

## 转动课堂在分析化学教学中的应用

顾佳丽\*, 孙奇, 赵刚, 陈宏

渤海大学化学化工学院, 辽宁 锦州 121013

**摘要:** “转动课堂”是渤海大学依据地方综合性大学的人才培养目标, 借鉴国内外的课堂教学模式引申而来, 将课堂精讲与师生互动紧密结合, 个性化培养学生的创新能力和动手能力。本文介绍了分析化学结合学科特点及转动课堂核心理念, 设计自学、精讲、互动等8个教学环节以提高课堂效率。这种课内课外协同互补的教学模式, 激发了学生学习分析化学课程的热情, 课堂教学质量及学生学习效果明显提高。

**关键词:** 转动课堂; 分析化学; 师生互动

**中图分类号:** G642.0; O6

## Application of Transforming Classroom in Analytical Chemistry Teaching

GU Jiali\*, SUN Qi, ZHAO Gang, CHEN Hong

College of Chemistry & Chemical Engineering, Bohai University, Jinzhou 121013, Liaoning Province, P. R. China.

**Abstract:** “Transforming classroom” derived from the advanced teaching mode at home and abroad, combining with the talent training objective of Bohai University. Transforming classroom, combining intensive classroom teaching with teacher-student interaction, aims at personalized training of the students’ practical and innovational ability. Based on the characteristics of analytical chemistry discipline and core ideology of the transforming classroom, we design self-study, intensive teaching, interaction and several other teaching processes to raise classroom teaching efficiency. This synergetic and complementary teaching model inspires students’ passion on learning analytical chemistry and improves the teaching quality.

**Key Words:** Transforming classroom; Analytical chemistry; Teacher-student interaction

分析化学是高等院校化学、应用化学、环境科学、生物学等专业学生的核心课、基础课。通过本课程的学习, 学生能够掌握物质的组成、含量、结构和形态等基本知识及测量原理, 同时也为理工科相关专业课程的学习打好基础。近年来, 各高校为提高分析化学教学质量提出了多种教改措施<sup>[1,2]</sup>。但由于该课程知识量大, 往往是教师满堂灌、学生拼命记, 一学期勉强学完, 教师学生都很累, 但教学效果却不能令人满意。因此在有限的学时下, 充分利用课内课外时间, 上课下课协同互补, 激发学生的学习兴趣, 是我们教学改革的目标。

“转动课堂”<sup>[3]</sup>是2015年渤海大学依据地方综合性大学的人才培养目标, 借鉴国内外的翻转课堂教学模式<sup>[4]</sup>引申而来, 是以培养学生的思考能力、创新能力和实践动手能力为核心的课堂教学模

收稿: 2017-08-25; 录用: 2017-08-31; 网络发表: 2017-09-13

\*通讯作者, Email: gujiali\_99@163.com

基金资助: 辽宁省社科联 2014 年度辽宁经济社会发展立项课题(2014lsktjyx-02); 渤海大学 2016–2017 学年度教改立项(BDJG2016YC23)

式。它突破了传统的以知识传授为核心的课堂教学,将掌握知识与发展能力相统一,是一种颠覆传统教学模式的改革。经过两年多的努力,改革成果已初见成效,教师教书育人和学生自主学习的积极性空前高涨,课堂教学获得有效延伸和拓展,呈现出生动灵活、学生参与度高、教学效果突出等特点。

## 1 转动课堂教学模式

转动课堂突出特点之一是“转”,如何转,怎样转,是我们探索实践的重点内容之一。“转”,一是转型,课堂教学从传统的以知识传授为中心转变为以培养学生的思考能力、创新能力、动手能力为中心;二是转法,课堂教学方法从传统的灌输式、填鸭式转变为启发式、讨论式等;三是转体,课堂教学从传统的以教师为主体转变为以学生为主体。转动课堂突出特点之二是“动”,一是互动,即师生互动和生生互动;二是引导学生既会动脑又会动手。“转动课堂”将课程计划学时按6:4的比例分为第一课堂和第二课堂。第一课堂又分为课内教学和课外教学,原则上计划学时60%的时间为课内教学,40%的时间为课外教学。课内教学部分教师精讲以及师生互动;课外教学用于学生答疑,交流互动。第二课堂是指导学生学习规划、大学生创新创业活动、实验竞赛等。与传统教学模式相比,“转动课堂”将课程总学时的40%用于学生个性化学习和能力训练。

## 2 转动课堂在分析化学教学中的应用

分析化学教学内容主要包括滴定分析法、重量分析法、分离富集方法、光谱分析法、电化学分析法、色谱分析法等37个知识单元。我们结合分析化学课程特点、学生的能力基础以及转动课堂核心理念,从课内课外两个层面进行组合设计,设置了预习、精讲、互动、汇报、实验、反馈、答疑、第二课堂8个教学环节。

