



对中学生化学概念学习的调查研究

杨东移 沈理明*

(苏州大学材料与化学化工学部 江苏苏州 215123)

摘要 为了了解中学生化学概念的学习状况,采用编制问卷对苏州和无锡8所中学的初三、高一和高二的一千多名学生进行了调查。结果表明,学生对化学概念有很强的学习动机;大部分学生能辨析概念和掌握概念的内涵、外延;主要通过举例和自己琢磨习得化学概念,预习和类比方法运用不够,期望借助实验、多媒体学习化学概念;保持化学概念的方法中常用的是划线、分类和比较,画图表、复述和复习运用得不够。化学概念学习中存在着过度练习和轻视概念形成过程的情况。对此,提出了改进化学概念学习的建议。

关键词 中学化学 化学概念 学习状况 调查研究

化学概念是化学学科的骨架,也是中学化学中最基础的教学内容。化学课程标准将“形成一些最基本的化学概念”^[1]和“理解基本的化学概念和原理”^[2]作为重要的课程目标。化学概念由于抽象难懂而成为化学教学研究的热点之一,但是大多集中在教学过程、教学原则、教学方法及前概念方面的研究^[3],对化学概念学习的调查研究比较少。因此,本研究采用编制问卷的方式对中学生的化学概念学习进行调查和统计分析。

1 调查研究的问题

调查的目的是要了解新课程背景下,中学化学概念学习的状况。根据布鲁纳的概念获得理论和本次调查的需要,调查研究的问题有:化学概念学习的现状、学习化学概念的动机、学习化学概念的方法、影响化学概念学习的因素。

2 调查研究的过程

2.1 问卷的编制

依照布鲁纳的概念获得理论,结合中学化学概念学习的特点,自行编制了中学化学概念学习的调查问卷。本问卷共30个调查项目,调查化学概念学习现状和学习动机的项目各有7个,调查化学概念学习方法的项目有13个,调查影响化学概念学习因素的项目有3个。问卷采用Likert自评式5点量表计分法,“完全符合”记5分,“基本符合”记4分,“难以确定”记3分,“基本不符合”记2分,“完全不符合”记1分。问卷中的测谎题是逆向题,逆向题计时作相应的分数转换。在某一个维度里,得分越高说明学生的情况或倾向越符合调查项目所测试的方向。

为了保证问卷的质量,对问卷进行了试测,试测样本容量为80,试测对象是苏州某重点中学高一年级学生和苏州某中学初三学生。根据试测的数据,用SPSS 11.5进行信度和效度分析,问卷信度 $\text{Alpha}=0.8624$,结构效度 $\text{KMO}=0.800$,说明问卷具有较好的信效度。

2.2 调查对象及问卷回收

本次调查采用方便抽样的方式,选取苏州和无锡的初中三年级、高中一年级和高中二年级作为调查对象。样本包含两所苏州的初中、四所苏州的高中和两所无锡的高中,涵盖了三星级、四星级和五星级高中,具有一定的代表性。共发放问卷1500份,剔除测谎题、漏选和多选的问卷,回收有效问卷1224份,有效率81.6%。其中初三年级170份,高一年级808份,高二年级246份。样本中男生635人,占总数的51.9%;女生589人,占总数的48.1%。

3 调查结果与分析

3.1 化学概念学习的现状

3.1.1 化学概念学习的成功之处

表1 化学概念学习的成功之处

得分	掌握内涵	明确外延	相近概念辨析	考试得分
1	3.4%	4.2%	3.9%	8.1%
2	6.5%	13.2%	9.2%	15.8%
3	18.9%	25.0%	19.4%	36.5%
4	50.4%	42.6%	45.3%	31.1%
5	20.8%	15.1%	22.1%	8.5%
平均分	3.79	3.54	3.73	3.16

