

应用化学专业新生研讨课教学实践

陶 虎*

(西北农林科技大学理学院化学与分子工程系, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 针对中学传统应试教育与大学创新教育的矛盾, 西北农林科技大学应用化学专业开设新生研讨课, 加强培养学生创新意识与创新能力以及学术探索和批判精神。教学内容包括专业介绍以及应用化学学科的9个学术领域, 教学方式以小班讨论为主。本文探讨了该课程的教学模式、教学内容、考核方式以及教学效果, 为相关专业开设新生研讨课提供了新思路。

关键词: 新生研讨课; 应用化学; 创新型人才培养; 教学内容; 考核方式
中图分类号: G64; O6

Practice on the Teaching of Freshmen Seminar for Applied Chemistry Major

TAO Hu*

(Department of Chemistry and Molecular Engineering, College of Science, Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi Province, P. R. China)

Abstract: Aiming to solve the contradiction between the traditional test oriented education in high schools and innovation education in universities, the applied chemistry major in Northwest A&F University has launched a freshman seminar course to cultivate students' innovation consciousness, innovation ability, and the spirit of exploration and criticism. The teaching contents include the introduction of the applied chemistry discipline and nine academic fields of applied chemistry. The course is designed mainly for small class discussion between students and the teacher. This paper introduces the teaching model, teaching content, exam model and teaching effect, which will provide a new idea in the freshman seminar course of related majors.

Key Words: Freshman seminar course; Applied chemistry; Cultivation of innovative talents; Teaching contents; Exam model

为了实现建设“世界一流研究型大学”的目标, 国内高校纷纷对本科教育的课程和教育方法进行改革, 核心是加强创新型人才的培养, 新生研讨课(freshman seminar course)的开设是其中一个重要的改革环节。与传统灌输式教育的授课方式不同, 这种课程强调学生与教师之间的讨论与互动, 在学生和教师层面获得了普遍的好评^[1]。

1 国内外新生研讨课现状

作为新生研讨课开设的先行者, 美国大学和学院普遍推行课程完全“自由选修制”, 课程自由选

*通讯作者, Email: taohu@nwsuaf.edu.cn

基金资助: 西北农林科技大学引进人才专项(Z111021101)

修是高等教育上的巨大创新，但是一些学生特别是新生选课的无所适从和盲目性也带来了许多问题，为了提高新生的保有率，同时促进他们在学业上的成功，美国大学纷纷实行了“新生导师制”并开设新生研讨课程，给予新生额外的指导，以帮助他们理解并适应大学的教育理念。

目前，世界各高校一年级研讨课可以划分为以下类别：一是适应性研讨课，即关注学生从高中到大学的过渡，培养学生适应大学的学习方法和时间管理能力；二是统一或不同主题的学术研讨课，注重提高学生对相关学术主题的兴趣，培养学生的批判性思考能力；三是基本学习技能培养的研讨课，融学习指导、课程注册以及个人发展规划等为一体，帮助学生顺利度过大学第一年^[2]。2009年的调查表明，美国87.3%的大学都开设了新生研讨类课程^[3]。

基于我国当前经济结构调整对新型创新人才的需求以及学生个性化发展需求，加强学生创新意识与创新能力的培养，是本科教育改革的一个重要任务。2003年清华大学率先开设新生研讨课程，该课程“注重探索和研究的教学过程，培养学生的创新意识、批判和探索精神”^[4]。随后，南京大学、上海大学等一大批高校纷纷开设了新生研讨课^[5,6]。

目前，国内各高校开设的新生研讨课基本上是以统一或不同的学术主题研讨课为主，其特点是：一是都由专业教师，特别是知名教授主持开设，推动了知名教授与新生的直接交流；二是偏重于探索精神与学术兴趣培养，希望改变学生多年来中学传统应试教育的学习习惯。通过较易引起学生思考或故事性较强的讨论主题，培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。和国外高校相比，由于绝大多数国内高校未实行“自由选课制”，各专业学生按照规定的培养方案进行培养，因此新生研讨课在帮助学生选择大学选修课程及介绍专业和职业方面内容较少。

