《利用信息技术化解实验难点》研究报告

张兰芳

一、课题研究背景

一些发达国家早在九十年代就已经提出信息技术与学科融合，并利用因特网进行教育活动。美国利用远程教育构建终身学习方面已处于国际先进水平。信息技术的迅速兴起，已经渗透到世界的各个角落，给人们的生产生活带来了巨大变革。给教学带来了丰富的资源，带来了革新的机遇。2000年11月在全国中小学教育会上教育部长陈至立指出：大力推进信息技术与其他学科的整合，充分发挥信息技术的优势为学生提供发展的空间，可以更好的完成课程目标，提高教学质量。当前，我国正加快教育信息化建设，三通两平台已初显成效。信息技术进入化学实验教学是教育改革的必由之路。

信息技术虽然在化学教学方面有着强大的效能，但是如何融入信息技术化解实验教学难点，更有效地激发学生的学习兴趣，提高教学效益，改变教学风貌，就成了一个值得研究的课题。

二、课题研究的意义

教育部明确指出：“信息技术对教育发展具有革命性的影响，必须予以高度重视，应通过教育信息化带动教育现代化的实现”。教育信息化是时代的呼唤、课改的要求，是全面提高教育教学质量的有效方法。计算机信息技术在实验难点教学中的应用给电化教学带来了新的途径和方法。计算机信息技术可以适时地综合处理声音、文字、图形、图像等多种信息，不仅有静态信息形式，还有动态信息属性，可以化抽象为具体，化复杂为简单，模拟化学实验室，完成传统教学不易完成或不能完成的任务，特别是多媒体动画进行模拟实验，为化学化解难点开辟了新天地、开创了新模式，实施该课题具有理论意义和现实意义。

理论意义：

信息化是当今世界经济和社会发展的大趋势,为了适应这个发展趋势,信息技术教育和学生创新素质的培养已成为我国基础教育教学改革的新视点,并特别强调通过加强信息技术教育来培养学生的创新素质，是未来教育发展的必然结果。对于化解学生化学实验难点有着独特的优势。

现实意义：

化学实验既是教学手段，更是化学学习内容，倡导以学生学习方式多样化来实现课改理念的今天，在化学实验教学中仍存在着一些不易克服的难题:反应规模小而教室空间大,多数学生观察比较模糊;许多化学变化瞬间即逝,学生的注意力难以集中在应当着重观察的重点上,感官刺激不强;一些化学实验要较长的时间才能完成，使实验教学效率不高，教学效果不佳，影响实验教学整体改革的发展。充分利用信息技术化解实验教学中的难点,激发学生学习的主动性、积极性,确保学生形象思维和抽象思维同步进行,促进创新思维在发展。

三、课题研究的理论依据

建构主义学习理论：强调以学生为中心，认为学生是认知的主体，是知识意义的主动建构者；教师只对学生的意义建构起帮助和促进作用，并不要求教师直接向学生传授和灌输知识，而是要求学生由外部刺激的被动接受者和知识灌输对象转变为信息加工的主体。

英特尔未来教育理论：

英特尔未来教育理论是以学生为主体、教师为主导、网络教学为基础，学生获取信息能力，它为学生创造了一个全新的、自由的学习环境，学生可以根据自身的特点和兴趣爱好主动的学习，创新的学习，学生可以在网上查询各种资源。

创新性学习理论：

创新性学习理论是以学生为主体、学生自主探索发现新知的过程。教育创新即为实现一定的教育目标，在教育领域进行的创新活动。具体的教育活动有具体的教育目标，总的来看，教育的目标就是不断提高国民素质，培养适应不断发展的社会需要的人才。

学科结构论：

美国当代著名教育心理学家布鲁纳在他的《教育过程》中明确提出了学科结构论的课程论和教学论思想他认为学生掌握学科的基本结构，有利于对知识的理解有利于知识的迁移能够缩小高级与初级知识之间的差距，一个好的结构就是一个好的系统，在这个系统中，信息可以有效的储存、加工和输出。

