

# 基础化学实验课程评价体系的探索与实践

赵红霞, 张玲, 张鲲

(天津大学 药物科学与技术学院, 天津 300071)

**摘要:** 实验教学是药学专业本科人才培养的重要组成部分,是理论联系实际的一个重要环节。对于基础化学实验课程而言,如何评价学生的学习情况,是高校基础化学实验教学改革应当重点关注的问题。科学的考核体系,有助于提升实验课程教学水平和教学效果。结合国际示范学院的改革现状,学院根据自身专业实验的特点以及国际化改革的现状,在总结国内外其他院校经验的基础上,探索并建立新的实验考核模式,希望能够科学、合理、客观、公正地评价学生的实验成绩,同时能更好地激发学生的学习积极性。

**关键词:** 实验教学; 药用基础化学实验; 考核评价体系

**中图分类号:** G642

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2096-000X(2022)16-0076-04

**Abstract:** The practical teaching, as an essential part of undergraduate teaching, is beneficial to cultivate students' ability of integrating theory with practice. The assessment methods of general chemistry experiment (GCE) play a key role in education. Establishing a scientific comprehensive evaluation system is critical to improve the teaching quality and teaching effect of GCE. In order to scientifically, reasonably, objectively and fairly evaluate the student's scores, an operational evaluation system is built in pharmacy international demonstration school. According to the system, the evaluation is carried out throughout the experimental teaching process, which not only promotes the students' theoretical study, but also stimulates their enthusiasms of autonomous learning and increases their practical beginning abilities.

**Keywords:** practical teaching; general chemistry experiment; evaluation system

药用基础化学实验课程是药学院大一新生最早接触的试验课程,是药学专业的必修课程。它不仅可以辅助、深化理论知识的学习,而且可以教导学生养成良好的实验习惯、实事求是的科学态度,帮助他们初步形成分析问题、解决问题的能力以及创新思维,为学生后续药学课程的学习,甚至其将来在药学研究领域的发展奠定基础<sup>[1]</sup>。

为了提高药用基础化学实验教学质量,学院在探索药用基础化学实验课程体系改革的同时,还积极尝试改变考核模式,希望通过建立完善的实验考核评价体系,实现全面、客观、公平、科学地评定学生实验成绩的目的。因此,学院根据自身专业实验的特点以及国际化改革的现状,在总结国内外其他院校经验的基础上,设计了适用于药用基础化学实验课程的“多元化考核”体系,并对其应用进行了初步的探索<sup>[2]</sup>。

## 一、考核体系的设计思路

如何构建操作性强、符合教学实际的药用基础化学实验课程考核评价体系,是本次课堂教学改革的重要内

容。研究表明,科学的实验考核评价体系不仅能反馈教学信息,还能充分调动学生的学习积极性<sup>[3]</sup>。因此正确的实验考核方法被誉为实验教学的指挥棒,对培养学生的实验探究能力、创新精神和科学素养等起着至关重要的作用<sup>[4]</sup>。药学院是全国首批四个国际化试点学院之一,实验课程亦采取全英文教学模式,学院在建立形成完整的实验课程跟踪考核模式体系时,既吸取了国外高校评价体系的优点,又立足于自身的教学特点,着眼于培养大一新生的基本科研素养和创新思维。因此新的考核体系既关注评价对象在各个环节中的学习情况,从实验预习、实验过程、实验终结等各个方面入手进行考核评价,又建立了完整、详细的考核量化指标,明确并统一了评价准则、评价指标和等级标准,重点检验学生对基础理论知识和实验技能的掌握或熟练程度。同时,还引入了研究生助教制度<sup>[5]</sup>,把教师评价和研究生助教评价相互结合,使得评价主体多元化,从而实现将评价贯穿于日常教学行为中,确保对学生实验学习情况检验的公平性

基金项目:天津大学2019年“研究生创新人才培养”项目“博士生培养质量保障体系建设”(YCX19016)

