提高实验教学质量的实践与探讨

陈鲁勇

(上海交通大学 农学院实验教学中心, 上海 201101)

摘要:以饲料养分分析实验为例,针对传统实验教学中存在的不足,提出了实验教学的新思路和方法,并予以实践,对提高实验教学质量的综合措施进行了探讨。

关键词:实验教学;教学质量;实验规范化;综合考核

中图分类号:G424.31 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-7167(2001)06-0033-02

Practice and Exploration to Raise Quality of Experiment Teaching

CHEN Lu-yong

(Agricultural College Laboratory Center, Shanghai Jiaotong Univ., Shanghai 201101, China)

Abstract: This article proposed new thinking and method of the experiment teaching and explored synthetic means about raising the quality of experiment teaching.

Key words: experiment teaching; teaching quality; standard of operation; examination

实验室是现代大学的心脏^[1]。实验教学是大学教学的一个重要组成部分,不仅是对已学理论知识的验证和巩固,更重要的是培养学生的动手能力和提高学生应用科学方法进行探索的能力,所以提高实验教学质量应引起高度重视。如何提高实验教学质量是广大教师和实验技术人员长期所探讨的问题,笔者以饲料养分分析实验为例,结合十多年实验教学经验,不断更新观念,近年来对实验教学方法及考核方式进行了探索并赋予实践,获得较好的效果。

1 改变观念,重视实验教学

传统的实验教学仅仅依附于理论教学,实验教材也仅附于理论课本之后,实验课时一般只占全课程的20%左右,实验成绩也只占10%~20%。导致学生只重视理论学习,而忽视实验操作,产生了只要理论考试及格,实验过关的思想,造成高分低能,在80年代此现象十分突出。

随着教改的深入,改变观念,充分认识到实验教学的重要性。目前我院实验中心所承担的课程,实验课时比率已大大提高,平均占33.5%,高的在45%以上,有的实验课已独立设课,如《饲料分析与质量检测》、《植物学实验》等已成为独立的实验课程。

2 修订实验计划,精心安排实验进程

过去,实验计划往往一用就是5、6年,甚至更长,远远不能符合现代教学要求。根据用人单位的反馈意见,为符合实际生产的需要,实验教学计划作了重新修订,在项目和方法上进行了补充调整。例如《饲料分析与质量检测》实验,在常规分析的基础上,实验项目由原定的8项增至12项,增开了大豆制品中脲酶活性的测定、配合饲料混合均匀度的测定、常用饲料原料显微镜镜检技术等。再如,在粗蛋白质含量测定方法上既保留了手工的凯氏定氮法,又增加了半自动定氮仪测定方法;在大豆制品中脲酶活性测定方法上,既采用了定量法,又选用了定性法,等等。修订后的实验计划具有显著特点,既符合了教学大纲,又适合了实际需要;在内容上,既有常规实验,又有新增项目;在方法上,既有传统的,又有用仪器测试的手段。

为保证实验计划的实施,每学期都要编写实验进程表。在时间与内容上有机地配合好,充分利用时间,在有限的学时数内完成所有需开出的实验,若一个2学时的实验安排在3个学时课内,就再安排下一个实验的第一步或完成样品预处理。实验项目之间不但要衔接好,而且还要利用实验反应过程时的间隙,可操作另一个实验,将不同项目交叉进行。如在测定粗蛋白质样品消化的同时,可进行粗脂肪的测定。

3 做好实验准备,坚持预实验

实验准备是实验课的前奏,准备得如何,将影响到整个实验的顺利进行,也是保证实验质量的重要环节。此项工作主要由实验员完成,任课教师协助参与。根据实验计划,新学期一开学就着手落实实验所需的仪器和药品试剂;每次实验前两天必须完成准备。对复杂的实验项目,进行预实验,不仅能确保实验开出,也能提高实验效果,其好处有二。第一,通过预实验,能调试好仪器,若发现故障,能及时修复或调换,保证实验正常进行,如在大豆制品中脲酶活性测定中,需要使用自动电位测定仪,在调试时发现两台性能不稳而不能使用,就进行调试和调换,确保了实验顺利进行;预实验的第二个好处是,预先掌握样品的实验数据,有利于评价学生实验结果,如测定粗蛋白质含量实验,对提供给学生的样品进行了预测定,掌握了每个样品的蛋白质含量,这样,评定实验报告成绩就有了依据。

