



“5E”教学模式在化学教学中的应用

刘玉荣 靳建华

(河南师范大学化学化工学院,河南 新乡 453007)

[摘要] “5E”教学模式是美国生物学课程研究开发出的一种基于建构主义教学理论的探究教学模式,包括吸引、探究、解释、迁移和评价5个教学环节。该模式以学生为中心,同时又不忽略教师的主导功能。“5E”教学模式在中学化学教学中也有广泛的应用前景。通过具体的化学教学案例探讨了“5E”教学模式在化学教学中的应用,提出了该模式实施策略:要创设良好的问题情境、提高问题的有效性、把评价贯穿于教学活动始终,同时要灵活设计5个环节。

[关键词] 5E;教学模式;化学教学;策略

[中图分类号] G633.8

[文献标志码] A

[文章编号] 1002-1477(2013)07-0041-03

一、“5E”教学模式的内涵

“5E”教学模式有5个教学环节:吸引(Engagement)、探究(Exploration)、解释(Explanation)、迁移(Elaboration)和评价(Evaluation)。五环节均以“E”开头,故称之为“5E”教学模式。

1. 吸引

这是该模式的起始环节。吸引学生参与是有效学习活动的开始。在教学设计中,利用学生的已有经验、生活实例、实物及科学史等方式创设问题情境,使学生产生认知冲突,激发学习兴趣与动机,吸引其参与和集中精力于教学任务;教师藉由问题了解学生对研究主题的前概念,帮助学生将现有经验和先备知识进行连接,并引发他们进行实验研究,顺利过渡到下一环节——探究。

2. 探究

探究是“5E”教学模式的中心环节,知识的建构、技能和技巧的掌握、探究的体验等大多在此环节完成。该环节中,教师要给学生提供直接参与调查或实验研究的机会和条件,使学生全身心地投入对事件或情境的探究活动,以自主探究和合作探究为中心,给学生思考和想象的空间,通过一个或多个探究活动,获得对概念的感性经验。教师指导不宜太多,更不宜直接告知结果。教师作为促进者,引导学生开展小组合作学习,实现经验的共享,将探究活动不断深化。

3. 解释

通过探究环节所提供的经验构建对概念的理解,解释概念或理论。即组织学生讨论探究结果,要求学生用自己的语言解释,并提供证据、澄清事实,对自己的经验抽象化、理论化;鼓励学生相互交流,批判性地倾听他人的解释;最终能正确识别和定义新概念。然后,教师针对学生的问题和一些不完整的结果进行讲解、补充和纠正,正式澄清概念,提出解释。该阶段可通过演示、提问、讨论、图片、动画和录像等手段,在学生已有知识经验的基础上启发讲授,最终目的是帮助学生建构较完整的、科学的知识体系。

4. 迁移

学生扩展自己的概念,使其与其他概念相联系并运用所建构的新概念解释周围世界或新情境,通过新的活动,将自己所获知识与技能灵活应用,解决实际问题。

5. 评价

评价由学生、教师、管理者共同完成,它既评价学习结果,又评价学习过程。对学习过程中存在的问

[收稿日期] 2012-07-20

[基金项目] 河南省教育科学“十二五”规划项目([2012]-JKGHAD-0181)。

[作者简介] 刘玉荣(1966—),女,河南辉县人,硕士,副教授;靳建华(1956—),河南新乡人,副教授。



题一般采用诊断性评价,可通过结构性观察、学生访谈、基于特定项目的档案袋评价等方式来完成。总之,要做到定性定量、形成性与终结性、自我与他人评价相结合,促使师生通过评价获得进一步改进教与学的必要信息。

二、“5E”教学模式在化学教学中的应用

“5E”教学模式的吸引、探究、解释、迁移和评价5个教学环节能够体现新课程改革的理念,在中学化学教学中有广泛的应用前景。该模式能够激发学生的主动性(吸引),引导学生积极探究(探究),在教师的指导和帮助下自主建构知识(解释)并运用所建构的知识解决实际问题(迁移),获得成功的学习体验,并正确地反思评价自我(评价),实现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的三维教学目标,从而得到提高学生科学素养的目的(通过表1来说明)。