作者简介:赵红霞(1982-),女,汉族,山西忻州人,理学博士,讲师,研究方向为药物化学。

与客观性。

## 二、考核体系的构建

药用基础化学实验课共 128 课时, 设有 23 个实验项目, 同时涵盖了物理化学、无机化学、分析化学三门课程的实验内容。由于实验教学计划中设置的每个实验项目都只能训练学生在某一个或者几个方面的操作内容, 倘若仅选取其中一个实验训练项目作为操作考试内容不能涵盖整个实验课程应该掌握的知识<sup>[6]</sup>。多年的教学实践经验证明: 实验操作考试不能科学合理地测评学生对实验课程的掌握程度, 达不到开设该实验课程的目的。因此, 学院在构建新的实验考核体系时, 首先, 采用平时单个实验考核, 将每个实验项目的得分取平均值作为实验考核成绩的考核方法; 其次, 考核内容包含了实验室表现和实验报告两个方面, 即实验课总成绩 = 实验报告成绩 50% + 实验室平时表现成绩 50%; 第三, 代课教师打分与研究生助教打分相结合, 多层次、全方位的考核学生在实验室的表现; 最后, 学生在实验课程中不断学习进步、自身实验能力不断提高亦作为考核因素, 实验室平时表现分数随学生实验能力、实验报告质

量的提升而提高。

### (一) 考核内容

实验室安全规范是实验课程不容忽视的细节问题; 实验操作是实验的核心环节; 实验报告是学生对实验的全面总结, 是理论指导实践、实践验证理论的总结过程<sup>[7]</sup>。为全面反映学生的学习情况和实验技能的熟练程度, 并充分激发学生学习实验课的积极性, 实验考查项目设置时应包含实验过程的有序性、安全性、实验操作规范性以及实验报告规范性和条理性等, 具体的考核内容和权重见表 1。

其中实验报告主要考核学生的分析能力、表达能力和科学态度<sup>[8]</sup>, 该部分由代课教师实验课堂外批改, 每个实验报告记录一次分数, 最后将单个实验的得分加和后取均值作为实验报告的成绩; 而实验室平时表现主要考核学生实验预习情况、纪律情况、安全意识等, 该部分分数由研究生助教评定, 每名学生会由 3 名不同的研究生助教对其实验室平时表现进行评定, 三次分数的均值为实验室平时表现成绩。实验报告成绩或者实验室平时表现成绩不合格者, 重修药用基础化学实验课程。

表 1 药用基础化学实验考核要求

考核主体	考核内容	各项权重/%	总权重/%
教师评价	实验报告	实验课前思考题	10
		预实验报告	30
		实验记录 (助教检查签字, 教师抽查)	20
		结果与讨论	30
		实验课后思考题	10
研究生助教评价	实验室平时表现	迟到、早退	5
		安全着装	5
		化学药品的认知	10
		实验预习情况	15
		实验操作 (助教评价, 教师抽查)	20
		数据完整记录	15
		实验台整洁	5
		实验室卫生清洁	5
		讨论课表现	20

### (二) 考核标准

实验课考核标准需要规范化、合理化、细致化, 并需要在实验开课之初将各环节评价方法告诉学生, 使其学习行为有章可循<sup>[9]</sup>。实验报告由教师批改, 批改时要从报告是否规范整洁、实验目的、反应方程式、实验步骤及实验现象记录是否完整、实验结果和有效数字保留是否正确、是否根据相关的理论知识对所得到的实验结果进行解释和分析以及是否能从实验结果中归纳出一般性、概括性的判断等方面对实验报告进行评定, 见表 2。每一个实验项目完成后, 每名学生会在规定时间内完成实验报告, 不得抄袭, 不得缺交。实验报告需要及时批改,

及时反馈, 对迟交实验报告的学生要酌情扣分, 对缺交和抄袭实验报告的学生将给予零分处理, 并进行批评教育。实验报告成绩为百分制, 每个实验报告都需要给出成绩评定的依据, 同时, 各实验项目的实验报告成绩登记在实验报告成绩记录表中, 实验项目全部完成后给出实验报告的最终成绩。

实验室平时表现考核需关注实验室安全规范情况、纪律情况、实验预习情况、实验基本操作规范情况以及实验讨论课堂表现情况等方面, 见表 3。首先学生必须着装符合安全规范要求后方可进入实验室, 进入实验室后需将预习报告交给研究生助教检查, 合格后方可进行

实验,对预习报告要求两点:一是不能照抄书本、不能互相抄袭,二是预实验步骤清晰明了。同时,对实验过程的每一个细节,包括桌面是否整洁、操作有没有违规等都一一进行模糊的量化,通过研究生助教从旁指导和代课教师在实验过程中巡回指导,规范学生的基本操作。学生的实验数据根据实际情况直接记录到实验记录本上,不得誊抄、修改数据,研究生助教在学生离开实验室前检查学生的实验数据并签字。教师对实验预习报告及数据进行巡回抽查。实验室平时表现成绩亦为百分制,根