借鉴国内外一流大学开设新生研讨课的经验，西北农林科技大学在2014年秋季开设了新生研讨课，课程开设的目的是“建立一种专业教师，特别是名师与一年级新生的沟通交流渠道”和“创造一种学生与老师进行合作式学习、探究式学习的课堂环境。激发一年级新生的好奇心，培养其学术兴趣”。应用化学专业新生研讨课的教学以提高学生创新素质为核心，开阔学生的视野，培养学生创新意识；使新生能够尽早适应大学学习环境，确立自己的人生目标与发展方向，不因为不了解专业而盲目地转专业，提高新生的保有率。

2 教学内容

本课程的教学内容以应用化学专业介绍以及涵盖化学和应用化学学科的九个领域为主题(表1)。内容涵盖天然产物化学、糖化学、微流控芯片、催化剂、色谱、化学发光材料、有机合成、理论化学和计算机辅助药物设计。教学方式以讨论为主，讨论课时不少于总学时的50%。教师讲述的内容很少涉及到专业知识，尽量让新生能听懂。在教学过程中，教师组织和引导学生积极表达自己的见解和观点，形成热烈的课堂讨论氛围和效果，使参与者都能关注和思考相关问题，使学生受到查阅资料、获取信息、拓展视野、主动思考、合作交流、口头表达、书面写作的初步训练。

本课程学分为1.0，学时为20学时。教学采用小班研讨方式进行，班容量每班33人，其中应用化学专业每班不多于30人，开放外专业选课3人。表1中的10个主题，每个主题2学时，任课教师由在该主题有丰富科研经验的教师担任，并注重邀请该主题领域的名师讲课，利用名师对学生的感染力，增强教学效果。

每个主题的授课教师课前提一份课程介绍，以便学生能够自己查阅相关资料，先行预习、思考并提出问题，带着问题上课，积极参与课堂讨论。教学前督促学生课前准备，安排高年级学生辅导新生课前资料阅读和准备工作。新生研讨课最大的特点不是教师讲，而是以学生为主体进行讨论。教师不能光自己讲，要精心做好情景设计让学生讨论，新生研讨课的课程准备时间要远多于传统课程的备课时间。

表1 新生研讨课的讨论主题和内容

讨论主题	讨论内容
应用化学专业介绍	主要介绍应用化学专业的培养目标和培养大纲, 并介绍往届应用化学专业毕业生毕业后继续深造或直接工作的情况。使学生对应掌握的知识和应具备的专业能力有所了解, 并对学院学科现状有所了解, 培养学生对母校和专业的认同感
天然产物——大自然的礼物	大自然是人类最好的老师, 80%的临床药物来自天然产物或其衍生物。我国为世界上植物资源最丰富的国家之一, 高等植物约3万种, 特别是药用植物有11146种, 其资源利用的悠久历史和丰富经验以及复方的独特功效为世界罕见。如此巨大的资源宝库亟待发掘、整理提高, 以便为开发新药、功能食品、保健化妆品等提供更为丰富的物质基础
甜蜜的事业	介绍糖生物学研究的重要性和研究前沿, 并结合任课教师本人在糖生物芯片领域的研究经历和感悟与学生进行讨论, 旨在激发学生从事科研的兴趣, 培养学生的科研创新思维方法和能力
微流控芯片上的生命分析化学方法构建及应用	无论在微流控芯片的理论研究还是应用基础研究方面, 国际竞争都日趋白热化。介绍发展的故事以及其研究内容和前沿进展
催化剂——化学反应的时空穿梭机	目前有80%以上的工业化学反应都是在催化剂的催化下进行的, 催化剂已成为工业生产和药物合成中的关键物质。催化剂将不同的反应物结合在一起, 并更快地发生化学反应, 堪称化学反应的时空穿梭机
色谱技术基础及前沿简介	色谱技术是现代分析技术的主要手段之一。介绍了气相色谱、液相色谱及毛细管电泳三种色谱技术基础知识及应用
与疾病相关分子的简便可视化分析检测	介绍颜色和化学发光变化这一方法的简便、可视化、灵敏性及应用领域。以牛血清蛋白、巯基氨基酸等为例, 从分子设计、分子检测到实际样品应用, 由浅入深, 让学生简单了解分析化学应用中分子检测的流程及重要性
充满乐趣和挑战的有机合成	有机合成借助各种各样的有机反应巧妙构建有机分子, 是制药、化工、材料等产业的重要基础。介绍有机合成中两个主要的领域: 全合成与合成方法的研究
计算机辅助药物设计导论	随着计算机技术的发展以及药物化学、分子生物学和计算化学的发展, 计算机辅助药物分子设计(CADD)已经发展成为一门完善和新兴的研究领域。本课程介绍药物发现的一般过程和主要途径, 进而阐述CADD的形成, 分析CADD在药物发现中的作用
现代化学的重要分支——理论化学	本课程首先简单介绍了理论化学的发展史、简单理论、实用工具和理论方法的发展趋势, 使学生对其有初步了解

