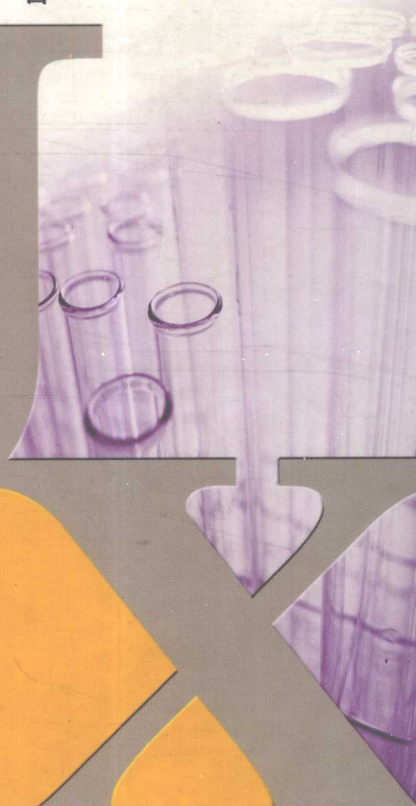


探究性学习 教学示例

TANJIUXING XUEXI JIAOXUE SHILI

郑桂华 总主编

曾德琨 编 著



HUAXUE

浙江教育出版社

探究性学习 教学示例

Exploratory Learning Teaching Examples

教育部 课程教材研究所

化学课程组 编 著

化学

HUAXUE

浙江教育出版社

2104608

TANJIUXING XUEXI JIAOXUE SHILI

探究性学习教学示例

化学

HUAXUE

曾德琨 主编
吴方平 侯玉玲 编著

CCNU



T112104608



浙江教育出版社

15172441364

图书在版编目(CIP)数据

探究性学习教学示例.化学/曾德琨编.—杭州:浙江教育出版社,2004.8

ISBN 7-5338-5202-8

I. 探... II. 郑... III. 化学课—课堂教学—教学研究—中小学 IV. G633

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第074678号

责任编辑 费承伟

封面设计 韩波

责任出版 温劲风

版式设计 王大川

探究性学习教学示例 化学

李人凡 总策划

郑桂华 总主编

曾德琨 主编 吴方平 侯玉玲 编著

出版发行 浙江教育出版社

(杭州天目山路40号 邮编310013)

印 刷 杭州长命印刷有限公司

开 本 890×1240 1/32

印 张 4.125

插 页 1

字 数 105000

印 数 0001-4130

版 次 2004年8月第1版

印 次 2004年8月第1次印刷

书 号 ISBN 7-5338-5202-8/G·5172

定 价 8.50元

联系电话 0571-85170300-80928

E-mail: zjjy@zjcb.com

网址: www.jys.zjcb.com

版权所有 翻印必究

总序

20 世纪 90 年代以来,我国教育界进入了一个非常活跃的时期,新的教育观念不断被介绍进来,新的教学方法不断在尝试运用。其中,探究性学习就是一个影响广泛的热门话题。

探究性学习改变了传统教学中以知识传授为主的方式,为学生构建开放的学习环境,有利于他们自主地获取知识。这一学习方式引导学生将学到的知识加以综合应用,逐步养成善于提问的意识,勇于探究的精神,勤于实践的习惯,培养收集有效信息,综合性解决问题的能力。探究性学习的核心是让学生自主获取知识。

20 世纪中叶以后,随着科学技术的迅猛发展,人类社会生活发生了深刻变化,信息化、全球化趋势不可阻挡,导致人类对知识、能力、竞争力等概念产生了新的认识。对于学校教育来说,重要的不是让学生掌握多少现成的知识,而是要让其学会获得新知识的方法,提高创造新知的能力。为了适应飞速发展的社会现实,培养一批具有创造意识和研究能力的人才,在未来国际竞争中占据有利地位,20 世纪下半叶以来,世界各国教育管理部门不约而同地把推动学习方式的转变作为课程改革的主要内容,纷纷倡导“主题探究”、“设计学习”、“综合学习”等活动。这些活动有一个共同的理念:让学生自主学习多一些。