四、课题研究目标

探索如何运用信息技术化解实验教学的难点，解决传统实验教学中难以突破的问题，培养学生创造能力，全面提高教育质量。

1.通过《借力信息技术化解实验难点》课题的研究，发挥信息技术的优势，为学生突破实验难点搭建舞台，营造创新氛围。

2.通过《借力信息技术化解实验难点》课题的研究，更新教师教育理念，优化实验过程的呈现方式。

3.针对信息技术与实验难点教学整合的现状，构建“助学课堂”，促进学生转变学习方式, 促进学生的有效学习，尤其是促进学生的创新思维的发展。

4.针对我校利用信息技术进行实验难点教学的现状, 开创“借力信息技术化解化学实验难点”的教学模式，培养学生的创新意识。

五、课题研究的主要内容

1、研究借力信息技术进行化学实验难点教学的现状调查。

通过问卷，访谈，课堂实录，教学效果做详细的调查、记录、分析

2、研究借力信息技术与实验教学难点结合点。

①吃透教材，紧抓实验教学难点特点，根据教学内容，合理使用现代信息技术教学与传统教学。

②灵活变换现代信息技术教学与实验难点教学。

③突显“学生主体，教师主导”，将现代信息技术教学与实验难点教学有机结合。

3、研究信息技术进行实验教学难点设计原则。

①必要性原则。教师在使用信息技术之前，要充分论证这节化学实验难点课的内容是否有必要采用信息技术辅助教学。化学实验难点是一门以实验为基础的科学，很多实验必须通过学生的亲手做或教师的具体演示才能达到应有的教学目的，如果把真实的实验全部用电脑加以模拟，势必降低实验的可信度，也会影响学生的实验操作能力，这样做有悖于素质教育理念，不利于学生的全面发展。

　②主导性原则。现代教育理论强调以学生为中心，学习是获取知识的过程，是主动建构知识意义的过程。因此，在教学设计中要充分考虑学生、教师、教材、媒体四个要素的各自地位和作用，不能离开具体的实验难点教学内容与教学对象来进行信息技术教学，不能只追求形式，而忽略学习的对象和主体。

　③科学性原则。科学性是自然科学中首先必须具备而且是最重要的一个性质。因此我们在使用信息技术课件进行化学实验难点教学时一定要注意不能犯科学性错误，否则不但不能起到辅助教学的作用，反而会给学生学习带来更大的负面影响。

④高效性原则。一是能实现信息传输的高效性。教师在进行信息技术资源整合时，要尽量使学生通过多种感官来获取相关信息，提高信息传播效率。二是体现“学教并重”的高效性。信息技术技术不仅仅是辅助教师“教”的演示教具，而且应该是促进学生自主学习的认知工具与情感激励工具，通过课堂教学、协作学习、网络答疑等多种方式促进学生主动发展。

4、研究信息技术进行实验难点教学思路。

相互学习、交流、研讨、总结，实践 、反思、再实践，使课题研究工作做得扎实而有效。

5、研究基于信息技术，化解实验难点教学的案例。探索适合我校的在网络环境中新的化解实验难点教学模式。

计算机接入网络成为终端之后，既是探视信息海洋的窗口，也是作用于信息海洋的码头。带学生进入网络环境进行教学，给学生以更广阔的学习探究空间，也给学生以更多展示个性的机会，因为网络是无边的，网络也是互动的。于是，课题组教师带学生到网络教室进行实验难点教学，以补书本教材实验信息的不足；其后，指导学生参与网上的一些互动内容，例如，利用实物投影放大实验现象，提高可见度对电解水、碳还原氧化铜、分子扩散现象等学生观察比较模糊的实验，可以利用实物投影将实验过程与实验现象在大屏幕上显示。例如：电解水生成氢气和氧气，体积比为 2:1，通电一段时间后用实物投影仪放大显示；碳还原氧化铜的实验，用酒精喷灯加热，黑色的氧化铜变成红色的铜，在对实物放大的同时，用白纸板衬托，现象更明显……学生能更清晰、直观地观察到实验现象，充分调动了学生的积极性。

