了传感器技术在化学课堂中的应用情况。认真学习区信息化技术培训内容，学习制作微课，视频编辑等等内容。

8.2.2研究优秀课例，确定观察点

广泛搜集各种优秀课例，锁定了研究优秀课例的范围。主要将2016年中国化学会录制的优秀课例（初中化学）、2018年录制的化学课例（高中）、江苏教研网的9节优秀课例作为研究对象，并整理成文档，确定观察点，主要从使用信息技术的类别、频次、效果几方面进行观察，记录，比较。此外,公众号推送的优秀课例也是我们研究的范围。

经过初步观摩，我们发现这些优秀课例与信息技术手段的结合都密不可分。现在的化学课堂，已经不再是仅仅靠多媒体来引入新课了。好的课例往往借助信息技术手段贯穿课程始终，实现质的提升，多角度促进学生的思维发展。经过初步讨论和思考，我们主要初步确立了如下信息技术支持的几种课例类型：

①传感技术与化学课堂相结合。化学是一门实验学科。化学实验有很多定性和定量实验，现代化学传感器进入课堂，为很多知识的理解和观念达成提供了直观数据。比如酸碱中和反应中利用化学传感器直观感受溶液中pH值的变化，绘制pH变化曲线，可以帮助学生理解反应过程中的动态变化，更好理解中和反应的实质。这类应用在高中化学内容中使用较多并逐渐走进初中课堂。但是这类仪器价格较贵，平时也需要实验员专门维护。比如，这是用利用酸碱传感器在中和反应中绘制图像，使得反应过程直观形象，可以帮助学生很好的理解中和反应的实质和过程。

②教学方式和手段的更新。一些新型软件走进课堂，使传统的实验演示方式更直观，效果更明显。如希沃授课助手等软件，特别适合教师在实验课上抓拍学生的实验过程并及时上传分享，讨论实验中出现的问题和细节，可以起到放大实验效果的作用。专门的知识点老师也可以利用微课等方式专门讲授，帮助学生理解知识。

③随着网络和科技的发展，教师的备课手段和上课方式也在不断更新。电子资源库里各种电子课本，电子课件，演示实验等海量资源可以帮助教师更好地选择合适的资源进行整合，更充分地备课。假期期间，教师可以在网络上发布课程和批改作业，扩展了课堂。

2020年初，疫情袭来，停课不停学期间，广大教师纷纷尝试各种网课形式，作业批改、反馈形式，最大限度提升学习效率。微信群讲解、在公众号进行微课推送、钉钉直播、腾讯会议讲解、猿辅导题库和智学网发布作业等等，远程教学相对于传统授课面临着许多挑战，但也是新的契机，引领了许多新的教学手段的尝试，倒逼了教师信息化素养的提升。

老师们提前利用微信和资源平台建立与每个学生的联系，在天津市资源平台上传学习资料包供学生自学，并辅导学生正确登录学习路径。同时也对可能出现的网络不通等紧急情况做了第二套实施方案，保证孩子们准时顺畅完成学习任务。教师们分工协作，提前录制微课，为学生准备笔记素材。甄选内容丰富优秀的化学微信公众号推荐给学生，例如肖强化学小课堂辅助教学。

一些在线学习软件、小程序如猿题库、班级小管家等可以增加师生互动，并对完成情况进行实时关注，确保学生最大程度参与。有利于教师及时对学生学习情况认真分析，批改反馈，有针对性对同学做出不同要求。根据每一个学生的特点，给予每个学生个别化的指导和帮助，争取学习效果最佳达成。

④翻转课堂。整个课程在多媒体教室或机房进行。教师和学生各自用手里的平板来开展教学内容。这需要专门的系统和软件，需要教师提前做好各种设置，对学校硬件条件要求较高。Chem Lab等化学软件等有些也需要购买。对于化学课堂而言，习题课会更适用。

8.2.3积极开发优秀课例，积极参加全校、全区教研并在校、区之间推广

课题组成员尝试将新学习的教学技术和手段运用到课堂中，开展了一系列的公开课，线上线下研讨会。并将研究中的思考和收获撰写成论文发表或获奖。

开发的优秀课例：

课例1《分子和原子》张英杰

分子和原子是肉眼不可见的微粒，张英杰老师首先运用信息技术以美丽科学制作的碳原子和金属晶体结构引入以历史上科学家们对物质构成的微观认识为主线，结合模型与符号的方法，以画水、画物质、画反应过程等环节步步深入，带领学生重历化学家们经历的思考和认知冲突，体会原子-分子理论的提出过程，理解分子原子的关系，感悟化学反应的实质。