4 合理安排讲授与实验操作时间

一次实验课为2~3学时,先讲授安排、原理、步骤和要点,然后实验操作。以前,老师讲授几乎占时一半,接着学生按部就班,这样的实验既不能锻炼学生的动手能力,更谈不上提高实验教学质量。如何合理安排两者时间,经过多年的探索,得出讲授时间以20~30min左右较为恰当,若老师讲的时间过长,会影响学生的操作时间,甚至造成实验超时;反之,讲的时间太短,学生一知半解,会出现实验失误。讲授时间占实验课时的1/4~1/5,此安排得到教育部教学评估专家的肯定。

5 严格实验程序,实现规范化操作

要提高实验教学质量,必须使学生在实验室里形成严格、严肃、严密的风气^[2],建立实验程序、实现规范化操作是必不可少的。

(1) 分组实验。学生实验为2人一组,每组分发一套常用玻璃器皿并造单登记,收讫押金,上锁保管。至期末进行清点,如有缺损按章赔偿。如此实施以后,不仅大大提高了管理水平,减少了玻璃器皿的损坏率,而且使学生感到实验课同样是严肃的,保证了实验井然有序,顺利完成。

(2) 重视预习。实验预习是提高实验效果的重要环节之一,每次实验完成后,就布置预习下次实验内容并在下次实验课进行提问。通过预习,在实验时能做到心中有数,不至于出差错。有些学生反映,预习后,实验起来比较顺手,而且容易掌握,效果好多了。

(3) 规范操作,提高质量。实验必须按照操作规范,一丝不苟。每组学生必须完成一个样本的测定,并做两个平衡测试,以求实验的正确,若发现平衡测试的

数据误差率超出规定范围,必须重做。实验过程中,仔细观察反应,认真做好实验结果的记录,数据要真实,不可编造,养成严谨的科学作风。

(4) 实验报告格式化。实验完成后要求在2日内交出实验报告,格式要同科研报告一样对待,报告的内容主要包括实验方法原理、目的要求、使用的仪器和试剂、实验主要步骤、数据处理及计算结果、小结或讨论。对不符合要求或者草率从事者,退还重做,并扣分。

6 综合考核

以往学生成绩的总评主要根据期末考试和平时成绩来确定,一般前者占80%,后者占20%。平时成绩包括课堂提问和实验报告成绩,这样做不能有效地反映学生对实验掌握的程度,也不利于实验教学质量的提高。因此,我们对学生成绩的评定做了新的尝试,实行综合考核,由平时成绩(包括实验报告、课堂提问)、实验操作考试和期末考试等3部分组成,规定课程总成绩依次分别占30%、20%和50%。特别是加强了平时实验报告成绩的评定和增加实验考试两项后,对提高实验教学效果作用十分明显,不但增强了学生实验的自觉性和积极性,而且实验的正确性大大提高。

(1) 加强实验报告成绩的评定。评定的依据包括报告的格式、实验结果(误差性)以及实验操作(方法、步骤)。例如《饲料分析与质量检测》实验,每个项目均要求做两次平衡测试,根据两者误差大小判断成绩。对格式不正确的,予以扣分。

(2) 实验操作考试是关键。选择具有代表性的实验项目,进行操作考试。预先准备好标准含量样品,作为评分依据,所得的结果与误差率小于3%为优,小于5%为良,小于10%为及格,大于10%即为不及格。对不及格者必须练习操作,然后再申请补考,直至合格。否则,不得参加期末考试。有了这样的一种考试方式,大大提高了实验教学质量。首先,增强了学生对实验的重视,改善了态度,实验过程中特别认真;其次,其既是一种考试手段,又是一种实验教学方式,有利于提高学生对操作技能的掌握与巩固。有的学生感触地说,这一方式使我们真正学到了技术,而且不容易忘记。

(3) 重视期末考试。以往试卷内容只有课堂理论知识,为真正重视实验教学,在期末试卷中添加了实验方面的内容,如实验的原理、关键点、注意事项等。这样,学生通过迎考复习,在巩固理论知识的同时,也重视起实验知识的掌握。事先有了这一规定,促使学生对实验的重视。例如在实验中,发现几个学生不按某一要求去做,我们就在试卷中出了这一“实验要求”题,结果这几个学生答错了,而实验认真的学生肯定答对。无疑,这对提高实验教学效果起到了一定作用。

