



映象表征研究对化学教学的启示*

盛永娟 沈理明 杨艳娟 王苏丽

(苏州大学材料与化学化工学部 江苏 苏州 215123)

摘要: 文章简述了映象表征的含义、心理机制等,阐述了依据对映象表征的研究,化学教学应针对不同类型化学知识选择相应的表征方式,以便取得较好的教学效果。

关键词: 化学教学;映象表征;宏观表征;微观表征;符号表征

文章编号: 1008-0546(2012)08-0004-02

中图分类号: G632.41

文献标识码: B

doi: 10.3969/j.issn.1008-0546.2012.08.002

随着社会科学技术飞速发展,是否会学习成为衡量人才素质的重要方面。改变以往向学生机械灌输知识的教学方式,关键在于引导学生正确运用合适的心理表征方式,为学习和记忆创造有利条件。

一、映象表征的含义

1. 表征及其方式

从心理学的角度分析,表征是指客观事物在人心理上的感知反映。同一事物,由于其感知方式不同,在人的心理上可以形成多种不同表征形式。

布鲁纳受皮亚杰认知发展理论的影响,对儿童智力发展进行了相关研究,指出在个体智慧生长期,通过动作、映象以及各种符号三种表征方式来认识事物。并且,随着个体发展,三种表征方式同时存在,相互补充,共同完成认知活动,是“认知生长或智慧生长的核”。

2. 映象表征

映象表征是指用意象、图形或表象来再现知识经验的一种方式。认知主体通过对事物进行有选择的知觉,把时间、空间和定向结构的知觉转化成表象信息,在思维空间中形成加工形象,从而在头脑里保留记忆痕迹。这里所说的意象、图形或表象都是人们头脑对外界客体读取和加工之后的产物,是抽象化产物。在化学教学中,可以利用实物、模型、图表等外在表征形式,具体、形象、直观表征化学知识,便于学生较为快捷地“可视化”化学知识,构建化学知识网络。

(1) 宏观表征——宏观信息的映象表征

宏观表征即宏观知识或信息在大脑中记载和呈现的方式,它主要是指物质所呈现的外在可观察的现象在学习者头脑中的反映,具体到化学学科是指所能感知(如视觉、触觉、嗅觉等)的物质、物质表现出来的物理性质和化学性质以及在发生化学变化时呈现出来的现象。

中学化学中,由于知识的宏观表征特别丰富,具有直观、鲜明、生动等特点,因而宏观表征成为学生最易形成和接受的表征形式。

(2) 微观表征——微观知识的映象表征

微观表征即微观知识或信息在大脑中记载和呈现的方式,主要是指有关物质的微观组成和结构、微观粒子的运动及相互作用等微观属性在学习者头脑中的反映^[1],是不可感知的物质及其变化,如分子、原子及其运动。如氯气与钠发生化合反应时,涉及的氯气分子、氯原子、钠原子、钠离子以及氯化钠的形成都是微观状态,不能被我们肉眼直接观察到,因此都属于微观表征。事实上,化学上的一切变化都是微粒相互作用的结果,抓住了微粒之间的“相互作用”,就抓住了化学研究的本质,微粒作用观是物质的微粒性认识和微观角度的核心。形成微观表征是一种对知识深层次或本质层次上的理解,因此掌握微观表征能够使学生巩固对知识长久的保持,是衡量学生对知识准确理解的一杆“标尺”。

二、映象表征的心理机制

知识是由言语和意象(或表象)表征的联想网络构成的。在信息的贮存、加工与提取中,语言与非语言的信息加工过程同样重要。Paivio 研究发现,若教师在教学中提供视觉映象,如要求学生在阅读每一句话时,在头脑中想象其情景,可以提高学生的阅读保持技能^[2]。这项研究表明,大脑对于视觉映象材料记忆的效果和速度优于对言语文字记忆的效果和速度。当学习者看到文字时,会自觉用言语方式进入记忆痕迹;但是当学习者看到图片时,会自动地将图片转换成言语的方式来处理,因此既会形成言语记忆痕迹,又会形成视觉记忆痕迹。正是由于这种双重表征,视觉信息可以用两种方式来提取,比较容易回忆。映象系统一般比言语系统更不容易遗

* 江苏省教育科学“十二五”规划重点课题(批准号 B—b/2011/01/035)成果。



忘。因此,在教学过程中,具体形象的教学材料相比抽象材料,学生更容易记忆,正是由于前者易于形成映象表征,从而进行双重编码表征。

三、映象表征研究对化学教学的启示

化学是一门在宏观上研究物质性质变化规律,在微观上研究物质组成结构的基础学科。化学知识的学习是化学学习的基础。化学知识可以分为化学事实性知识、化学理论性知识以及化学符号性知识三大类^[3]。在教学过程中,要积极尝试与化学学习内容相适应的教学方式,针对不同类型化学知识选择相应的表征方式教学,以便收到良好教学效果。

