

GB/T19001 质量管理体系用于高校教学实验室管理的初步实践

孔璇凤, 奚忠华, 余晓冬*

南京大学国家级化学实验教学示范中心, 南京 210023

摘要: 探索高校教学实验室以 GB/T19001-2016《质量管理体系要求》为指导准则, 拓宽改进实验室管理工作的新思路及应用实践。以解读标准中质量管理第一原则及 9.1.2、10.3 条款为例, 论述转变管理理念, 进一步实践以人为本, 促进实验技术和管理相关人员“全员参与”和“全过程参与”意识的培养, 逐步提升实验室管理效率和水平, 提高学生对实验教学服务的满意度。

关键词: 质量管理体系; 实验室管理; 持续改进

中图分类号: G642.0; O6

Application of GB/T19001 Quality Management System in Management of Teaching Laboratory in Universities

KONG Xuanfeng, XI Zhonghua, YU Xiaodong *

National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education, Nanjing University, Nanjing 210023, P. R. China.

Abstract: This paper introduces new practices in improving laboratory management system for teaching laboratory in universities. The novel practices are based on GB/T19001-2016 quality management system (QMS). The first principle as well as the term 9.1.2 and 10.3 of QMS are used to optimize laboratory management. Laboratory managers and technicians are advised to transform their ideas with the principles of “engagement of all people” and “continuous improvement”. The goal is to increase laboratory operation efficiency and management level step by step by applying these proposed techniques in this paper.

Key Words: Quality management system; Laboratory management; Continuous improvement

高等院校实验教学中心作为院校的重要组成部分, 承担着教学、科研和社会服务任务, 也是培养学生实践、创新和实施素质教育的重要场所^[1]。实验室管理内容繁杂, 通常包括仪器设备的维护、环境优化、实验教学的改进与可持续性创新、提升工作人员管理水平等方面。为实现人才培养目标和进一步提高教学质量, 研究如何改革实验教学工作的管理方法, 建立完善的实验教学质量管理体系, 已成为当今教育界致力研究的热点问题之一^[2]。此外, 高校实验技术与管理人员也应与时俱进, 借鉴先进思想和管理方法, 多方面提升管理效率与水平, 提高学生的满意度。

GB/T19001-2016 标准(等同采用 ISO19000:2015^[3], 下文简称“标准”)以“质量管理原则”为指导思想, 以“持续改进组织绩效”为目标, 注重提高标准在服务行业的适用性, 目的是为了强调标准对服务业的兼容性^[4]。虽然高校与企业有所不同, 但企业质量管理的基本理论和实践对促进实

收稿: 2018-04-27; 录用: 2018-06-19; 网络发表: 2018-06-27

*通讯作者, Email: yuxd@nju.edu.cn

基金资助: 江苏省高等教育教改研究课题(2017JSJG089); 南京大学“十三五”实验教学改革研究重点课题(SY201703); 南京大学 2016 年度重点教改课题(201614B2)

验室管理创新和提升管理能力同样具有重要的借鉴作用^[5]。南京大学仪器分析实验室对“标准”内容进行了系统的研究和解读,依据“标准原则”及“标准条款”指导实验室开展持续改进工作的方式方法,取得了良好的效果。

1 质量管理首要原则及部分条款释读

“质量管理原则”是质量管理的理论基础。“以顾客为关注焦点”是质量管理的首要原则,该原则指出组织应理解顾客当前的和未来的需求,满足顾客要求并争取超越顾客期望^[6]。高校教学实验室作为教学服务的提供者,应将“以顾客为关注焦点”转化为“以学生为关注焦点”,关注学生的需求和期望,合理配置人力、物力资源并形成良性互动,不断更新实验室质量管理体系,持续改进实验实践教学质量。

基于质量管理原则制定的“标准条款”为组织质量管理活动提供了框架和具体指导^[7]。其中条款 9.1.2 “顾客满意”和 10.3 “持续改进”对实验室管理工作具有重要的指导作用,其条款分别如下:

(1) 条款 9.1.2: 顾客满意。

组织应监视顾客对其需求和期望已得到满足的程度和感受。组织应确定获取、监视和评审该信息的方法^[8]。

这是非常重要的一个条款,指导教学实验室建立、实施和持续改进质量管理体系的一个重要目标就是增强学生满意度,学生满意度是评价教学实验室质量管理体系绩效的重要方面;学生对实验室所提供的教学计划、教学内容、教学人员、教风学风、设施设备、服务和环境等因素是否满意?满意的程度如何?这是每个教学实验室都须深入思考的问题。我们可以通过多种方式获得学生对实验室的看法。该项信息收集工作可以持续进行,也可以按照确定的频次进行。