①模拟实验过程，完善实验内容

首先，模拟实验操作过程，放大实验现象，加深学生对重点内容的印象。例如：硫在空气中燃烧产生的淡蓝色火焰通过动画呈现明显的效果，加深学生对关键知识的印象。

②模拟造成危险后果的错误实验操作，避免错误操作的发生。例如：稀释浓硫酸时将水倒入浓硫酸中；用排水法收集氧气时先停止加热，后将导管移出水面，水倒吸试管炸裂；点燃没有检验纯度的氢气导致氢气发生装置的爆炸……这些错误实验操作都可用以动画来模

拟。以将水倒入浓硫酸的错误实验操作为例：我们用FLSAH8.0 软件制作了将水倒入浓硫酸中的动画，清晰地呈现出水浮在浓硫酸上面形成两个液层→浓硫酸溶解放出大量的热→硫酸液滴四周飞溅→伤害到动画中的人物导致毁容的过程。在制作动画时将错误分解，放慢动作，不仅清楚演示了错误操作的实验现象，而且用动画画面形象渲染了错误操作造成的惨痛后果，学生观看后印象深刻。

③模拟实验与演示实验相互补充、相辅相成。例如：在讲可燃物的爆炸时，首先在课堂上做面粉爆炸的演示实验，巨大的爆炸声引起了学生关注，大家都想知道为什么面粉也会发生爆炸。接着教师展示动画，从微观方面揭示爆炸发生的原因。学生心中的疑惑解开了，同时牢固掌握了知识。再如：木炭还原氧化铜的实验，演示实验完成后学生对氧化铜变成铜、碳与氧的结合过程仍然难以理解。后来利用动画，把碳原子夺取氧原子的过程展示出来，动态的、极富表现力和感染力的动画画面帮助学生理解了实验现象，收到了事半功倍的效果。

六、课题研究的方法

1、文献法：从图书馆，资料室及网上资源查阅学习资料，丰富自身的素养，寻找课题的理论支撑，准确定位课题研究的起点，为课题的创新研究搭建平台。

2、实践法：通过开展信息技术与实验难点现状的分析总结,综合运用调查研究,案例研究、文献研究,经验总结的方法切实把握实验难点教学中存在的实际问题探讨可行的方案探寻理论的支撑.按照设想-尝试-反思-再设想-再尝试-再反思的基本思路开展实践高度关注实践注重对案例的积累和深入分析,提升理念.

七、课题研究的步骤

本课题分三个阶段进行：

第一阶段：课题准备阶段（2017.09.09～2017.12.31）.

（1）查阅资料，学习有关信息技术与化学实验难点教学整合理论。

（2）通过问卷，访谈，课堂实录，教学效果做详细的调查、记录、分析。

第二阶段：课题实施阶段（2017.12.31～2018.12.31）

根据调查中出现的问题，有针对性的制定教学策略，制作课件，然后根据研究方案全面开展研究，撰写阶段性的报告，进行阶段性总结。

第三阶段：课题研究总结阶段（2018.12.31～2019.12.31）

(1) 对课题研究进行总结，整理分析研究资料，总结出实际操作的信息化与化学实验难点教学模式

（2） 申请结题验收，出成果集，含论文、教学反思、教学设计、结题报告等 .

八、课题研究的主要过程

㈠完善组织机构，加强课题实验管理

为使课题研究真正落到实处工作安排、

人员分工： 组 长： 张兰芳 总体负责课题的规划、组织与实施。

人员分工： 成 员： 杨海燕 马多伶 负责主要的理论文献与资料查找、记录他人成功的案例、经验。 张秀芝 曹建华 负责各个学期阶段活动计划，相关文件、通知的下载、收集、传达及电子文档。，组织小组成员结合学科特点进行课题实验，定期开展研究活动。课题组之间阶段性地进行集体活动，相互学习、交流、研讨、总结，使课题研究工作做得扎实而有效。