据实验项目内容,将实验室表现分为三个阶段:基本技能+无机化学实验阶段,分析化学实验阶段以及物理化学实验阶段。研究生助教对学生每阶段的实验室表现进行打分,不同阶段由不同的研究生助教进行评定,三阶段分数的均值为实验室平时表现成绩。实验评价考核总成绩由实验报告成绩和实验室平时表现成绩两部分组成,二者所占比例是实验报告成绩为50%,实验室平时表现成绩为50%。

表2 实验报告的考核指标体系

评价项目	项目内容	评价指标	权重/%
课前思考题		答案正确,分析合理	10
预实验报告	实验题目	题目完整	1
	参考文献	参考文献全面	1
	实验目的	目的明确	2
	反应方程式	方程式配平正确、完整	2
实验记录	实验所用化合物的理化性质	归纳实验中所用化合物的理化性质	2
	实验所用化合物的危害性分类	按照全球化学品统一分类和标签制度进行分类总结	2
	实验步骤	用自己的语言简明扼要地阐述,会用实验流程进行表述,有可重复性	20
实验记录	实验数据记录	数据记录正确、规范、清晰,包含单位和标题	7.5
	实验现象描述	客观、准确、恰当的语言描述实验现象,面面俱到,使用科学术语	7.5
	实验步骤调整	如实描述实际操作中调整的实验步骤(与预实验相比较)	5
结果与讨论	计算	公式正确,计算过程清晰,结果符合有效数字的修约、计算规则	10
	图、表设置	表目、横纵坐标轴的名称、计量单位清晰、准确	10
	数据分析	根据相关的理论知识对所得到的实验结果进行解释和分析	5
	实验结果归纳	针对这一实验所能验证的概念、原则或理论的简明总结,从实验结果中归纳出一般性、概括性的判断,语言简练、严谨、准确、客观	5
课后思考题		答案正确,分析合理	10

表3 实验室平时表现的考核指标体系

评价项目	项目内容及评价指标	权重/%
实验纪律	迟到、早退、缺勤 5%	15
	维持实验台整洁 5%	
	认真进行值日工作 5%	
实验安全	着装合理:白大褂,护目镜,手套,口罩,鞋子 5%	15
	了解实验中所用化学药品的性质 10%	
操作步骤	熟悉实验步骤,预实验报告完整 10%	50
	基本操作规范 15%	
	仪器使用合理 15%	
	实验数据记录完整 10%	
讨论课表现	实验报告完整 5%	20
	积极参与讨论 5%	
	能提出有意义的问题 10%	

### (三)评价主体

药用基础化学实验课程按30人分班,每班一位代课老师,代课教师无法关注到每个个体情况,无法给出学生公正、客观的平时表现分数,因此药用基础化学实验课程引入研究生助教制度,并采取教师评价与研究生助教评价各占50%的评分方式,以利于从细节和过程中观察和了解学生的优点和不足,并全面、真实地反映学

生的客观情况。

每个研究生助教负责6~8名学生和6~8个实验项目,确保研究生助教熟悉每个实验项目中所有实验操作的得失分细节,从而保证其能够更加细致的指导学生实验基本操作,及时记录学生表现,公正合理、客观准确的给出实验室平时表现成绩。

药用基础化学实验增加16课时讨论课,研究生助教负责组织学生讨论本周实验,包括课前、课后思考题,数据分析及讨论等,以强化学生对所学每一项实验的理解。研究生助教根据学生在讨论课上的表现给出成绩,讨论课表现成绩占实验平时表现成绩的20%。

### 三、考核体系取得的效果

新的考核体系实施后,学生开始重视平时的积累,能够认真预习实验,注重实验过程和操作的规范性。同时实验报告质量亦有所提高,学生不再单纯追求实验报告的整洁性和完整性,在实验报告中会有对实验数据的分析和思考,调动了学生探索问题、分析问题的积极性,有效地杜绝抄袭他人实验报告的现象。除此之外,由于

实验报告是定期修改、定期反馈的,因此学生实验报告中出现的问题也可以得到及时的纠正,便于学生及时更正、提高实验报告的质量,养成规范的实验记录习惯,为其日后的科研工作做好铺垫和准备。