表1 化学能转化为电能(选自江苏教育出版社《化学2》专题二 第三单元)教学

教学程序	教师活动	学生活动	设计意图
吸引	演示实验:用去掉纽扣电池的音乐贺卡与锌铜原电池相接。 提出问题:你听到了什么?看到了什么?又想到了什么?去掉纽扣电池的音乐贺卡为什么还能发出动听的音乐声呢?	观察、思考 对和音乐贺卡相连接的这个装置产生极大的好奇心和探究兴趣。质疑:该装置为什么会产生电流呢?	激发学生好奇心和学习动机,吸引学生注意力集中到本课核心问题上。
探究	提供实验器材:锌片、铜片、导线、灵敏电流计、稀硫酸(小烧杯中)。 提出任务:请各小组利用以上实验器材设计实验方案使其能产生电流,观察记录,并尝试分析此装置能产生电流的原因。 提出问题:分别发生了什么现象?如何解释? 提供实验用品:锌片、铜片、铁钉、碳棒、小木棒、导线、灵敏电流计、稀硫酸、硫酸铜溶液、无水酒精(小烧杯中)等。 提出新问题:如果锌片、铜片不用导线相连;如果把锌片、铜片换成别的金属或碳棒;如果把稀硫酸换成其他溶液或液体,还有电流产生吗?化学能转化为电能的条件是什么呢?	实验探究1:讨论、设计实验方案,进行实验、观察并记录现象(顺序可能不同):(1)把锌片和铜片分别插入稀硫酸;(2)把锌片和铜片用导线连接同时插入稀硫酸;(3)在锌片、铜片的导线间连接灵敏电流计,同时插入稀硫酸。 讨论:实验(2)(3)中铜片上为何有气泡?如果铜与硫酸发生反应,为何溶液无色?锌片和铜片上可能各发生了什么反应?该装置为何能形成电流? 实验探究2:小组讨论;提出假设;设计实验:(1)锌片和铜片不用导线相连;(2)把锌片、铜片换成铁钉或碳棒(同种金属或不同种金属);把稀硫酸换成硫酸铜溶液或者无水酒精,观察电流计的指针,并进行验证;初步得出化学能转化为电能的条件。	让学生亲自动手,体验探究的过程,学习通过实验解决问题的方法,培养学生合作交流的意识。分析实验现象,培养学生发现并提出问题的能力。 为学生架设桥梁,突破难点。
解释	组织学生交流探究的结果。 在学生汇报的基础上启发讲授。 课件展示:播放微观和动画课件。 引导分析,解决学生的疑难问题。 归纳小结: 定义:化学能转化为电能的装置。 原理:两极分别发生了氧化反应和还原反应。 负极(Zn) $Zn-2e^{-}=Zn^{2+}$ 氧化反应; 正极(Cu) $2H^{+}+2e^{-}=H_{2}$ 还原反应。 电子流向: $Zn \xrightarrow{\text{外电路}} Cu$ 。	小组汇报交流。 听讲,观看课件,感受现象与对应微观变化的本质。 交流讨论,理解Zn与溶液中 H^{+} 之间是怎么发生氧化还原反应的,了解化学能如何通过化学反应转化为电能。 根据探究结果和教师讲解构建原电池概念,解释原电池的形成原理。得出原电池的条件: 两种活动性不同的金属(或非金属)做电极;电解质溶液;闭合回路;氧化还原反应。	为学生提供展示其探究成果的机会,使用不同形式和呈现方式帮助学生构建自己的意义解释和表达,形成科学的知识体系。
迁移	提出任务: (1)判断装置(图略)能否构成原电池? (2)把反应 $Fe+CuSO_{4}=Cu+FeSO_{4}$ 和 $Fe+2Fe^{3+}=3Fe^{2+}$ 设计成原电池(画图),写出两极反应式。 (3)用金属片、导线和水果(如番茄)制作水果电池,能否用水果电池使发光二极管发亮? 观察学生表现,参与活动,适时点拨,鼓励引导。	根据所学新知识设计并交流。 制作水果电池,体验成功的快乐。 小组代表汇报设计的方案及实验成果,交流发现的问题与解决的方法。	运用所学知识解决实际问题,巩固所学知识。 激发学生兴趣,尝试解决现实问题,体验成功的乐趣。
评价	师生共同评价各小组活动情况,展示有创新的小组的实验成果。 本节你学到了什么?你的表现如何?还有哪些需要提高的地方?	自评、组内互评。	引导学生自评、互评,接受教师的评价建议。养成反思的习惯。