㈡加强学习，转变观念，促进课题研究深入开展

为使课题研究规范而深入地开展，组织了多种形式的学习活动。

1．不定期搜集与课题研究相关的理论文章、教学案例等内容组织课题组成员参考学习。

2．定期组织课题组成员进行活动，汇报实验开展情况，探讨发现的问题，总结实践经验。

3．参加信息技术培训与考核，整体提高课题组成员的信息技术操作技能。

4．抓住机会外出学习，听取专家的相关学术报告，听取各级的优秀整合课，认真分析内化，指导自己的课题实验。

5．请教科研专家来校讲座，使全体课题组成员能有更多的机会学习掌握教科研方法，提高课题研究能力。

㈢从学校实际出发，以课堂教学为阵地，扎实开展课题实验研究

1.恰当而简明的演示，有效地解决实验教学难点。

　　为了解决实验教学中的难点，应用多媒体设备，课题组成员从网络上找寻相关课件进行修改，或自己动手制作课件，针对难点进行演示，能取得事半功倍的效果。

2.生动而丰富的演示，扩充了容量，强化了理解，提高了效率。

　　随着教师应用多媒体设备的熟练程度的提高。其功能也逐渐得以发挥，一套设备替换下了更多的传统设备：小黑板、挂图、卡片等，课堂的容量增加了，趣味性提高了，学生的训练也得以强化，课堂实验效率提高了。

个别教师应用多媒体进行教学，带动了同轨教师应用，逐渐地更多教师在教学中应用了多媒体。校园网建成后，教师在教室中用移动多媒体设备就能利用网络资源进行教学。

　以传统作为基础，将传统中有生命力的精华继承下来，并且发扬光大，同时结合时代、科技的发展，将新的内容融入传统之中，使传统合上时代的节拍，跳动时代的脉搏，形成一种新的体系。传统的悠久历史内涵使该体系广博、深刻，合乎时代节奏的新内容使该体系焕发蓬勃生机。

3.展现微观世界，突破教学重点和难点

化学教学中，分子、原子、电子、离子等微观粒子，由于看不见摸不着，学生理解起来难度较大。运用动画模拟微观构成、粒子运动、化学反应，可以使教学更加形象、直观，便于学生理解和掌握。例如：水在通电作用下分解的实验，我们通过 FLASH 动画模拟出：水分子分裂成氢原子和氧原子，氢原子和氧原子不断运动，相互碰撞，每两个氢原子碰撞结合成一个氢分子，每两个氧原子碰撞结合成一个氧分子，就生成了氢气和氧气。动画使看不见摸不着的分子、原子活灵活现地呈现在学生眼前，本来抽象的知识变得生动形象，学生的思维豁然开朗。

十一、积极参加各级相关教研、竞赛活动，在活动中促进课题研究的深入开展。在多次活动中，我校化学教师取得了不少成绩。课题研究实际取得的成果

1.形成新的教学模式

通过课题研究，摸索出一套适合我校实际情况的“利用信息技术化解实验难点的教学模式。克服了农村中学实验课的一些瓶颈、短板问题，弥补了实验教学的不足，并把实验教学进行了拓展。如，危险实验可以利用多媒体模拟实验代替，微观世界的运动可以用多媒体动画模拟，建立模型的实验可以用FLASH动画精确演示。通过信息技术网络平台，给学生多渠道提供丰富多样的知识，延伸了课本知识，培养了学生自主获取知识的能力。

2.教学理念发生转变

课题的开展，促进了教师改革陈旧的教学模式，改变传统教学结构的弊病，创建新型教学结构，充分发挥学生在学习过程中的主动性、积极性与创造性，使学生在学习过程中真正成为信息加工的主体，而不是外部刺激的被动接受者和知识灌输的对象，教师则成为课堂教学的组织者、指导者。