课例2《水的组成》武妍

武妍老师引导学生学生们通过氢气燃烧和电解水的实验探究出水的组成，并从宏观辨识和微观探析两个角度深入理解水的生成与分解的过程，学生分别以观察、讨论、思考等方式探索物质组成与构成的奥秘，同时在课堂上利用希沃授课助手控制PPT，利用同屏技术让参会教师近距离清晰看到学生的实验过程以及主要现象，还将学生记录数据以图片形式展示分享，充分促进了学生之间的合作和分享。

课例3《金属的性质专项复习》崔义美

鉴开中学崔义美老师利用希沃白板进行课件展示，将学生书写情况的图片随时上传，将所学的大量具体知识围绕学科核心素养进行整合内化，并进一步针对一类知识点提出科学问题，形成猜想和假设，基于证据得出结论并作出解释，为中考前如何上好复习课做出了指导。

课例4《溶解度》张英杰

张英杰老师设计了《溶解度》一课，首先呈现高倍显微镜镜头下的不同物质的饱和溶液结晶过程，带领学生感受美丽的微观世界，然后在动手实验的操作中感受氯化钠和硝酸钾两种物质不同的溶解能力，并将学生实验过程中记录的现象和数据、绘制的图表通过希沃授课助手上传、整理，分享，实现实验结果的共享和传达。

课例5《二氧化碳的性质》张英杰

张英杰老师精心收集了二氧化碳的各种资料，在课堂上整合呈现，为学生了解二氧化碳的物理性质和化学性质提供了丰富的例证。

课例6《二氧化碳的性质》武妍

武妍老师利用手头资料精心设计和改进实验，放大了实验效果，使实验现象突出，生动，有利于学生深刻理解二氧化碳的性质。

课例7《质量守恒定律》武妍

武妍老师设计了《质量守恒定律》一课。武老师以央视节目《绿水青山看中国》和习总书记在十九大讲话中再次提到的绿水青山就是金山银山，过渡到近年来为了改善生态环境我们所做的努力这一热点话题引入本课，再通过展示宏微结合的反应示意图让学生直观的认识质量守恒定律，课堂中采用自主学习、合作探究、实验创新等学习方式，培养了学生自主发展的能力和是会责任感，充分体现了促学生化学学科素养形成的新理念。

课例8《化学式》崔义美 冯小芳

积极开展区共同体做课活动。2019年7月，鉴开中学崔义美，程林中学冯小芳，《化学式》同课异构活动，受到好评，给大家带来了新思路和新方法。

8.2.4停课不停学期间，制作微课，尝试各种应用程序网上作业参加区网络教研，在全区分享。

疫情期间，多次利用网络教研的方式统一进度，互相学习，同时在利用各种网络信息技术的手段进行我们的教育教学，真正意义上实现停课不停学。

2020年2月14日上午，课题组参加了利用腾讯会议组织的全区初中化学学科全体教师网络教研活动。

课题组几位老师分别制作了《复分解反应》、《酸碱中和反应》《化学肥料》等课题资料包在全区分享，并针对一些微专题进行了分享。

崔义美老师进行了《酸和碱的中和反应》的说课展示，首先让学生从复习中和反应的定义和实际应用入手，再通过探究中和反应是否恰好完全反应为切入点，渗透中和反应后滴加酚酞呈无色的情况的情况下溶液酸碱性的检验方法，还通过坐标图与手持技术讲解了不同点位上溶液的酸碱性以及溶液中溶质的成分。典型中考题目的呈现突出了这部分内容的考查概率和重要性。

张英杰老师展示了《氢氧化钠变质的探究》的说课，在介绍氢氧化钠变质的原因之后，张老师系统的讲解氢氧化钠变质以及变质程度的判断方法，通过设疑、动画、对比的呈现方式，分析了以上两种情况。旨在在帮助学生总结，提升能力，以帮助学生学会解决此类问题的方法。

邢燕老师进行了《粗盐提纯》的说课展示，邢老师以复习除去粗盐中难溶性杂质为铺垫，上升到可溶性杂质离子的去除，通过分析如何选择除杂试剂，以及这些试剂加入的顺序，攻破该知识难点。最后利用典型例题进行知识归纳。

武妍老师进行了《离子共存》主题复习的说课展示，本课通过书写典型复分解反应方程式，结合产物让学生明白离子共存的条件是不能产生沉淀、气体或水。再通过典型例题分析无条件限定和单一条件限定以及多种条件限定的离子共存问题的解题思路。最后对该内容的题目进行了拓展分析。