三、应用“5E”教学模式的有效策略

强调学生的自主建构是“5E”教学模式的核心,形成新旧概念之间的冲突是“5E”教学模式的动力,建构概念和运用概念是“5E”教学模式的重要内容。^[1]“5E”教学模式以学生为中心,既强调学生的自主学习活动,又强调学生间的合作交流、发现探究,突出了学生的主体参与性;同时也不忽视教师的主导作用,教师扮演组织者、引导者、开发者的角色。在具体教学实施过程中,还应注意以下策略:

1. 创设良好的问题情境

创设符合学生知识背景和思维特点的问题情境,才能激发学生充分调动自己的思维器官,引起学生的认知冲突,让学生产生困惑、探究的心理状态,为解决问题形成恰当的动机。创设良好问题情境的途径很多,可以利用实验、知识的实际应用、化学史、相关数据、例题或习题、新闻热点等等。如案例中用去掉电池的音乐贺卡与锌铜原电池相接仍能发出动听的音乐声创设情境,使学生对此装置产生极大的好奇心和探究兴趣,为学生发现、提出、分析和解决问题提供了动力。

2. 提高提问的有效性

教师的提问是“5E”教学模式中5个环节间的纽带。提高提问的有效性是实现“5E”教学模式的前提,也是体现教师主导作用的重要方面。根据柏瑞的观点(Beary,1994),问题的作用包括:作为活动的破冰者、用来评估学生的知识与态度、消除学生学习的抵触情绪、在不同主题之间进行衔接、促进小组发展。问题也能够用来帮助参与者阐明观点、更深入地思考;用来激发和引导讨论;用来管理小组活动,以及纠正一些有问题的行为。^[2]这里的问题要与学生学习的科学概念相联系,并能引发他们进行实验研究,通过收集数据和利用数据对科学现象做出解释。一个具有较高思考价值的问题应该有较强的思维容量、适宜的难度和合适的梯度^[3],同时注意提出问题的时机。对于难度较大的问题,要善于为学生搭建思维“支架”,让其通过努力能够尝到探究的成果。如案例中探究环节共提出了多个问题,每个问题的提出都恰到好处。在吸引环节引起学生的认知冲突时提出了问题,为寻求答案学生兴趣盎然地投入实验探究;在学生以为自己已经成功完成任务的时候,又提出了新的问题,使学生再一次处于愤悱状态,产生积极探究的欲望。

3. 评价贯穿于教学过程的始终

评价环节并不只是在结束时才进行,而应该贯穿在参与、探究、解释、迁移、评价5个环节的始终。教学过程中,教师要通过参与、观察、倾听和提问,仔细观察学生的各方面,清晰、及时、中肯、精确地评价学生,不仅评价学习结果,而且评价学习过程;不仅评价学生知识技能的掌握情况,而且评价学生的学习方法、学习习惯、学习态度等,并引导学生自评、互评,促进评价反思能力。

4. 灵活设计5个教学环节

“5E”教学模式实施过程中,并不是一节课中只能有一个“吸引——探究——解释——迁移——评价”循环,可以根据教学内容的实际情况,设计两个或多个循环,例如“燃烧与灭火”一节课中,“燃烧的条件”和“灭火的原理”可各设计一个“5E”循环;有时在一个课时内不能完成5个环节,也可设计为连堂课或者在几节课内完成(单元教学设计);同时该模式中“探究——解释”或者“探究——解释——迁移”环节等根据具体情况可以重复,如在“吸引”之后可设计“探究——解释1”、“探究——解释2”,然后再设计迁移环节。总之不能教条化,可根据课程内容、教学实施情况等灵活安排。

[参考文献]

- [1] 吴成军,张敏.美国生物学教学“5E”教学模式的内涵、实例以及本质特征[J].课程·教材·教法,2010(6):108-112.
[2] [美]克莱因(Klein D).教师能力标准:面对面、在线及混合情境[M].顾小清,译.上海:华东师范大学出版社,2006:35.
[3] 王后雄.新理念化学教学技能训练[M].北京:北京大学出版社,2009:56.

[责任编辑:陈学涛]