(下转第36页)

把理论和实践有机地结合起来、启发了他们的创新意识。

表1 化学实验目录

实验名称	涉及知识点	学时
分析天平基本操作练习	天平的结构,天平的使用,有效数据	2.5
氯化铅溶度积的测定	离子交换树脂工作原理,使用方法及再生,酸碱滴定操作	2.5
水的硬度测定	水的硬度表示,硬水的危害,配位滴定操作,缓冲溶液	2.5
纯水的制备	电导率仪的使用,水纯度的定量测定、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等离子的定性检测,搭制简单的蒸馏装置,练习蒸馏操作	2.5
阿司匹林的制备	认识酯化反应,练习结晶和抽滤操作	2
玻璃工艺及煤气灯的使用	学习煤气灯的使用,认识火焰性质,安全教育,制作滴管、搅拌棒等简单的工具	1
废水的絮凝净化	pH计的使用,絮凝原理,影响絮凝的因素的确定,絮凝操作	2.5
液体洗涤剂 and 化妆品的制备	认识表面活性剂的特征和它的洗涤及乳化作用,练习乳化操作	2.5

3 教师是实验改革顺利实施的保证

面临如此多的同学要求上实验课,我们重点选择有科研背景的教师参与大学实验化学教学工作,他们在实验教学中会很自然地将自己的科研体会、科学精神和科学思维方法传递给同学。

由于教师们来自保个课题组,从事着不同的科研项目,而我们化学实验教学的任务之一是教会同学标准的化学操作,而且在教学中尽量和大学化学课堂教学相呼应,为了保证教学质量,我们坚持集体备课制度。每周学生实验开设之前,教师集体预做实验,由一名教师讲解和该实验有关的知识点、实验原理、步骤和注意事项,然后每位教师将实验做一遍,并对各实验目的、原理、重点、难点和操作要点进行讨论,由于教师来

自各专业,可以取长补短,在集体备课中我们的实验多次被修改和完善。

4 改革实验要求和对学生成绩的评价标准

对非化学化工专业同学开实验课,实验教学应强调过程的训练及在实践过程中的感受,因此我们将动手能力、创新能力和科学精神的培养作为本课程的主要任务之一。具体体现在以下几个方面:

(1) 要求同学们在实验结束后,将原始数据在教师处登记,以保证他们在写实验报告时,根据真实的实验结果进行分析,目的不是为了检查数据的准确性,而是培养他们实事求是的态度和科学素养;

(2) 批改实验报告时,着重报告撰写的规范和系统性。不过分强调实验结果的准确性,但对于实验记录的规范,有效数字的保留和计算要严格要求,有利于培养学生严谨的工作态度和作用;

(3) 强调对实验过程和结果的讨论。无论实验结果的准确性如何,只要针对该结果进行认真的思考和合理的分析,都会得到较好的成绩,这样有利于培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

评价标准的改变,使同学们实验的目的从追求结果的准确性,转为追求解决问题的方法和过程,实验过程中问教师和同学结果是什么的少了,而讨论为什么的多了。

以上是我们以培养同学动手能力、思考能力和创新能力为目的,在对非化学化工专业同学中开设“化学实验”课的一些实践尝试,我们将继续努力,扩大实验范围,增加学生在实验过程中的主动性,在改革中完善该课程。

参考文献:

- [1] 金钟鸣,冯彦国.为实施素质教育努力工作[J].化学教育,2000,(2):15-16.
- [2] 王可植.迎接时代挑战,加强全面素质教育[J].中国高教研究,1998,(1):19-22.
- [3] 郑晓红,宋光泉.基础化学实验教学改革与效果分析[J].实验室研究与探索,2000,19(4):17-19.

第一作者简介:韩莉(1968—),女,讲师。

(上接第34页)

参考文献:

- [1] 冯端.实验室是现代大学的“心脏”[J].实验室研究与探索,2000,19(5):1-4.
- [2] 尹松林.我们是如何提高生理学实验教学水平的[J].实验室研究与探索,1986,(1).

[3] 陈宁等.深化实验教学改革注重学生能力培养[J].实验室研究与探索,1998,17(5):63-65.

[4] 陈静.改革实验考核提高实验教学质量[J].实验室研究与探索,1999,18(1):44-45.

第一作者简介:陈鲁勇(1962—),实验师。