#### 四、考核体系遇到的问题及解决方式

实验室平时表现的成绩由研究生助教评定,研究生助教对学生的课堂表现往往受主观印象影响较多,对实验操作细节指导还不够到位,得失分处掌握不够准确,为此学院采取了以下措施。

首先,研究生助教培训上岗,每位研究生助教必须亲自动手操作其负责的每一个实验项目并对实验步骤得失分细节反复训练,由此形成统一的操作规范,保证研究生助教自身的操作符合规范要求,同时要求每位研究生助教做实验记录,记录实验中的注意事项和关键步骤。

其次,每位研究生助教负责检查学生预实验报告,辅导学生实验操作,组织学生实验讨论课,工作量较大,无法确保工作质量,因此学院将研究生助教分为三组,每组3~4个助教,负责8个实验项目,小组成员之间分工合作,以保证其代课质量。

第三,将平时操作的给分标准细化,根据各实验的具体内容制定出具体的评分标准。并编写《基础化学实验手册》这一规范文本,其内容包括实验操作规范,实验报告书写要求,以及有效数字保留方法等,以减少平时考核的随意性和盲目性。

第四,不同的研究生助教给分会有差异性,因此要求每位研究生助教对于自己的8名学生组员按照平时表现的优劣排序,之后再根据学生的排名给出实验表现分数,见表4,以减少不同研究生助教由于个人因素导致的分数差异。

表4 学生排名及得分情况

学生排名	1	2	3	4	5	6	7	8
得分	95	89	85	85	80	75	70	65
得分	95	89	85	80	75	65		
得分	95	89	85	75	65			
得分	95	85	75	65				

第五,研究生助教与学生朝夕相处,成绩评定时会受情感因素影响,因此,学院规定一名研究生助教只负责三分之一的实验项目。在实验期间,每位研究生助教负责6~8名学生,每名学生以小组合作形式进行实验操作,同时定期更换研究生助教。每名学生的实验室平时

表现成绩最终将会由三名不同的助教评定,以减少因情感因素造成的实验表现成绩不合理的情况。

第六,研究生助教不是代课教师,对实验的理解和讲解无法做到深入浅出,也无法保证监督到位,因此在实验开始前,代课教师要先对实验背景、原理以及实验中的关键步骤和实验基本操作予以讲解和示范,保证学生对实验有深刻的理解。在实验过程中,代课教师要巡视指导,确保实验有效进行。同时对于实验记录,除了研究生助教检查签字之外,代课教师也要随时抽查,以保证原始数据第一时间记录在实验记录本上,帮助学生养成规范的实验记录习惯,培养其良好的科研素养。

#### 五、结束语

总之,考核体系是实验教学不容忽视的环节,而考核只是手段而并非目的,它仅仅是为了督促学生更好的掌握实验技能<sup>[10]</sup>。药用基础化学实验考核体系的改革,调动了学生学习的主动性,有利于提高学生分析问题、归纳总结的能力,培养了学生严谨的科研素养,为其今后的科学研究打下良好的基础。

#### 参考文献:

- [1]赵红霞,张玲,张鲲.国际示范学院基础化学实验教学改革的[J].药学教育,2018,34(4):66-69.
- [2]李海霞,付煜荣,韩贵来,等.医学院校无机化学实验课程考核评价体系的探索与实践[J].化学教育,2016,37(8):57-61.
- [3]权波,张金月,李春兰.中外合作办学高校化学实验课程考核方法初探[J].实验室研究与探索,2018,37(12):157-159.
- [4]胡圣扬,李爱华.基础化学实验考核评价体系构建初探[J].广州化工,2016,44(21):194-195.
- [5]赵红霞,张玲,张鲲.研究生助教制度在国际化学院实验教学中的实践与思考[J].教育教学论坛,2018(13):188-189.
- [6]岳松,蒋珍菊,芮光伟,等.基础化学实验考核体系标准探索与实践[J].实验科学与技术,2006(4):44-46.
- [7]俞晓玉,郭秀芝,孔令艳.无机化学实验成绩评价标准与考核方式初探[J].大学化学,2017,32(3):30-33.
- [8]何深知,徐艳霞,段薇,等.基础化学实验考核评价方式的探讨与实践[J].实验技术与管理,2012,29(11):179-181.
- [9]史瑞欣,张岩,施连旭,等.大学有机化学实验课程评价方法改革实践[J].高教学刊,2016(22):86-87.
- [10]刘丹.基础化学实验课程考核评价体系的研究与实践[J].化学工程与装备,2018(8):372-373.