* 通讯联系人, E-mail: lmshe@suda.edu.cn

调查化学概念学习成功之处的项目有 4 个，分别了解概念的内涵、外延、辨析和考试中的得分情况，结果见表 1。由表中数据可知，这四个方面的平均分都大于 3 分，均为正向。其中学生掌握最好的是概念的内涵，71.2% 的学生能够弄明白化学概念的意思，其次是对相近概念的辨析，67.4% 的学生能够对概念进行正确辨析，第三是概念的外延，57.7% 的学生能够明确概念的应用范围。这就是说中学生在化学概念学习中，大部分人能够掌握概念的内涵，明确概念的应用范围，弄清楚相近概念之间的区别。在有关化学概念的考试中，仅 23.9% 的学生失分，36.5% 的学生回答“难以确定”，39.6% 的学生则不失分。

3.1.2 化学概念学习的主要问题

有研究指出，机械记忆和练习过度是概念学习中的主要问题^[4]。但在本次调查中，经常背诵化学概念的学生只有 30%，平均分是 2.73 分，低于 3 分说明在这一方面是反向的，48% 的学生不经常背诵化学概念。原因是化学新课程标准减少了一些具体的定义性概念，降低了对概念的记忆要求^[5]。51.3% 的学生认为学完一个化学概念后，就得做很多习题，存在过度练习情况。44.9% 的学生不清楚概念形成的过程，大量的习题训练并没有让学生明白概念的形成过程。

表 2 化学概念学习的主要问题

得分	机械记忆	过度练习	不清楚概念形成过程
1	16.0%	8.3%	9.3%
2	32.0%	19.5%	23.0%
3	21.9%	20.9%	22.8%
4	23.4%	35.9%	28.5%
5	6.6%	15.4%	16.4%
平均分	2.73	3.31	3.20

表 4 习得化学概念的方法

得分	预习	举例	类比	自己琢磨	期望实验	期望多媒体
1	21.2%	4.4%	8.2%	4.7%	4.7%	3.8%
2	34.4%	12.7%	19.8%	14.2%	6.2%	5.1%
3	24.2%	24.3%	29.7%	28.4%	10.9%	14.1%
4	16.7%	45.3%	30.7%	37.0%	36.1%	42.2%
5	3.4%	13.3%	11.6%	15.7%	42.1%	34.8%
平均分	2.47	3.50	3.18	3.45	4.05	3.99

3.2 学习化学概念的动机

由表 3 可以看出，学生学习化学概念有强烈的动机，65.5% 的学生认为化学概念很重要，有兴趣学习，71.5% 的学生有信心并期望自己学好化学概念，71.1% 的学生学习化学概念，是为了在考试中取得比较好的成绩。

表 3 学习化学概念的动机

得分	价值	期望	考试焦虑
1	2.7%	1.8%	4.8%
2	7.4%	3.5%	6.5%
3	24.4%	23.2%	17.6%
4	41.3%	48.6%	40.5%
5	24.2%	22.9%	30.6%
平均分	3.85	4.07	3.86

3.3 学习化学概念的方法

3.3.1 习得化学概念的方法

表 4 的结果表明，在化学概念学习中，能够经常在课前预习的学生只有 20.1%，虽然这是教师经常强调的一种学习方法，但从调查结果来看，没有引起学生足够重视，平均分只有 2.47 分，低于 3 分是负向结果，访谈中多数学生认为没有时间预习。举出符合化学概念的例子，是多数学生学习化学概念的方法。类比方法应该是学习化学概念的一种重要方法，但能经常用类比方法的学生只有 42.3%。有 52.7% 的学生经常自己琢磨来学好化学概念，培养独立思考的习惯，有利于化学概念的习得。绝大部分学生期望借助实验和多媒体的手段学习化学概念，认为通过实验和多媒体可以更容易理解化学概念，因此在教学中应该充分运用这两种手段，使抽象的化学概念变得直观。

3.3.2 保持化学概念的方法

表5 保持化学概念的方法

得分	复习	划线	复述	图表	分类和比较
1	9.0%	13.2%	13.6%	27.8%	4.4%
2	26.1%	18.3%	28.3%	33.7%	16.9%
3	31.4%	19.5%	29.2%	22.7%	34.6%
4	27.6%	31.5%	21.0%	12.5%	31.8%
5	5.9%	17.6%	7.8%	3.3%	12.3%
平均分	2.95	3.22	2.81	2.30	3.31