1. 利用实验,进行化学事实性知识教学

化学事实性知识是指宏观描述物质性质,反映物质的存在、制法、保存、检验以及用途等方面的知识。这类知识具有内容繁多、记忆杂碎、分布散乱等诸多特点,造成学生学习化学时感到易学难记,难以形成清晰的印象和完整的知识结构。因此在教学中,教师应充分利用实验教学,帮助学生感知化学事实,加深对事实知识的宏观映象。

实验是教师以课堂为舞台,以任何可用感官接触的媒质为道具,以学生为主体,创造出值得学生回忆的难忘映象,是化学知识内化的催化剂^[4]。著名的化学教育家戴安邦先生曾说过:“化学实验教学是实施全面的化学教育的一种最有效的教学形式。”譬如,在物质的制备及其化学性质实验中,学生通过仔细观察实验现象、收集实验产物来巩固对物质性质的认识;在物质的鉴别实验中,学生通过辨别实验现象达到区分物质,进而深化对物质特征反应的理解。

因此,教学过程中应尽可能多做演示实验、学生实验,并有意识地将教材中的验证性实验改为探索性实验。在学校条件允许情况下,应尽可能开放化学实验室,放手让学生大胆开展实验探究。学生通过实验获得丰富而深刻的感性材料,将经历的实验过程刻在头脑里,形成记忆影像,帮助他们学习化学事实性知识。

2. 利用实物模型,进行化学理论性知识教学

化学理论性知识包括化学基本概念、原理和规律,是对具体化学物质及其变化现象进行归纳概括、科学抽象思维的结果。这些概念和原理有高度概括性和抽象性,学生在理解上可能会有一定困难。因此在教学中必须遵循由感性到理性、从直观感受到抽象思维这一认识规律,运用恰当比喻和模型实物等手段,增强学生的直观认识^[5]。最典型的例子就是原子结构、分子结构、晶体结构以及化学键等微观结构概念及理论的教学。化学是在分子、原子或离子等层次上研究物

质的组成、结构、性能、互相变化及变化过程中的能量关系的科学,对微观过程的理解是化学科学研究的一个重要方面。但是,由于中学生微观抽象思维能力和想象力缺乏,大多数学生凭借日常生活经验来理解化学,知识的记忆停留在宏观表征层次,不能从分子、原子等微观粒子的水平来理解和解释化学。因而,教学过程中应当注重利用图片、模型、实物等形式对微观世界进行模拟,以直观形式反映微观世界。

实物直观是在接触实际事物时进行的,但是微观世界的物质是人们肉眼所不能直接观察到的,因此要借助其他“实物”模拟微观世界的物质。以利于激发学生的求知欲望,培养学生的学习兴趣。

化学模型是依照几何原理对原型按比例扩大或缩小得到的,如晶体结构模型、有机结构模型等。由于化学是主要研究物质分子变化规律的科学,学生对于分子、原子概念的正确认识程度关系到他们能否深入认识物质的变化本质,进而认识化学的本质^[6]。模型恰好能够将微观分子放大,将抽象的化学键具体化,便于学生更好地理解分子结构,进而更好地理解化学变化本质,促进学生形成微观表征,深化对微观知识的认识。

3. 运用多媒体技术,进行化学符号教学

化学符号具有抽象性、技能性和综合复杂性等特点,是以化学事实学习和概念学习为基础进行的一种高层次认识活动结果。因此,必须从宏观映象和微观映象相结合的角度学习化学符号,以便准确认识并进而习得化学符号。例如,在教授原电池这一节内容时,教师可以借助多媒体播放铜锌原电池的形成过程,锌原子失去电子形成锌离子,氢离子得到电子变成氢原子,氢原子结合成氢分子。电子由锌电极流向铜电极。学生通过观察,理解体现原电池形成原理的化学方程式。

科技的进步,以及化学信息可视化和虚拟技术的迅速发展,给传统化学教育带来极大转变,多媒体因其存储信息量大、画面丰富、声情并茂、可以全方位立体化地再现物体及其变化等特点,成当今教学领域的热点。多媒体辅助教学可以直接把宏观或微观知识分解成一连串细微动画,充分调动学生感官知觉,提高他们的学习主动性,深入贯彻学生主体、教师主导的教育理念。

在多媒体辅助教学中,由于动画比图片的感知效果好,图片比文字更加直观,因此,对于重要信息应通过动画或图片展现,并且图片或动画越真实或越复杂,对学习者的理解越有帮助。原因在于学习者能够充分利用视觉体验呈现出的信息刺激,形成稳定的心理注意,产生心理探索欲望。

(下转第14页)

的调查作业,有时依靠个人的头脑思维是无法顺利完成的,必须学会与人交流,寻求合作等社会交往方式来完成。在实践活动中进行调查,不仅能让学生会融入社会,真正体验生活,还能学会与同伴合理分工协作,学会与他人顺畅进行交谈,获得更宽广的知识。