### 2.1 课前自学

课前通过网络平台、QQ群等渠道布置学习任务或提出问题,让学生依托网络视频学习或去图书馆查阅参考文献和相关信息做好课前预习。我们将每一章内容设置若干个知识点,再依据学生的兴趣爱好、日常生活、知识基础、认知和接受能力以及知识点之间的前后衔接关系、逻辑关系等,把这些知识点又具体为一个个对应的可行的、灵活易掌握的小任务,每个任务都有明确要求。任务设置兼顾梯度性、系统性和连续性,保证学生在逐步完成任务的同时理解和掌握新知识,从而达到逐步深入的螺旋式上升过程。

例如在讲授“氧化还原滴定法”知识单元时,提前布置学习任务:①复习无机化学:什么是电极电势?②能斯特方程使用条件?③影响反应速率的因素?④如何判断滴定终点?终点误差的来源?⑤室内甲醛污染能否用氧化还原滴定法测定?每个任务均要有理论基础、参考文献、举例说明,一周内提交。这些学习任务的设置隐含了这一章的重点和难点内容。学生通过搜集相关文献和资料、小组讨论或合作等形式围绕任务提前自学,使学生在探索 and 发现答案的同时也找出自己无法解决的难题,进而在课堂上有重点、有针对性地学习,以达到提取预习、逐步理解和掌握新知识点的教学目的。

### 2.2 课堂精讲

分析化学知识点多、知识量大,如果面面俱到地讲解,则教师在有限的学时内喋喋不休,不敢浪费一点时间,学生每节课被灌输大量的零散枯燥的知识,结果是教师和学生都累但教学效果却难以提高。而课堂精讲提倡讲结构、讲重点、讲难点、讲应用、讲指导,将教学中每一个知识点都根据教学目的要求以及学生的知识基础细分为哪些内容讲或不讲,哪些内容多讲或少讲。在讲授的同时引导学生阅读教材,指导学生对重点和考点内容做好笔记,练习难点,避免学生自学的片面性、零碎及残缺等问题。

例如在讲授“紫外分光光度法”知识点时,引导学生通过快速跳读法找出方法原理和常用概念,

进而精讲紫外光谱的用途、吸收带与分子结构的关系等知识，其他内容如跃迁类型等穿插在其他知识点讲授，这节精讲课比平时缩短近10分钟，但这节课的重点和难点内容均已包括。

### 2.3 互动讨论

“转动课程”就是让课堂动起来，因此我们将课堂40%的时间用于师生互动及生生互动。针对课堂授课内容，采用讨论式、答疑式、案例式等教学手段与学生互动交流，既可以帮助学生吸收和理解精讲的理论知识，又可以找到理论知识向实践能力转化的切入点，真正实现培养学生思维能力的目的。通过互动训练，启发学生多角度观察问题和解决问题，训练学生由“学会”向“会学”转变<sup>[5]</sup>。

例如在讲授“酸碱滴定法”单元知识点时，以“大头娃娃”事件和“三鹿奶粉”事件为案例，鼓励学生分组讨论事件的起因以及蛋白质和三聚氰胺的测定方法，并启发学生思考分析化学在日常生活中还有哪些应用，培养学生的思考能力和探究能力，自觉地应用所学所思所见所悟，能动地、创造性地去处理和解决生活中遇到的问题。

### 2.4 学习成果汇报或展示

分析化学每一章均设置若干个知识点，每个知识点设置一项“单元任务”，学生以小组为单位讨论后汇报任务完成情况，这种方式不仅能检验学生对知识的掌握，更可以通过自制课件、动画等方式培养学生的思考能力和动手能力。

例如在学习“络合滴定法”知识点时，有学生反映络合滴定的副反应较多，且化学反应涉及微观粒子世界，看不见摸不着又无法在课堂上演示。针对这一问题，启发学生思考能否用动画的方式演示反应历程以及络合物的结构，变抽象晦涩为形象生动。学生先在纸上将分子画作不同颜色、不同大小的球体，再用计算机模拟化学反应历程，从360度观察会动的分子结构以及配位反应过程，边演示边教学，并且通过放大、回放、突出显示等播放方式完美地演绎了微观粒子的世界，这种教学方式不仅能帮助学生更好地理解教学难点，更能够训练学生既会动脑又会动手。

### 2.5 实验实践

分析化学是一门实践性很强的学科，训练学生的实践动手能力是重要的教学目标。在每门实验课规定的验证性实验题目之后，均设置了设计实验题目以考查学生实践动手能力。每门实验课按照学时分为“指导性(60%学时) + 学生自主性(40%学时)”，指导性仍按照传统方法讲，自主性实验按照开放实验完成。自主性实验要求教师提前布置题目，学生在上课之前要自己设计实验方案，经教师审核合格才能开始实验。

