

# 新工科背景下关于《分析化学》课程理论与实践相结合的探讨

关淑霞 王园园 张志秋 李海燕

(东北石油大学 化学化工学院)

**[摘要]**随着世界各国的竞争不断加剧,相关的工程技术人员需要有较强的创新能力和一定的跨领域结合能力才能够适应当前社会不断提高的标准和要求。因此在新工科的背景下,化学专业的人才应当在完备专业知识理论和应用型的同时,还要注重与其他领域的整合能力,从而成长为复合型人才。本文将从《分析化学》的教学模式和教学内容出发,针对现阶段分析化学课程的状态,不断寻求课程理论和实践的结合作用,从而在不断提高课程的实际效用的同时,提高学生的创新能力和整合能力。

**[关键词]**新工科;分析化学;课程理论;实践

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.211

信息化时代、互联网时代的来临,不断缩小了地区之间的距离,还加剧了国与国之间的竞争和变革。因此无论是在国内,还是国外,新一轮的产业革命和科技变革正在紧张有序的进行,我国以“一带一路”“中国制造2025”“互联网+”等战略方针为基础,不断发展新产业、新业态、新技术的业态环境,从而使工程技术人员能够具有要有较强的创新能力和一定的跨领域结合能力。同时也从人才的培养和教育抓起。教育部自2017年2月下发了《教育部高等教育司关于开展“新工科”研究与实践的通知》,重点改革化学专业、生物医药、高性能医疗器械以及新材料等新兴产业,以新工科理念不断提高各大高校开展专业课的教学效果和适用性<sup>[1]</sup>。

## 一、《分析化学》的课程特点

《分析化学》是一项专业性较强的化学专业必修课,同时相关的理论以及实验的学习和教育,使学生掌握一定的物质分析方法及其解析原理,并养成严谨细致的科学作风以及优秀的实验习惯,是未来从事相关专业的生产工作乃至科研活动都不可缺少的专业基础之一<sup>[2]</sup>。学生从而在学习工作过程中,能够按照分析化学的相关模式和习惯,对于未知物质以内容,先通过相关文献资料进行初步测定,然后选择相适应的分析方法,得出正确的判断和真实可靠的数据,从而得知最终的结果和答案。因此,学生要掌握分析化学中的基本技能操作以及各类先进检测仪器的操作技术以及基本原理,这对于学习《分析化学》有着极其重要的现实意义。随着社会的发展以及现代技术的不断革新,传统的化学专业培养模式已经无法满足现阶段社会对人才的要求和标准。也正是基于上述原因,从而不断发展新工科的办学理念并与实践相结合,从而提高学科的应用型。现阶段的社会发展需要越来越多的复合型专业人才,从而满足国家建设和发展的需要,从而也倒逼各大高校不断对化学专业学生的培训方案和培养模式做连续的改革和优化。

## 二、现阶段《分析化学》课程教学中的主要困境

### (一) 分析试样的采集与制备内容较少

在《分析化学》的课程教学中,对试验样品的采集和制备是最重要的内容之一,由于分析样品具有一定的多样性,因此做选择的采集方法和制备步骤也是千差万别。同时,能够选择正确的采集方法以及制备步骤也是影响样品品质的主要因素,从而制约着后续结果的检测和试验。但现阶段《分

析化学》的课程安排中,大多数的学时都安排到了理论课,试验样品采集制备之类的内容在整个课程中占比较少,而且很多时候这部分内容被安排成课下练习,学生在学习时缺乏相关教师的辅导<sup>[3]</sup>。除此之外,在《分析化学》的实验部分中,试验样品的采集和制备应当是实验环节的一部分,但在现阶段,教师为了能够缩短实验时间,使其能够在有限的时间内完成教学目标。而学生在化学试验时只能够对已经制备完成的基础上,对样品进行滴定、溶解、称量等一系列的操作,从而造成学生对实际问题的解决能力较差,也会缺失部分对化学理论知识的掌握能力。

(二) 现阶段《分析化学》课程在工业应用层面设计的内容较少

大多数的化工类院校学生毕业之后,都会选择与化工类相关的行业,例如生物制药与工程部门、食品检验检测、化工厂等相关的工作。但现阶段的《分析化学》课程中对于工业应用层面的内容涉及较少,学生很难将理论知识同实际应用相结合,从而无法得到更好地应用。同时,随着社会对复合型人才的要求不断加剧,刚刚必要的化工类学生很难直接上手工作,从而造成了一定程度的人才短缺。

(三) 现阶段《分析化学》课程的考核方式过于单一

目前,各大高校沿用的考核标准依然是期末成绩和平时成绩各自占比的评判标准,《分析化学》也不例外。各个高校的成绩占比不同,一般来说都以期末卷面成绩为主,占70%~85%之间,而平时成绩占30%以下,包括学生在学习期间随堂测试成绩、作业完成情况、课堂出勤率等<sup>[4]</sup>。这样的考核标准无法对学生的综合能力进行有效评估,也不能及时发现学生自身的缺点。

## 三、《分析化学》理论教学内容在实践方面的优化和探索

### (一) 加强分析试样的采集与制备等方面的内容

为了提高学生对实验样品处理、提取环节的印象,可以首先在理论学习中加入对生物、气体、液体、固体试样的制备方式和提取原理。例如针对指甲毛发的采样,首选需要使用偏中性的洗涤剂对采集部位进行处理,然后使用无菌蒸馏水进行冲洗,然后再使用EDTA、丙醇或者乙醇进行清洗。提炼矿石样品中的金属氧化物时,首先用碱性、酸性或者混合酸性溶液作为溶剂,将金属氧化物进行反应溶解,然后在