面对那些相对陌生的环境与入,有些学生相对内向的性格就受到了挑战,为了相互帮助,相互鼓劲,这些孩子就自发组合在一起结伴前往超市进行调查。在进行此次调查活动中,多位学生的“异常举动”引起了超市工作人员的疑心,误解为“商品质量调查”,但是在学生的积极解释后,还是得到了许多好心人支持与帮助,获得了更为全面的调查商品对象,从而顺利完成了实践作业。

回到课堂后,教室里更是有了激烈而又丰富的交流活动。学生们积极地展示了自己的调查结果,甚至还配有充足的文字图片举证,同时,对于某些问题也提出了自己的疑惑。课堂讨论的问题已不局限于课本教材内容了,通过合作、交流、讨论,学生的知识面、科学观、价值观都得到了不同程度的提升。

三、加深学生对科学探究的体验

在《义务教育化学课程标准(2011年版)》中明确提出,义务教育阶段的化学教育要“引导学生体验科学探究的过程,启迪学生的科学思维,培养学生的实践能力”,“理解科学的本质,提高学生的科学素养”。

在调查了众多塑料制品,及其查阅了大量资料之后,不免会有学生对某些感兴趣的问题产生关注。比如,在本次调查中,某一学生发现超市中很多品牌的垃圾袋上都标注了“聚乙烯”,他就产生疑问了:聚乙烯常用于食品包装,那么垃圾袋有必要用聚乙烯吗?这种标注“聚乙烯”的垃圾袋会是“名符其实”吗?通过化学课堂学习,学生已了解到粗略区分出聚乙烯可以使用灼烧后闻气味的方法。于是,他便将某一品牌的垃圾袋取样进行了灼烧实验,观察发现燃烧后却有一股刺激性气味,该现象很明显说明这种垃圾袋并非由聚乙烯制成的。

还有学生在熟食摊位上取了一个包装熏肉的包装盒,虽然上面没有标明使用材质,但是灼烧后却有一股异味,于是便对此塑料制品使用的合理性提出了异议。

这种开放性、体验性的学习方式,在传统的作业形

式中是很难体现出来的,而通过这些亲身体验的科学探究活动,更是激发了学生学习化学的兴趣,增进了对科学的情感,加强了对科学研究基本能力的锻炼。

四、敦促教师对学习评价的转变

在初中化学阶段,教师要努力“为每一个学生的发展提供多样化的学习评价方式,既要考核学生掌握知识、技能的程度,又要注重评价学生的科学探究能力和实践能力,还要重视考查学生在情感、态度、价值观方面的发展”^[4]。

在传统教学评价方面,教师一般只停留在考试成绩方面。这种评价方式,教师在无形之间就会按照成绩的好坏将学生分为三六九等,这种片面的评价是不科学的,对学生也是不公平的。教师布置一定数量的实践性作业,能够从另一个角度对学生的实验与探究能力、交流与合作能力、观察与思考能力等方面的考查,以及对情感及其价值观发展的促进。

通过对本次实践性作业批阅中发现,调查活动进行得最为认真深入、结果分析与思考最为富有见地、完成质量最为令人满意的并非是那些平时卷面成绩非常优秀的学生,而这些平时默默无闻的孩子,正是依靠这次机会让老师对他们引起了重视,展示了能力,获得了赞赏,同时也让教师转变了原有的评价方式,从另一个角度去了解学生。

实践性作业,使学生学习的已不再限于课本知识,它能引导学生跃出小课堂走向大社会,给予了学生更广阔的学习空间;更重要的是学习到如何在真实的问题情境中观察、分析、合作、交流,创新、实践等,综合科学素养也得到了培养与锻炼,也能让教师在更广泛的层面上对学生进行综合性的评价,帮助学生多元化的发展。

参考文献

- [1] 廖丽芳.教师设计好作业指南[M].长春:东北师范大学出版社,2010:46
- [2] 中学化学国家课程标准研制组.九年级化学(下册)[M].上海:上海教育出版社,2006:237
- [3] 廖丽芳.教师设计好作业指南[M].长春:东北师范大学出版社,2010:46
- [4] 中华人民共和国教育部.义务教育化学课程标准[S].北京:北京师范大学出版社,2012:3

- [4] 李萍.促进学生形成微观化学概念的策略初探[J].科技创新导报,2010,(11):191
- [5] 赵燕.高中化学理论性知识的课堂教学策略研究[D].山东师范大学,2004
- [6] 魏冰,贾玉江,潘海鸿,钱玲.关于中学生的原子、分子心智模型的研究[J].化学教育,2001,(3):6-8

(上接第5页)

参考文献

- [1] 毕华林,黄捷,乔英丽.化学学习中的“宏观-微观-符号”三重表征的研究[J].化学教育,2005,(5):51-54
- [2] 施良方.学习论[M].北京:人民教育出版社,2001:263
- [3] 吴鑫德编著.化学教育心理学[M].北京:化学工业出版社,2011:71