对于仪器分析实验课程,学生关注的重点是所学习的仪器是否在今后的科研及工作中有广泛的应用,相关仪器能够解决哪方面的分析需求,能否通过我们的实验课程掌握这些仪器的操作要领等问题。因此,实验室应主动采取恰当的方式、方法充分了解学生的需求和期望,并监视、测量这种需求得到满足的程度。

(2) 条款 10.3: 持续改进。

组织应持续改进质量体系的适宜性、充分性和有效性。具体内容如下: a) 分析和评价现状,以识别改进区域; b) 确定改进目标; c) 寻找可能的解决办法,以实现这些目标; d) 评价这些解决办法并做出选择; e) 实施选定的解决办法; f) 测量、验证、分析和评价实施的结果,以确定这些目标已经实现; g) 正式采纳更改。顾客及其他相关方的反馈均能用于识别改进的机会^[9]。

该“标准条款”中已经明确给出了持续改进的方法和流程,因此我们只需要依据 7 个步骤实施。

2 实验管理改进工作的策划与实施

2.1 策划

依据上述“以学生为中心”“适时收集质量相关信息”及“持续改进”的要求和方法,按照标准条款 6.2 “质量目标及其实现的策划”,实验室 2016 年以“问卷调查”形式进行信息收集工作。虽然该方式较随机面谈、抽样调查等方式所需花费的时间更多,但在反馈信息的充分性、完整性等方面有较大优势。

2016 年 12 月,165 名修完仪器分析实验课程的本科生参与了问卷调查。问卷未设置过多的干扰、诱导性问题,仅要求学生谈谈自己的意见和建议,并不计入课程成绩,以求得到的信息更客观真实。

信息收集工作完成后,实验室依“标准”要求首先对收集的 157 条有效信息进行分类统计,发现信息分类占比由高至低的情况为: 01-课程设置(32.5%); 02-助教相关(16.6%); 03-实验报告(14.0%);

04-设计实验(12.7%); 05-考试形式(10.2%); 06-仪器类(10.2%); 07-沟通(3.8%)等 7 类。其次, 对每一大类再次细化为多个分项, 归纳出问题点。以“课程设置”类意见的统计分析为例(如表 1 所示)。

表 1 2016 年仪器分析实验问卷调查信息数据统计分析-课程设置类分项占比数据*

序号	总项			分项		
	类别	数量/条	占比/%	分类	数量/条	占比/%
01	课程设置	51	32.5	课程密集(8 学时内完成 2 个实验)	10	19.6
				取消不常用的方法, 增加新内容	9	17.6
				开设时间不合理	6	11.8
				周实验密集(仪器分析+物理化学)	4	7.8
				配制溶液繁琐	4	7.8
				课程开设及内容合理	4	7.8
				样品类型不丰富	3	5.9
				每个实验总时长差异大	2	3.9
				方法单一, 同种实验, 不同方法	2	3.9
				评分比例设置不合理	2	3.9
				增加教师助教占比	1	2.0
				选择性增加课内内容/思考性内容	1	2.0
				拓展度不够	1	2.0
				部分实验可以合作	1	2.0
				提高参与度	1	2.0

*参考学生数: 165 人, 回收有效问卷: 99 份, 回收率: 60%, 总条目数: 157 条

从表 1 可知, 在“课程设置类”意见的各分项中, 实验课程安排密集与实验内容需改进两个分项占比最高。学生预习、实验、处理数据、充分消化吸收实验内容均需要大量的时间, 这些与密集的课程安排产生了矛盾。此外, 学生希望掌握的一些重要的分析方法, 如液-质联用技术仍未列入教学实验, 而分光光度法在大学化学实验和物理化学实验中均有涉及, 反映了各学科的教学内容统筹安排有待改善。我们对其余 6 类意见也进行了同样的分析, 这些数据为实验室后续的教学管理持续改进工作提供了非常宝贵的信息和明确的改进目标。

2.2 实施改进

采用“二八定律”(在任何一组要素中, 最重要的只占其中小部分, 约 20%, 其余 80%尽管是多数, 却是次要的)分析收集的诸多意见和问题点, 评估本实验课程与其他实验课程的统筹、人员配置、设备更新等现状, 最终确定 2017 学年改进工作的重点主要为“助教相关类”和“实验报告类”两类。根据统计数据总结出问题点, 分析问题出现的原因, 确定细化至可执行、可测量的改善措施, 编制改善措施表, 落实各改进项目主要负责人、配合完成人及预计完成时间节点等信息。“检查表”可以帮助我们理清思路, 提高工作效率, 有效防止遗漏。