**9、获奖情况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 成 果 名 称 | 作 者 | 获奖时间以及奖项名称 |
| 浅谈如何在化学教学中促进学生  核心素养的形成 | 武妍 | 2019、3 教育创新论文市级三等奖 |
| 《质量守恒定律》课例 | 武妍 | 2018天津市中学信息技术与教学深度融合课例三等奖、区级一等奖 |
| 《二氧化碳的性质》课例 | 武妍 | 2018、11 东丽区第一届教师基本功大赛课堂教学一等奖 |
| 《二氧化碳的性质》课例 | 张英杰 | 2018、11 东丽区第一届教师基本功大赛课堂教学二等奖 |
| 《核外电子排布》课例 | 崔义美 | 2018、11 东丽区第一届教师基本功大赛课堂教学三等奖 |
| 《酸和碱的化学性质》课例 | 崔义美 | 2019、3 东丽区中小学信息技术与教学深度融合优秀课二等奖。 |
| 《水的组成》 | 武妍 | 2019年6月，课件在东丽区教育信息化课件评比中获三等奖。 |
| 《金属的化学性质》专题复习 | 崔义美 | 2019年12月，获2019东丽区中小学学科德育精品课区级二等奖。 |
| 《如何在化学教学中促进深度学习的发生》 | 张英杰 | 2020年4月，教育创新论文区级一等奖 |
| 《氢气爆炸及其燃烧的实验改进》 | 武妍 | 2020年6月，东丽区信息技术与教学融合创新交流活动微课二等奖。 |
| 《二氧化碳制取的研究》 | 武妍 | 2020年6月，东丽区信息技术与教学融合创新交流活动课例二等奖。 |

**10、形成的重要结论**

世界和国家的发展依赖人才，如何在当前背景下培养真正高素质有科学素养的人才是我们面临的问题。以学习者为中心，促进深度学习的发生可能是一种比较高效的方法。

什么样的学习才是真正的深度学习？深度学习是在教师引领下，学生围绕着具有挑战性的学习主题，全身心积极参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程。深度学习一定是“真”教学，它的学习主体是学生，教师遵循教与学的规律，灵活运用各种教学方法，帮助学生学习有难度的教学内容，并在此过程中帮助学生形成关键能力，培养学科思想方法和学科观念。深度学习也一定是触及学生心灵的学习，它是学生感知觉、思维、情感、意志、价值观全面参与，全身心投入的活动。在富有情感的教学过程中完成富有吸引力的学习。而目前的课堂教学，针对知识讲授为主的授课方式，笔者认为，我们的教学一定要激发学生内在的学习动力，调动学生深入思考，激发内在情感，积极参与到课堂活动中来。而要真正做到这一点，必须深入思考学生现有的认知水平和知识储备，了解学生的认知过程，根据学生的实际情况创造真正有意义的情境。恰当运用信息技术可以帮助教师在课堂上创设情境，搭建知识脚手架，提高教学效率。

要实现学生的深度学习，就要进行高品质的学习设计。在设计前，我们需要清楚这样几个问题：

学生学习的起点是什么？

需要经历怎样的学习过程

在学习过程中会遇到怎样的学习障碍，可能会提出哪些问题？

会采用什么样的学习方式和策略，并通过有效的设计将学习活动引向深入思考。

要促进学生的深度学习，就要让学生有能够自主学习的机会。我们要给学生充分的思考、交流、试错的时机会，在学生们的思考遇到困难时，教师再去进行点拨、指导，教学节奏要慢，教学环节简化。课堂上也要通过细致入微的课堂观察和深入调研，充分了解自己学生所面临的学习困境和障碍，从学生的学习障碍入手，进行逆向教学设计，从而不愤不启，不悱不发，让学生通过学习产生恍然大悟，醍醐灌顶之感。

信息技术与教学案例的结合点和思路，我们进行了以下尝试：

1、微观教学方面

在九年级化学教学中，微粒观是基本化学观念之一。宏观与微观之间的联系是化学学科特征的思维方式，也是化学区别于其他自然学科的标志。中学化学教学的一个重要任务就是使学生建立起对宏观物质的微观认识，能从微观的角度认识自然界物质的变化，形成对物质性质及其变化的科学认识。在进行九年级化学《分子和原子》这一主题时，我就先对学生的知识储备进行了探查。学生对分子和原子很小，分子在不断运动，分子间有间隔缺乏直观了解。这时，我从手里的一杯水引入，引导学生画一杯水，学生开始时画的都是用线条表示的直观的水，这时，我开始提出一系列问题：假如放置的时间足够长，杯里的水量将会怎样？水为什么会减少？水跑哪去了？为什么看不到这个过程？在这个过程中，水发生了什么变化？你可以用图示来表示这个过程吗？如何修改你的图示来更准确地展示这一过程？这样引导学生对物质的微观构成有比较深刻的认识，并运用已有的基本观念和基本理解来看待水的蒸发这一现象。