改变传统的教师演示、学生照本宣科的实验教学模式，我们将课堂搬到实验室，边学边看边做。将学生分组练习，用镜头记录学生的实验过程，同时还采用抓拍等手段录制学生的不规范操作，课程结束前为学生播放。学生们看见自己在镜头前手忙脚乱的操作笑点十足，但又可以在欢声笑语中大家一起互相找错和纠正，总结经验教训。这种以学生为主体的自主教学模式，不仅有效地巩固了学生的基础知识，更激发了学生对实验学习的积极性和主动性，学生只有认真实验才不会犯错，并且逐步提高了实践动手能力。

### 2.6 教学反馈

教学信息不能得到及时反馈，学生的学习效果难以保证，尤其是一些比较内向的学生在学习中遇到问题很难得到及时解决。另一方面教学也需要考核和反馈，否则再好的改革也会流于形式，不能真正发挥其作用。

我们利用学生喜欢上网的特点，建立了教学邮箱、QQ群、微信公众平台，学生可以在线提问、讨论或反馈自学过程中出现的问题。对于学生的合理建议，马上改进；对于学习难点和易混淆点，集中重点讲解；对于学生的疑问，师生约定时间答疑；根据学生个性化特点，帮助和指导学生建立适合自己的学习计划；通过网上师生互动交流，真正解决存在的问题。

例如计算题对于部分学生来说一直是学习难点，因此对于涉及计算较多的章节我们会设计学习评价指标，如：① 是否理解并且能够熟练应用公式计算书上例题和书后作业题；② 教师教学过程

是否思路明确、清晰有条理、重难点突出,有哪些不足;③ PPT 是否具有较好的视觉效果;④ 对于本章你是否有疑问,需要详细讲解的内容有哪些;⑤ 你是否希望教师继续下一章。学生可以利用 QQ 群实名或匿名投票。我们根据学生反馈结果,及时调整教学进度或反思自己教学中存在的不足。

## 2.7 课外辅导答疑

为学生答疑解惑是课上教学的延伸。学生视野开阔了,思考问题的层次也加深了,他们在日常生活中会遇到大量有关理论和实际问题,但课上学时有限,因此课外答疑已逐步成为“转动课堂”的重要组成部分。但对于部分学生来说,答疑课上没有问题,特别是一些选修课出人不力出的学生,如何端正其学习态度、调动其答疑积极性是势必要解决的问题。

分析化学答疑课,学生可以通过 QQ 群或邮箱随时给教师留言提问,也可以与教师预约答疑时间,这部分主动答疑的学生一般学习都比较认真。对于某些从不提问的学生,可能并不是没有问题,而是有问题但自己没有意识到,又或者是对课程的不重视,因为他没有积极去思考。对于这部分学生我们采用问答式答疑,例如在每一个知识单元结束之后都准备10–15个问题,要求学生回答。

## 2.8 第二课堂

充分发挥第二课堂作用,鼓励学生积极参与创新实践训练或各类实验竞赛等,挖掘每名学生的创新潜力,培养创新精神。分析化学课程将知识点与日常生活、创新实践联系起来,并贯穿于课堂教学、课外活动和实验竞赛等方方面面。例如在指导学生申请国家大学生创新项目时,利用学生热爱网络的特点,正确引导学生查阅信息、搜集资料,将学习内容与社会热点联系起来,激发学生的好奇心、探究兴趣、求知欲。2015–2017年学生以食品安全热门话题“食品添加剂、毒胶囊、瘦肉精、僵尸肉”等事件为依据先后获得大学生“挑战杯”辽宁省二、三等奖。

## 3 结语

虽然在“转动课堂”教学改革初期任务重、困难多,许多条件需要摸索。但经过两年多的研究与实践,证明在分析化学中引入“转动课堂”教学模式,不仅没有出现学生因为课内学时减少而影响学习成绩下降导致“挂科”的现象,而且学生的学习空间多了,学习氛围好了,学习态度积极了,学习选择权更加自由了,真正实现了课堂上学生的主体地位。同时我们也欣喜地发现学生喜欢这种以学生为主体的“转动课堂”教学模式,大部分学生对分析化学课程有了新的认识,动手能力和创新能力都有大幅度的提高。2015和2016年化学专业考研率高达56%;多名学生在国家级和省级挑战杯大学生课外学术科技竞赛以及大学生创新创业项目中获奖;学生第一作者发表科研论文十余篇。总体来说,这种课内课外互补的“转动课堂”教学模式在分析化学课程中的应用是可行的,而且是能够在化学等相关本科专业推广的创新型教学模式。

## 参 考 文 献

- [1] 王宏,朱丽华,陈芳,刘敏,王楠. 大学化学, 2017, 32 (5), 21.
- [2] 刘凯,李琪琪,蔡玉芬. 大学化学, 2016, 31 (10), 49.
- [3] 林琳,杨延东. 渤海大学学报, 2015, No. 6, 97.
- [4] 林毅,吴云,丁琼. 大学化学, 2017, 32 (3), 15.
- [5] 单凤儒. 中国大学教学, 2014, No. 12, 57.