每学年仪器分析实验课程的实验教学工作均由初次参加教学实习的 16 名本学科研究生担任。每位助教经过为期三周的岗前技能培训, 试讲合格后才能上岗。虽然助教参与教学可缓解师资不足且在教学互动性、教学方法多元性等方面注入了新的活力, 但助教在知识面和教学经验方面存在不足, 参加实验教学和学位论文科研工作两者间的时间冲突等也会一定程度上影响其工作积极性和责任心^[10]。因此, “助教培训”应作为实验室管理活动中的“关键过程”加以识别和控制。

由表 2 信息可知, 学生针对助教的态度和能力两方面均提出了较多意见, 除表中已列出的问题点, 学生还在“课后无讨论/讨论交流不充分, 有效数字标准不统一、不清楚, 仪器操作演示不够详细, 助教掌握简单维修知识不够, 实验报告批改不及时”等诸多方面提出了改进需求和意见。该部分工作涉及的标准条款有 7.1 “能力”、7.2 “意识”、7.4 “沟通”、7.5.3 “成文信息的控制”。

表 2 “助教相关类”意见改善措施表(仅截取部分)

序号	意见和建议	问题点	改善措施	负责人	配合人	预计完成日期	改善效果	差异说明
1	有些老师不要太高冷，有一点怕	部分助教授课态度不端正	加强培训指导 (邀请往届优秀助教参与学期初动员宣教)	余晓冬	助教	2017.9.1前	通过期中考评结果及期末问卷数据，学生对该问题点的意见显著降低	基本达到预期效果，下一年度继续依照此措施执行
2	有的助教过于严苛							
3	希望各位老师讲课时更富有激情，像曹磊磊老师一样							
4	助教老师上课讲的很详细，但有的老师好凶		将相关内容和要求加入《助教培训手册》	孔璇凤				
5	库伦滴定的老师有点太严肃和高冷							
6	希望老师讲课少用讽刺意味很浓的话，虽然是开玩笑，但听过了也很刺耳，希望能和谐相处，谢谢							
7	有些老师管理太松散，助长了同学操作的随意性，也影响整体风气，希望研究生老师严格一点，毕竟仪器分析是一门严谨的学科，虽然部分老师太严格同学会私下吐槽，但实际上学到了东西心里还是美滋滋的		通过日常巡视、学生反馈等形式进行监督和考核	指导教师	助教			
8	非常满意，实验老师很 nice，希望头两个实验老师能够给我们更多的引导，使大家尽快适应操作仪器的“感觉”等	授课深度、方式不足	指导教师加强培训及试讲考核	指导教师	助教	2017.9.1前	助教能对实验能开展更深入的讨论，短期内难以大幅度改进	2018 年度提前普及相关知识，建立自学督促机制； 通过公众号向学生推送相关拓展知识
9	建议更详细地介绍实验步骤及原理							
10	希望实验前对原理的讲解更详细一些		下发优秀教案供助教参考	孔璇凤				
11	如果讲的时候分点讲可能会好记一点吧							

我们针对该类意见确定的改进措施有: 1) 在 2017 年助教工作准备会中下发 2016 年“助教相关类”的学生反馈意见表, 与新助教们共同探讨、交流既往工作中存在的问题与不足, 使他们重视教学实习工作的意义和重要性, 能与我们共同实施改进工作。2) 邀请往届优秀助教分享他们的教学心得和经验, 帮助新助教更快地实现学生到教师的角色转变。3) 实验指导教师对助教教学内容和流程进行强化和补充完善。4) 对《仪器分析实验室研究生助教培训手册》中相关内容和要求进行补充与更新。

2.3 效果验证与评价

“标准”中明确要求每完成一个改善措施均须验证、评价措施的有效性。下文仍以“助教相关类”改进为例, 示范如何对改进效果进行监视和评价。该部分工作涉及的标准条款为 9.1 “监视、测量、分析和评价”。