受传统文化和教育体制等因素的影响,我国教育领域长期以来普遍重视具体知识的传授,灌输式教学方法影响深远,学生在学习中

的主体地位和自主发展空间受到了严重的挤压。因此,在我国中小学教育中开展探究性学习的需要就更加迫切,任务也更加艰巨。20世纪90年代末,探究性学习的理念一旦被我国教育界接受,就受到了高度重视,教育部连续召开会议,推动探究性学习,教育部主持制定的《面向21世纪教育振兴行动计划》和新颁布的各门学科的《课程标准》,都强调要改变学习方法,重视探究性学习。管理部门和理论界的热情,迅速推动了探究性学习的实践探索,全国有许多所学校开展了探究性学习的实践探索,并陆续总结出一些好的经验和做法。

不过,在开展探究性学习的热潮中,也出现了一些值得注意的倾向,比如赶时髦现象,泛泛而谈多,认真实践少;浅尝辄止多,长期坚持少。这种倾向直接导致了探究性学习在我国先热后冷的情况。我注意到,前几年的报刊杂志上,谈论探究性学习的文章很多,而现在就很少看到了。其实,探究性学习不是孤立静态的,也不是立竿见影的,不能记住定义,学会操作就万事大吉了。它是一种先进的学习方法,要与日常的学习活动结合,要伴随在整个学习活动的始终。这样坚持几年、十几年、几十年,方才有希望收到效果,养成习惯,化作意识。那些赶时髦的做法,那种认为“探究性学习过时了”的观点,都是不利于探究性学习的深入开展的。有效的学习方法是逐步总结出来的,它不应该突然流行,也永远不会过时,只有扎扎实实的长期努力。探究性学习的价值就在于必须把它落实到每一天的学习活动中。

影响探究性学习健康发展的另一种倾向是简单地把探究性学习看成单纯到课外做课题研究。做课外小课题当然是探究,而且是一种相对综合的高级探究,它对学生的探究能力常常能起到很大的提升作用。但是,学生做研究与专家做研究有很大的区别。探究性学习的着眼点或重点,不在于让学生去解决多少实际问题,而在于让学生学会发现问题,熟悉研究过程,了解研究方法,培养研究意识。通过长期的探究活动,养成平等的态度、批判的意识、独立的精神,以

及相应的合作能力和实践习惯。显然,以上的学习目标,仅仅靠一篇小课题论文,是难以真正达到的。更有甚者,有的学校放着手中的教材不去引导学生质疑,放着身边的社会生活不去研究,不惜跑几百里路去做社会调查,使得学生把大部分时间花在做课题研究上,这样做不仅干扰了正常的学习秩序,还惹得学生满腹怨言,坏了探究性学习的名声。

探究性学习不能局限于课外小课题研究,而应该向学习的各个空间、时间延伸。让探究性学习成为一种常态的学习方法,而不是特例。这样,常态的方法成为习惯,长期的习惯成为意识,长期的意识养成能力。这才是我们开展探究性学习的最终目的。如果一个教师在日常的课堂学习中不把学生放在主体地位,不引导学生学会质疑,探究,动手动脑,而采取满堂灌的教学,却要求学生到课外做小课题研究,这样的探究性学习是一种本末倒置的做法,是不会产生好效果的。

探究性学习与具体课程相结合,当然有不同的方式方法。比如直接开设探究型课程,更直接的做法是改变日常的课程学习中的重知识传授倾向,从课程目标制定、教学流程设计、课堂学习手段选择到考核评价措施落实,都向探究性学习靠拢,实实在在地落实探究性学习精神,这既抓住了探究性学习的实质,也是教学改革取得实效的保证。

一种先进教育观念的被接受,既需要有高屋建瓴的理论把握,又必须有扎实的教学经验作为支撑,这套丛书的作者就是出于这样的目的走到一起来的。他们都是长期活跃在中学教学第一线的各个学科骨干教师,在学科探究性学习探索中有自己的主张,有几年的实践经验,他们愿意把自己这几年来在探究性学习上的一些想法、做法,用教案的形式与大家进行交流。虽然有些人的理论功底不够扎实,但是他们一堂课一堂课地努力,一步一个脚印地尝试,其精神值得称

道。至少,从这些案例上可以看出,他们愿意为学生留出一片自主学习
的空间,为教师们留下一点可资借鉴的经验,为研究者留下一些可
供研究的第一手材料,那么,他们的这项工作就是很有意义的。