表5保持化学概念的方法中,有3项都是低于3分的,两项略高于3分,说明学生保持化学概念方面是有欠缺的。教师最常强调的是复习,但课后能及时复习化学概念的学生只占33.5%。理解一个化学概念,应该能用自己的话复述这个概念,能经常做到这一点的学生有28.8%。用图表保持化学概念,特别是概念图能够整合所学过的概念,但这一项的平均分最低,只有2.30分,不过调查显示有15.8%的学生能经常这么做。对化学概念进行分类和比较,是教师在课堂教学中常用的一种方法,44.1%的学生可以经常对概念进行分类和比较,是保持化学概念的方法中做得最好的。

3.3.3 应用化学概念的方法

表6 应用化学概念的方法

得分	课后讨论	做题	做题习惯
1	17.9%	8.3%	6.1%
2	26.4%	19.5%	12.8%
3	28.1%	20.9%	23.5%
4	22.3%	35.9%	41.7%
5	5.3%	15.4%	15.9%
平均分	2.17	3.31	3.49

问卷从课后讨论和做题两个方面进行了调查,并了解学生的做题习惯。结果显示课后讨论进行得很差,平均分2.17分,是调查问卷所有项目中平均分最低的,只有27.6%的学生与同学探讨自己对所学化学概念的理解。应用化学概念的途径集中在做题方面,27.8%的学生认为做题量适宜,51.3%的学生认为题量太多。57.6%的学生能够在记住化学概念之后,再去做题,这种做题习惯是比较好的。

3.4 影响化学概念学习的因素

影响化学概念学习的因素有教师和学生两个方

面。教师方面,调查中有70.1%的学生认为自己的老师不够重视化学概念的讲解,所用的时间较少,不经常反复讲解化学概念。有学者指出,在教学中,教师们都知道概念很重要,也清楚许多学生做不出题是因为概念不清而不能自如运用概念的结果,但是,用于概念教学的时间却常常很短,主要是因为大量的时间用在了学生做题上^[6]。学生方面,认为老师在讲解化学概念时自己听不懂的学生只有20.4%,平均分只有2.52分,说明绝大部分学生认为自己能听懂化学概念。对于迷思概念,也就是受到日常生活的影响,学生容易弄错一些化学概念,这个项目的平均分是3.09分,非常接近3分,说明大部分学生难以确定生活中产生的迷思概念对化学概念学习的影响。

表7 影响化学概念学习的因素

得分	教师不重视概念讲解	学生听不懂	学生的迷思概念
1	2.7%	18.3%	13.1%
2	8.7%	37.2%	21.8%
3	18.5%	24.1%	21.8%
4	45.3%	15.4%	29.4%
5	24.8%	5.0%	13.1%
平均分	3.81	2.52	3.09

4 结论与思考

4.1 结论

调查结果表明,中学生化学概念学习的状况不容乐观,学生有很强的学习动机,但是学习方法方面掌握得不够到位,特别是在化学概念的保持方面,导致学过的化学概念很快忘掉或者模糊,影响学习效果。究其原因是在化学概念学习中,不重视概念形成过程,学生没有获得足够的感性认识,只在短期内记住了概念的内涵和外延,难以真正理解

概念的实质。虽然教师和学生在学习化学概念方面都做出了很大努力,但在保持化学概念方面重视不够,应用化学概念方面基本上依靠做大量的习题,这使得化学概念的学习成为一种训练。为了学好化学,在考试中取得好的成绩,学生对化学概念的学习有很强的学习动机,也付出了努力,但往往事半功半。