在对物质由基本微粒构成具备了一定了解之后，我又引导学生观察氢气燃烧和电解水的实验，体会化学变化的本质及变化过程中微粒的变化情况，结合化学史一步步追问设疑，来引导学生思考分子和原子间的关系，最终提出分子的概念，知道分子是由原子构成的，在化学变化中分子分裂为原子，原子组合生成新的分子。

具体流程如下：

|  |
| --- |
| 教学阶段 教学过程  新课引入  第一阶段  展示美丽的化学结构和一杯水，思考物质的构成。  通过用图示和模型的方法来解释盖·吕萨克的实验事实，来建立阿伏加德罗的分子论，对微观粒子有一个新的认识。  通过展示扫描隧道显微镜拍摄图片，确立原子分子的真实存在。  知识建构  激发矛盾  通过盖·吕萨克实的实验结论和道尔顿原子论的矛盾，激发学生进一步发现问题，引发思考。  第三阶段  认识道尔顿的原子学说，画物质，体会原子构成物质  了解古代科学家对微粒的认识，通过画微粒、感受微粒的存在性。  建立认知  用道尔顿原子学说画氢气燃烧的反应过程，感知原子种类在化学反应中不变。  第二阶段  由水的蒸发过程入手，将学生从宏观世界带进微观世界  总结原子-分子学说的发展史，提升对微观世界的了解。  第五阶段  总结提升  课堂练习，巩固对微粒观的认识；畅谈收获，激发科学热情 |

2、定量实验方面

在酸碱性测定这部分内容中，教科书上提到了pH计，酸碱滴定过程也可以通过传感器与电脑连接展示这个过程，便于学生直观地理解中和反应的过程。但是由于设备价格不算便宜，除了几所重点中学的实验室自费配备以外，几乎没有几个学校可以配备。新技术和新实验手段的推广需要教育主管部门的大力支持。理科实验教学开展得还不够深入和广泛。有些学校限于药品和实验员的准备工作，甚至有些课本上的实验活动不能开展。随着技术的进步和发展，实验室的一些仪器需要更新和引进。

3、化学基本原理方面

课堂是育人的重要阵地。限于应试压力，教师的精力被向学生传授应试技巧和背诵记忆牵扯，学生的亲身经验重视较少。在讲授“阿伏伽德罗常数”这个概念时，我们可以分给每组学生一些米粒，让他们去数这些米粒的数目。让他分完以后，教师不加任何指导，只在教室里来回巡视，观察学生们的行为。通常学生们很快开始行动起来。他们把米粒十粒一堆分成了很多小堆，然后数出共有多少堆，并报出米粒的总数。然后教师结合学生们的计数过程对比“打”的概念引出了阿伏伽德罗常数。虽然这个过程耗费了一些时间，一些学生数数数得很辛苦，但是大家配合默契，也深刻理解了阿伏伽德罗常数这个化学计数概念。在这个过程中，我们可以利用希沃授课助手关注学生亲自实践的过程。

在教学过程中，我们面临的是一个个丰富多彩、个性鲜明的个体，所以每个学生的知识储备也各不相同。即使几名学生的化学学业成绩一样，也只能说明他们对化学知识的掌握程度可能比较接近。学生科学素养的形成是一个长期的过程，不可能指望一两节课来达成。通过日常生活中的观察或某些知识的学习，学生头脑中可能具备了一些原始的、朴素的化学基本观念，但可能并不稳定也不持久，没有达到具有普适性的化学基本观念层次，需要在长期、反复地面对实际问题的过程中强化和巩固。

另外，教师需要经常了解学生头脑中是否已具备某些化学基本观念，如果已具备，那么其稳定性、清晰性如何，已发展到哪种层次；然后，需要精心选择真实、有意义的问题情境或知识载体，在以此形成的“学习场”中引导学生兴致盎然、积极主动地学习精心选择与组织的相关具体事实和具体知识，理清相关核心概念，达成对核心概念的基本理解；在此基础上通过设置富有逻辑和层次的问题组或学习任务引导学生进行高水平思维活动，以达成对所学知识的多角度的深刻理解与认识，建立外在知识信息与个人经验世界的实质性联系，完善个人认知结构体系；并在长期教学过程中关注学生认识思路的发展和观念的形成状况，及时调整教学。

总之，在教学中，我们应努力创设真实的教学情境，充分结合多种教学手段和现代教学仪器，重视学生的情感参与和亲身体验，放慢教学节奏，在设问中激趣导疑。形成真正的科学素养。笔者将在教学中继续前行，继续探索。