当然,这些教案只是学习某篇课文或研究某个问题的一个角度。
毕竟,探究性学习是开放的,长期的,希望有更多的人一如既往地关
注教育,关注探究性学习,并积极加入探索的行列。

钟启泉

2004年3月

目 录

第一部分	化学学科探究性学习概述	1
第二部分	探究性课堂教学设计示例	17
	一、反应热	19
	二、气体摩尔体积	24
	三、元素周期律	29
	四、盐类水解	34
	五、硫酸	41
	六、硫酸工业制法	47
	七、合成氨	54
	八、铝及其化合物	59
	九、原电池 金属的腐蚀和防护	64
	十、铁及其化合物的性质	70
	十一、有机物	76
	十二、苯的分子结构及其性质	81
	十三、苯 酚	86
	十四、葡萄糖	93
	十五、实验方案的评价与设计	98
第三部分	小课题探究示例	105
	一、化学学科探究性小课题举隅	107
	二、学生小课题论文示例	115
	1. 化学解题与数学思想	115
	2. 地层水污染的定向控制模拟实验	117

第一部分

化学学科 探究性学习概述

一、化学教学的目标及教学现状

单从理论与实践的角度看,化学教学有两个方面的目标是不能忽略的,一是使学生认识化学与自然、社会、生产、生活之间的关系,学习化学实验的方法和手段,提高解决问题的能力;二是学习化学的学科思想与方法。要达到这些目标,教材的编排是相当重要的,它决定了教师的教和学生的学。

传统的教科书主要顾及教师的教,较少考虑学生主动地学习与发展,所以教科书的编写应该有利于改变过于注重知识传授的倾向,要按照学生的心理发展规律建立有利于学生自主探究和创新的教材模式。教材内容的组织应该是多样的、生动的,比如某地区的化学教材出现过课题式章节,如组织了“能量”、“材料”、“环境”、“化肥”等与化学相关的重要社会课题,有些知识缺乏逻辑性,对于学生的学习心理来讲,由于缺乏理论高度,死记硬背,导致化学好像少了学科线索,有读“文科”的感觉;而有的版本又太强调理论线索,使得难度上升。还有一些考试方面的原因,都导致爱好化学的同学越来越少,或是日后对中学化学的印象很淡薄,学生的动手能力和自主学习得不到发展。在化学的教学中,如果要维护基础学科的地位,或者是要为学生的能力培养着想,配合化学教材的改革,我们还要设计更多让学生参与的机会。“I do then I understand”,是化学实验的重要性。

现引用一个调查资料来比较我国化学教学与美国洛杉矶地区化学教学上的异同。

教学观念	教师采用的教学方法		结果分析
	中国	美国	
由面向尖端人才转为面向全体适龄青年	以传统讲授法,演示法,实验法为主,讲解最基本的知识	1. 开展化学兴趣教学,定期举办区域性的课题兴趣晚会; 2. 开展梯度教学和个别辅导教学	中国:使全体学生具有义务教育的基础知识 美国:教知识的同时培养学生学习兴趣和产生学化学的内在动力

教学观念	教师采用的教学方法		结果分析
	中国	美国	
由重视书本知识转向面向动手、动脑能力的培养	1. 全体学生在教师指导下做课内规定的验证型实验和技能练习; 2. 有少量设计实验课题和家庭课外练习题; 3. 少数学生在教师指导下做一些课外活动实验	在教师参与下进行某一科研小课题的长、短期科研活动;进行科研方法的教育;实验作业法;电脑自我测试与评估;不断进行安全教育和化学与就业关系的指导	中国:学生在一定范围内有动手能力 美国:1. 探讨和设计实验能力的提高;2. 应用现代化教学手段,培养学生掌握科学方法
由单一学科教学转向面向交叉学科	作简单相关知识介绍	1. 加强课堂及实验习题中相关学科的联系应用; 2. 进行科研联想,学校提供小实习场所	中国:停留于多学科交叉点的一般了解 美国:为边缘化、交叉化学学科科研能力的培养打下基础