2017 年 10 月,我们对助教在“教学态度、教学方法、实验讲解、实验指导、报告批改”等五方面进行了中期间卷调查考评工作。通过分析调查表数据,发现学生对助教的施教态度、施教能力给予了积极肯定,未收到学生相关投诉意见。12 月的笔试问卷中,仅有 1 人次提出对助教工作态度不甚满意,而在 2016 年同类意见多达 7 人次。指导教师在岗前培训效果考核时也发现,通过改进相应措施,培训助教的时间显著缩短,培训效率得以提高。通过教学过程监督巡视,我们也发现该批助教完成教学实习的整体情况明显好于往年。2017 年(改进后)收集到的 152 条意见与 2016 年的对比分析如图 1 所示。

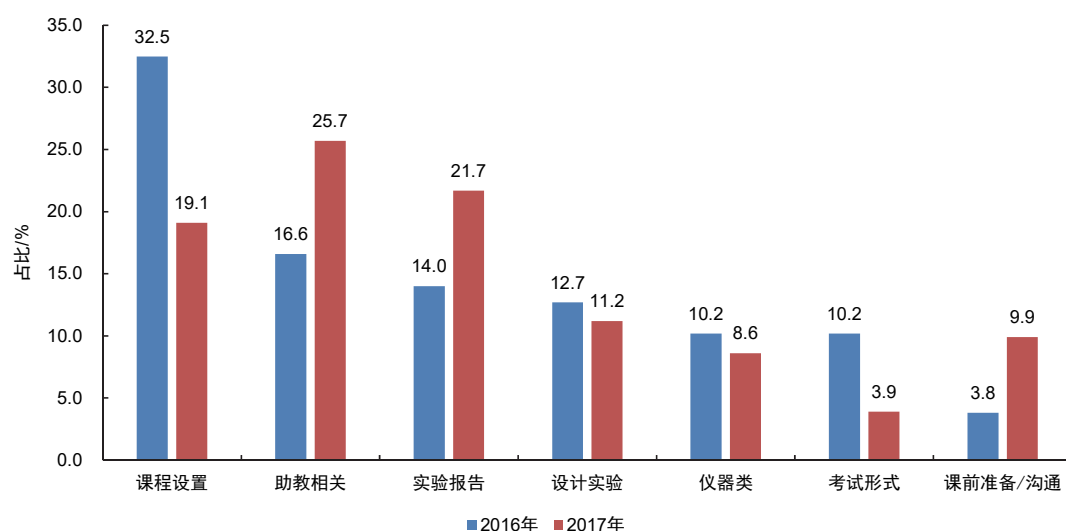


图 1 2016 年与 2017 年问卷信息各类意见占比数据对比

电子版为彩图

从图 1 可知,针对“助教相关类”和“实验报告类”这两类数据发生了“异动”。分析发现,2017 年该类意见集中焦点已经发生了变化,对助教的能力和态度的不满已显著降低至本类意见中的 2.8%,而“各助教对有效数字的规范和要求不统一”意见占比高达 53.8%。分析原因是该问题点虽然在 2016 年已被提出,但 2017 年岗前培训中对此问题未增加相应的措施。因此,有必要将“有效数字规范和统一”列入助教培训 2018 年改进计划中。该部分工作涉及标准条款为 10.2 “不合格与纠正措施”。

“实验报告类”的改进方面,我们采用固定模板的实验报告。但通过跟踪发现,固定模版并不能完美贴合每一个实验,如给定的坐标图纸尺寸不合适,实验原理是否要列入模板报告也有争议,将在 2018 年补充完善。此外,我们发现使用模板报告后,部分学生不主动进行课前预习。为了敦促学生按要求进行预习,我们创建了“预习系统”,希望能在提高预习思考效果的同时减少学生手抄报告的时间。

本轮改进工作暂未涉及“设计实验类”和“仪器类”,因其反馈数据占比情况与 2016 年基本相近,这也与我们的预期相符。

2017 年实验室所做的主要管理改进及完成情况与 2018 年改进计划汇总如表 3 所示。

2.4 持续改进与全员参与

应该承认,每一次改进除取得预期效果,也可能会出现一部分非预期影响,只要持续改进终会逐步解决^[11],如此完成一个 PDCA(计划 Plan、实施 Do、检查 Check 和处理 Action)动态持续改进循环^[12]。