其进行分析处理。通过由浅入深的案例分析将原本抽象难懂的样品制备过程变得浅显易懂,方便学生记忆和理解。

### (二) 加强基本理论在工业应用方面的内容

各大高校在开展《分析化学》相关的专业课程并进行授课时,要不断充分利用新工科的赋能优势,以专业理论+实践为主要授课方式,并注意授课过程中与其他学科的融合过程,从而形成工理结合的教学新方向。在学习新的知识内容上,要注意这项知识在工业中的具体应用,从而引发学生对它的掌握和思考<sup>[5]</sup>。比如在西药合成过程中,红外分析是目前应用较多的一个测定方法,能够通过测定官能团对比标准品的合成是否成功。同时,红外分析的缺点也是如此,如果出现官能团相同的其他化合物就会使其出现错误偏差,导致结果不准确,此时就需要与其他的检测手段联合使用。

### (三) 将《分析化学》综合设计创新实验,纳入课程考核中

现阶段大部分高校设立的《分析化学》实验课,大多数针对专业知识的某一项内容的试验,配位滴定、酸碱滴定等,但缺少围绕整个课程体系设计的实验项目,从而导致学生在对相关样品进行分析时,思维缺乏连贯性。因此,学校在制定《分析化学》的相关实验课时,可以制定包容性较强的连贯性试验,不但能够对学生的理论知识学习效果进行判定,还能够最大程度上提高学生的综合素质能力。老师可以在实验的不同环节,对学生学习的内容进行考察和应用。同时也可以针对学生的实际生活制定相应的课题研究<sup>[6]</sup>。如,哪种水果的维生素含量多?哪种蔬菜补铁效果好?哪种蔬菜的补钙效果好?日常使用的饮用水是否符合既定的标准?等等。课题设置完成之后,要给学生留出足够的思考时间,并引导学生有针对性地查阅相关文献内容,然后由学生设计、导师完善一个能够分析样品的实验方案。方案制定完成之后,所有的环节从样品的处理和采集,到实验室内的测定以及实验结果的分析梳理,由学生自主完成。这样不但帮助学生用发散的思维去思考问题,还提升了学生的自主学习兴趣。将理论与实践紧密结合起来,为培养学生的创新思维能力打下基础。

## 四、《分析化学》教学模式的改革与探索

### (一) 利用多媒体教学模式提高《分析化学》课程授课过程中的实践作用

多媒体教学时现阶段最有效的教学模式之一,纳入《分析化学》授课课堂之后,不但能够将原本抽象难懂的实验原理和各自独立的知识点用图片、视频等较为直观的方式给学生呈现,还能结合专业知识在行业中的实践效果,使学生能够更快的掌握和理解<sup>[7]</sup>。除此之外,使用多媒体能够提高课堂教学的容量,减少老师板书的时间,也增加了学生与老师之间的沟通,使老师能够随时了解学生的理解程度,从而提高课堂的学习效率。同时,再使用多媒体技术进行教学时,也要注意不要让学生将过多的注意力放在华丽丰富的自媒体上,应当引导学生更多地关注专业内容。当然,多媒体

技术也有自身的局限性,由于多媒体课件较为固定,而且每一张的内容较少,老师也可以适当进行板书,对其进行补充和细化。

### (二) 结合专业知识的实际应用,自制教学课件提高学生的学习兴趣

如今,无论是小学教学还是大学教学,教师们都在不断提高学生在课堂授课过程中的参与感,改变传统一言堂似的授课模式,教师在行使传道受业的同时,更要鼓励学生多参与多互动。对此,教师在制定《分析化学》的教学内容课件时,将工业应用、实验技巧以及学生的实际生活相结合,经过一系列的列举分析从而深化学生对化学理论知识的掌握和理解,从而激发学生的思考能力。在课堂上,在学生选取自己感兴趣的点,以小组的形式进行探讨和分析,然后形成较为统一的知识内容。这样不但能够加深学生之间的友谊和默契,还能让学生在课堂之上充分掌握主动权,极大地提高了学生学习的主观能动性<sup>[8]</sup>。

## 五、小结

综上所述,现阶段结合新工科进行教学改革本质是让学生摒弃原有的填鸭式、灌输式的传统教学模式,转通过一系列的措施和优化让学生能够主动对知识进行探索和思考。作为化学专业四打基础课程之一,《分析化学》应当在新工科的赋能下优化自身知识结构,充分发挥自身的学科优势,与时代发展相结合,从而最大程度上提高学生的理论知识获取能力和技能的实践能力。

## 参考文献

- [1]姜春竹,单玉萍,赵振波,等.新工科背景下《分析化学》课程改革探索[J].广州化工,2018,46(22):134-136.
- [2]陈洁,王斌.新工科背景下无机及分析化学实验教学改革的探讨[J].山东化工,2019,48(24):189-190.
- [3]刘秀红,王静岚,何海峰,等.新工科背景下分析化学中质量保证和质量控制的教学改革探究[J].化学教育(中英文),15(30)31-33.
- [4]桂美芳,汪新,黄劲松.新工科理念下《无机及分析化学》教学研究[J].山东化工,2019,350(4):141-142.
- [5]傅妮娜,刘丽娜,赵保敏.基于OBE的化学类工科大学《分析化学》教学改革实践[J].广东化工,2019,394(8):202-203.
- [6]李丽,曹作刚.《无机及分析化学》省级精品课程建设的收获与体会[J].石油教育,2005,20(5):77-80.
- [7]刘小育,欧玉静.工科分析化学多媒体教学实践的探讨[J].化学教育,5(3)31-33.
- [8]降雪辉.新工科背景下应用型本科高校人才培养研究[J].广东化工,2021,31(2020):69-71.

基金项目:教育部产学合作协同育人项目(202101199016)