“教学模式是指在一定的教育思想、教学理论和学习理论指导下,在某种环境中展开的教学活动进程的稳定结构形式”。按照这种定义,传统的课堂教学模式为:以教师(知识的传授者)为中心,以言语和板书(教学媒体)为手段,向学生(外界刺激的被动接受者)灌输式地传授知识(教材规定的内容)。结果是学生只能统一地、单向地、被动地接受教师灌输的知识,忽视了对学生进行学科的科学思维模式及责任感的教育,以致学习的参与性不强,在社会实践中的应变力和适应力较差,无法培养出适应现代社会需要的、具有鲜活个性的、富有创新精神和实践能力的高素质人才。

谈到学生的素质,美国著名教育心理学家 R.M. 加涅的观点为:

学 生 素 质	先天的 (不受教育影响)	信息输入:视敏度等	
		内部加工:工作记忆容量等	
		信息提取:信息提取速度等	
	习得的 (学校教育的主要目标)	知识:言语信息	
		技 能	智慧技能
			动作技能
		认知策略	
		态度(含品德)	
	发展中形成的 (不易受教育的影响)	智力	
		人格气质	

从加涅的素质观可见:学科素质教育目标,主要应指向学生习得的素质而非先天性的成分。由此,教师应致力于学生五种习得素质的培养,以谋求最大的教学效益。教师还应充分注意学生的先天性差异,如短时记忆容量及信息提取速度等,避免超越人类潜能;对不同气质的学生,应创造不同的学习空间,适应其发展。同时,学科素质教育目标应有明确的心理指向,着眼于心理机能和心理操作的素质成分,有利于操作和测评。

新的素质教育观念在不断更新与发展:强调注重培养学生解决实际问题的能力和创新精神。学生不只是一定要打好扎实的知识基础,更需要为今后继续学习和参加社会工作培养不可或缺的实际能力。为了适应新时期教育的要求,教育界进行课程、教材、教学方法、手段等改革,使教师逐渐理解新的教育观念,革新教学方法、手段去培养新型人才。

二、转变教学模式——开展中学化学探究性学习的探索

针对高中化学新教材的要求和特点,结合现阶段的教育趋势,在教学中尝试采用学生探究性学习的教学方法。探究性学习是以学生的自主性、探索性学习为基础通过亲身实践获取直接经验,养成科学

精神和科学态度,掌握基本的科学方法,提高综合运用所学知识解决实际问题的能力。在探究性学习中,教师是组织者、参与者和指导者。教师不再作为知识的权威将预先组织的知识体系传递给学生,而要与学生共同开展探究知识的过程。学生作为知识的接受者,不再被动地听从教师的指令,而要带着各自的兴趣、需要和观点直接与客观世界进行对话,在老师的指导下提高自己的素质。笔者在教学中发现,学生对新教材、新的教学手段的不适应,这就要求教师给予适时的指导,在教学中要营造一种“研究”、“探索”、“钻研”的氛围,使学生逐渐适应新教材、新方法,并不断在群体状态下对个体的创造、实践要素进行培养,从根本上提高全体学生的素质。

所以说,探究性学习就是学生在教师的指导下通过亲身体验、实验、探索进行学习,通过自己提出问题,确定研究课题,设计研究方案,收集、整理分析资料,学会发现问题、解决问题的一种自主学习活动。化学是一门以实验为基础的学科,研究性课程的开设为中学化学教学提供了更广阔的天地,同时也对中学化学的教学方法、教学模式提出了新的要求。以下是笔者在实践过程中总结的一些教学策略:

(一) 课堂中渗透化学教学与现代科技社会的关系。

只有将所学有所应用,学生才会有感性的认识。高尚的健康的学习动机是直接推动学生学习的内在动力,而学习兴趣是学习动机中最活跃最现实的因素。把化学知识用在解决问题时,要解决一系列的技术问题,应对可能方案进行具体的探究、分析和判断。不少生动的示例会使学生感到新奇和兴趣,体会到化学教育与科学、技术、社会之间的联系,那是一种“有血有肉生动有趣的”联系。化学课里最容易结合科学、技术、社会的是有关物质性质的内容。

比如舞台上用的幕布,用氯化铵溶液浸泡后晾干,遇到火时,因氯化铵的分解产物 HCl 和 NH_3 阻止了氧和可燃物的反应,从而能起到防火作用;许多化妆用的白粉里有铅白,久用后会跟皮肤中的含硫化合物产生黑色难溶于水和酸的硫化铅,所以往往在脸上出现黑点,如果用低浓度的过氧化氢搽拭,会发生反应 $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$,使黑的硫化铅转化为白色的硫酸铅,消除黑斑点。这也是