3.师生信息技术素养得到有效提升

学生会应用计算机等工具进行信息收集、处理；多数教师能运用信息技术多媒体课件进行课堂教学，将计算机和网络作为自己教和学生学的手段。学生学习方式发生了重要的变化，学习者的学习主要不再是依赖教师的讲授与课本的学习，而是利用信息化平台和数字化资源，师生之间开展协商讨论、合作学习，并通过对资源的收集利用，探究知识、发现知识、创新知识、展示知识的方式进行的。学生的信息素养有了明显的提高。

4.积极撰写教研论文、案例

通过课题实施，教师的教育科研意识和能力都得到加强，新的课程观、质量观、教学观逐步形成。课题组成员认真总结自己在实验中的心得体会。

5.积极开展课题研讨课

十二、存在的问题和思考

1．转变教育观念

“以教为中心”的传统教育观念在教师头脑中根深蒂固，不是一朝一夕就能改变的。要使信息技术发挥其不可估量的作用，教师要使自己从知识的传授者向学生学习的指导者、组织者、合作者、帮助者转变，不再把学生看成是被动听讲的接受者，而应使之成为主动参与的学习主体；在发挥教学媒体的作用上，不再把教学媒体仅仅当成教学内容的展示工具，而应使之成为学生的认知、启迪思维的工具。课题组成员有一些老教师对信息技术在学科中的运用显得意识比较被动，技术比较迟钝，有待在今后的教学活动中进一步提升。

2．师生运用信息技术的能力

只有教师运用信息技术的能力提高了，教师才能在教学中游刃有余，与学科教学的整合更有效。如能熟练运用Word、PowerPoint等办公软件和多媒体广播系统，了解网络技术基本知识，了解软件Flash，熟悉畅言教学通、班班通的功能，能熟练地上网搜集资料，才能在教学设计时考虑到利用哪些软件、通过哪种形式来帮助学生实现学习目标，到哪些网站上去搜集相关资料，充分发挥自己的教学水平，否则就有可能出现备课时心中无数，上课时紧张慌乱的现象。而我们课题组成员乃至全校教师现实的状况并不理想，还是年龄偏大的教师和部分年轻教师信息技术还比较落后。

3．软件和硬件建设

开好“信息技术与课程整合”的课，除了“人”—教师与学生这个因素外，还有“机”的问题。维护与管理好网络，是顺利开展教科研实践的重要保证。在网络课教学中，可使用的教学软件虽较多，但从功能来讲，尚未有较理想的软件。同时，数字化教学资料虽有，但较零散，还缺乏合适的教学平台和网络制作平台，同时网络运营商为谋求利益，会在网络上大量推出不雅广告，对孩子们有不好的影响，干扰教学工作。

硬件设备建设上，毕竟受到地域经济条件限制，整个我县在信息技术终端设备的配备上，还未能达到要求，不能普及到每一所学校每一位同学，因此限制了师生的网络互动及评价等许多活动。

4．其它问题

整合教学中，个别学生的自主参与意识不强、自我约束能力较差，资源的繁多、多样化容易掩盖分析思考过程，一些基础知识容易被忽视等，如何避免，还有待我们深入思考。

十三、本课题后续研究的努力方向

1.对于教育现代化，思想认识上要重视

教师、学生、学校，乃至教育行政部门和政府部门，要充分认识到现代教育技术的作用，作为教师和学生，要积极主动地运用信息技术辅助教学、进行教学。

2.信息技术要娴熟

教师学生要在现有技术的基础上，认真学习计算机常用模块，学习新的实验教学软件功能和实用技术，能够熟练运用学校配置安装的多媒体软件进行教学，能针对实验教学具体课例制作可行的教学课件。

3.硬件装备进一步更新

对现在使用的一些老旧设备，学校要主动协调有关部门进行更新，积极响应教育现代化要求，订购先进的多媒体软件，努力协调各方面的力量，为学校配备足够数量的终端设备（如平板电脑），实现师生通过网络平台的互动，实现人（学生）机对话，真正发挥信息技术在实验教学中的强大作用。

4、将研究课题所探索的教学模式不断扩大，应用于平时的常规课教学，使学生实验教学在网络环境下得到进一步的开展。