表3 仪器分析实验室 2017 年主要改进计划完成情况与 2018 年度改进计划表*

问题类别	2017 年改进计划	完成情况	2018 年改进计划
课程设置	评估优化可行性与合理性受限于资源配备现状, 该年度暂未做改进	未改进, 部分内容作为中长期改进计划	与“设计实验类”内容综合制定实验内容更新和调整方案
实验报告	1) 推行模板报告 2) 创建预习系统	1) 模板报告已试用 2) 预习系统已创建, 正在测试运行中	依据助教和学生反馈意见继续修订报告格式
助教相关类	详见表 2 中内容	已完成, 达到了初步预期效果, 但还存在以下不足: 1) 助教在有效数字的规范和统一方面培训存在欠缺 2) 实现助教短期内专业知识拓展方面大幅度提升目标仍有困难	1) 增加优秀助教评选, 鼓励助教积极、主动学习专业知识, 提升业务能力 2) 充分利用新媒体创建微信公众号, 其内容包括 NJU 仪器分析实验室微课堂, 定期向学生推送相关仪器检测资讯, 如方法、规范、标准、讲座等, 更好地满足不同层次学生对教学内容的需求
仪器类	1) 开发新方法或改进实验 2) 添置与实际应用联系密切的教学仪器	1) 对“分光光度法测定铁离子含量实验”完成改进 2) 购置液质联用仪	1) 已申报大学生创新项目《基于液质联用检测茶叶中的农药残留分析》, 并拟转化为教学实验 2) 部分新型仪器仍在报批中(如拉曼光谱仪等)
设计实验	暂未列入 2017 年改进计划	未改进, 作为长期改进计划, 制定更新计划	拟将部分教学实验课作为设计实验备选题开出
沟通类	采用“问卷星”建立线上交流平台, 保证沟通的及时性	已完成, 学生参与度不高, 未取得预期效果	建立便捷、多功能化沟通渠道, 即微信公众号

*表中 2017 年改进计划基于 2016 年学生问卷信息制定, 2018 年改进计划基于 2017 年计划完成计划及 2017 年学生问卷信息情况制定

任何一项改进都不是某个部门或某个人的事情, 实验室主任、实验指导教师、实验技术人员、助教、学生都是教学管理工作的参与者, 都应积极参与到实验室管理、教学改革等活动中去^[13]。

对于可共享的一些改进信息, 实验室通过创建在线沟通平台及时向学生公布信息收集结果、数据分析以及将落实的改善措施等, 使学生逐步认同“我也能为实验室管理工作改进献计献策, 我的参与能帮助实验室共同进步”的理念。实验室希望借助平台能将“严谨与创新, 平等与共学”的精神传递给每一届的学生, 以鼓励学生参与改进、评价改进有效性等活动, 这也是实验室 2017 年开展的“全员参与”管理内容之一。

3 结语

通过组织实验技术与管理人员系统学习和解读质量管理体系的标准内容, 以质量管理首要原则及 9.1.2、10.3 条款为切入点, 展示体系标准的管理思想和原则如何用于指导仪器分析实验室管理工作改进。探索依据质量管理体系要求持续推进实验室管理工作的切实可行的方法, 通过积极主动地寻求改进的需求和机会, 实施改进并取得了较此前更好的管理绩效。今后, 我们仍将坚持不懈地开展各项持续改进工作。相信通过实验室各相关人员不懈地努力, 一定能推动实验室的管理建设水平上一个新的台阶, 也能更好地为学生提供满足学生需求的服务。

参 考 文 献

- [1] 丁轲, 李广录, 赵芙蓉, 程相朝, 徐廷生. 实验室科学, **2010**, 13 (5), 25.
- [2] 刘玉海, 李慧姝, 宁剑. 实验技术与管理, **2011**, 28 (9), 183.
- [3] 洪生伟. 质量管理. 北京: 中国质检出版社, 2012: 6-7.
- [4] 李强, 李镜. 2016 版质量管理体系国家标准理解与实施. 北京: 中国标准出版社, 2017: 47-48.
- [5] 张利庆. 广州经济管理学院学报, **2003**, 18 (4), 84.
- [6] 姜兆兴, 陈建兴, 赵敏, 李智瑾, 王智亮. 检验检疫学刊, **2017**, 27 (4), 70.
- [7] 严义君. 世界标准化与质量管理, **2003**, No. 2, 4.
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国标准化委员会. GB/T 19001-2016. 2016.
- [9] 游雄, 曹丹, 吴丽燕. 现代测量与实验室管理, **2010**, No. 1, 55.
- [10] 范宪伟, 李有志. 实验科学与技术, **2014**, 12 (2), 134.
- [11] 金爱咏. 现代测量与实验室管理, **2016**, No. 2, 54.
- [12] 杨艳敏, 郭靳时, 王勃. 实验室研究与探索, **2015**, 34 (1), 193.
- [13] 黄东键, 任光辉. 实验室科学, **2015**, 18 (4), 147.