对油画进行维护的一种方法。类似这样的例子刻意在讲到有关物质性质时提到,费不了多少时间,却显示了教学内容与技术、社会的因素的结合。又如铝热剂的用途,在课本上只提到冶炼难熔金属和焊接钢轨。如果用多个铝热剂的小筒装入炸弹,投到敌方的铁桥上,多个小筒的铝热反应发生,喷出高温物质,烧穿铁桥破坏敌方的运输线,就是一种专用的燃烧弹。如果把足够的铝热剂装入导弹,导弹射到坦克上,弹头吸上钢板后铝热反应立即发生,喷出高温物质后会把很厚的钢甲烧穿,可以起到高能炸药所达不到的效果。若遇到定向爆破拆除旧楼时,采用铝热剂就是熔断钢筋使楼房定向倒塌的好办法。这样学生对铝热反应就会有更深的体会。讲解盐类水解的理论知识时,可举例:把小苏打和硫酸铝在溶液中的反应用于泡沫灭火器,铝盐溶液装在内筒(体积较小),小苏打装在外筒(溶液体积较大),是由物质的量的关系: $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 决定的。这样灭火器的构造就比较好理解了。然后还可以启发学生,装铝盐的小筒必须是玻璃制的,这样是为防止铝盐水解产生的酸性物质腐蚀钢材。小苏打水解呈碱性,钢铁易在酸性介质中发生析氢腐蚀,中性或微酸性介质中发生吸氧腐蚀,在碱性条件下不易腐蚀,所以小苏打溶液装在钢制的外筒里,没有副作用。这种适时把化学知识延伸到技术领域的做法对学生是有利的。

附表——“化学波”(有助于将化学融入社会、融入生活)

	原始社会	奴隶社会	封建社会	近代	现代
食物	野果、生肉	熟食、作物、牲畜	强化食物		
穿衣	树叶	粗纤维、手纺棉纱	粗布	蚕丝	机织布匹、绸缎、化学纤维
住宅	岩洞、茅舍	半地面房屋、砖瓦房	钢筋水泥建筑		
燃料	枯枝、落叶、木柴	炭	煤	石油、天然气	
照明	柴火	油灯	蜡烛	煤油灯	电灯
雨具	树叶	蓑衣	油纸、油布	塑料雨衣、尼龙伞	

	原始社会	奴隶社会	封建社会	近代	现代
工具材料	木、石	铜	铁	钢铁	高分子材料
动力	人力	畜力	水力	热力、电力	
交通工具	两足	轿	马车、木船	汽车、轮船、火车、飞机	
信息记录材料	绳结、石块	陶片	竹简、丝帛	草纸	纸、合成纸、胶片、录像带、光盘
通信	狼烟烽火	邮驿	电报、电话、卫星通信、光纤通信		
人类足迹	陆地		海洋	天空、极地、太空	

通过介绍化学的经济性、实用性特点,激发学生的好奇心及实践愿望,即创造心理。

(二) 课堂渗透实验验证思想和技能。

学生先有了实验意识,即好奇心,教师要尽快地引导学生由单纯的好奇向研究方面转化,以充分发挥实验的作用,体现出化学是一门以实验为基础的学科。中学化学实验可以在化学知识、实验技能、综合能力、科学态度、社会公德和安全教育等多方面发挥作用。中学化学实验中的教师演示实验可起示范作用,使学生根据实验涉及的相关化学原理或反应,了解到操作要领和动作的分解与综合。学生实验要求学生亲手操作,在掌握原理动脑的同时训练独立操作的技能。学生多做实验是非常好的,但有时学生做了实验对某些知识仍然没有掌握,这主要是动手时缺乏动脑的缘故。在实验时要求学生动脑与动手结合起来,可从如下方面进行训练:

1. 常规内容,如实验目的、原理、设计、仪器装置、操作顺序、注意事项等。

对这些内容要让学生阅读和想像,在大脑中形成实验前、实验中、实验后各种场景的映象,思考怎样动手才容易成功,怎样操作效果才会更好。

2. 对仪器的造型和特点进行观察,并考虑为何如此设计。