4.2 思考

根据本研究的调查结果,针对不清楚概念形成过程和保持效果较差的状况,可以从以下几个方面改进化学概念的学习。

4.2.1 在探究中学习化学概念

在学习某一个化学概念时,需要了解学生的基础。正如奥苏贝尔所说,“影响教学的最重要的因素是学习者已经知道什么。只有确定了学习者已知的,教学才能依此展开”^[7]。如何判断学生的学习基础?很多教师只是依靠自己经验和感觉,这种模糊的判断很难契合学生的实际情况。每一个学生都是不一样的,要了解学生的情况,就要通过一些具体的探究活动,在活动中让学生的基础暴露出来。能暴露学生基础的活动不单是通过提问回顾以前学过的概念,更要让学生探索他们所不知道的和将要学习的内容。所以,在探究中学习化学概念,不仅可以使教师比较准确地判断出学生的基础,而且能让学生在探究活动中获得足够的感性认识,自己发现将要学习的化学概念。

4.2.2 引导和督促学生记住化学概念

当学生发现了将要学习的概念之后,接下来教师最重要的任务就是促进学生保持化学概念。通过讲解让学生对前面发现的化学概念更加明朗,引导和督促学生理解并记住所学的化学概念。在讲解的过程中,想办法给学生列举记住该化学概念的理

由,让他们在运用这个化学概念的时候,能够快速准确地从记忆中提取出来。

4.2.3 通过应用概念判断学生掌握情况

学习了一个化学概念之后,学生理解的层次是不一样的。判断学生对概念的理解是否到位,就要让学生应用学到的概念。做题是学生运用化学概念的一种重要方法,但是过度练习容易引起学生的逆反心理。讨论对所学概念的理解和参与到具体的活动中,能够更好地展现学生掌握化学概念的情况,在交流与合作中共同进步。

由以上分析可知,在化学概念学习中,学生最重要的任务是发现概念,教师最重要的任务是引导和督促学生保持概念,但他们的精力主要用在做题和讲题上。这是学生和教师任务的错位,影响了化学概念的有效学习。所以,有利于化学概念形成的教学,应该为学生创设适当的条件(时间和空间),让他们在活动中暴露自己的基础并发现将要学习的概念,教师在学生实践活动的基础上引导和督促学生记住概念,然后让学生通过多种方式应用所学的化学概念,判断自身对化学概念掌握的情况。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部制订. 全日制义务教育化学课程标准(实验稿). 北京:北京师范大学出版社, 2001
- [2] 中华人民共和国教育部制订. 普通高中化学课程标准(实验). 北京:人民教育出版社, 2003
- [3] 郭睿. 教育科学研究, 2006, (4): 48
- [4] 赵丽霞. 当代教育论坛, 2009, (5): 11
- [5] 肖红梅, 赵杏红. 中学化学教学参考, 2007, (9): 22
- [6] 季苹. 教什么知识——对教学的知识论基础的认识. 北京:教育科学出版社, 2009: 232
- [7] 林静. 从观念到行为: 科学教师教学观念的调查与分析. 北京:北京师范大学出版社, 2009

(上接第 64 页)

该书主编刘知新教授在化学教学论领域可谓是一面旗帜,前面已做介绍,不再赘述。按章节编排顺序,华东师范大学王祖浩教授:博士生导师、教育部初高中化学国家课程标准研制组第一负责人、全国教师教育课程资源专家委员会委员、中国教育学会化学教学专业委员会常务理事、中国化学会化学教育委员会委员;上海师范大学吴俊明教授:博士生导师、中国教育学会化学教学专业委员会常务理事、教育部《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》及《普通高中化学课程标准(实验)》研制组核心成员;东北师范大学郑长龙教授:博士生导

师、国家基础教育实验中心学术委员会委员、中国教育学会化学教学专业委员会副理事长,教育部化学课程标准研制专家组核心成员;北京师范大学王磊教授:博士生导师、教育部初高中化学国家课程标准研制组负责人、中国化学会化学教育委员会副主任委员、中国教育学会化学教学专业委员会常务理事^[5];山东师范大学毕华林教授:博士生导师、国家化学课程标准研制专家组核心成员、中国化学会化学教育委员会委员、中国教育学会化学教学专业委员会常务理事、副秘书长;华南师范大学钱扬

(下转第 74 页)