3 课程考核

本课程考核方式为考查; 主要考查学生在研讨中的参与程度和质量水平, 包括课堂出勤、课堂表现、小组工作、书面报告等环节, 成绩最终评定以五级分制评定。最终书面报告由学生根据自己感兴趣的内容, 自由组成2-3人的研讨小组, 每一小组针对所讨论的任一主题设计一份海报, 研讨小组的形式可以加强学生团队合作的精神。2014年新生研讨课开课以前, 应用化学专业通过开设学科导论课来介绍化学的各个领域, 拓宽学生的视野。学科导论课采用结课论文形式考评, 很多学生在网上抄袭一篇论文作为结课论文, 甚至多次发生不同学生抄袭同一篇论文的情况, 教学效果很差。新生研讨课采用制作海报的形式, 并在课程结束时举行“poster show”活动, 参加活动的教师和学生对海报进行讨论, 最终由教师和学生分别投票选出“先生选择奖”和“与你同行最佳奖”。

4 教学效果

新生研讨课已开设了两年, 任课教师和选课学生都对这项教学改革给予了积极的肯定。对两届选课共246名学生(男生145人, 女生101人)进行的问卷调查中, 69.3%的学生对该课表示“非常满意”或者“较满意”; 只有4.9%的学生对该课表示“不太满意”。对应用化学专业表示喜欢的学生占50.4%, 但是仍然有6.6%的学生想转专业。我校应用化学专业的高考第一志愿率只有30%左右, 取得这样的结果表明新生研讨课是比较成功的, 学生对所学专业产生了兴趣, 不会再因为对专业不了解而

盲目地去转专业，提高了新生保有率。

对新生研讨课小班上课和课堂组织等教学环节满意度较高，其中，55.7%的学生喜欢小班上课的形式，仅5.7%不喜欢小班上课。对于50%讲课、50%讨论的研讨课模式，53.7%学生认为适中，9.4%的学生认为讲课偏多，36.9%的学生认为讨论偏多，表明学生刚从中学的教学模式转换到大学的研讨模式教学，仍然需要慢慢地适应。65.9%的学生认为课前助教辅导阅读所讲主题相关的资料“比较好”，仅2.9%学生认为不好。对教师讲授内容能完全或基本理解的占52.5%，听不懂的学生占16.8%。由此可见，学生对新生研讨课的教学总体评价较好，仍有提高的余地。对于讨论主题，学生最感兴趣的是天然产物——大自然的礼物和应用化学专业介绍，见图1。学生感兴趣的其他讨论主题包括：生物和化学交叉、材料化学、化学应用、化学实验室与化工安全、未来工作机会和职业规划等。

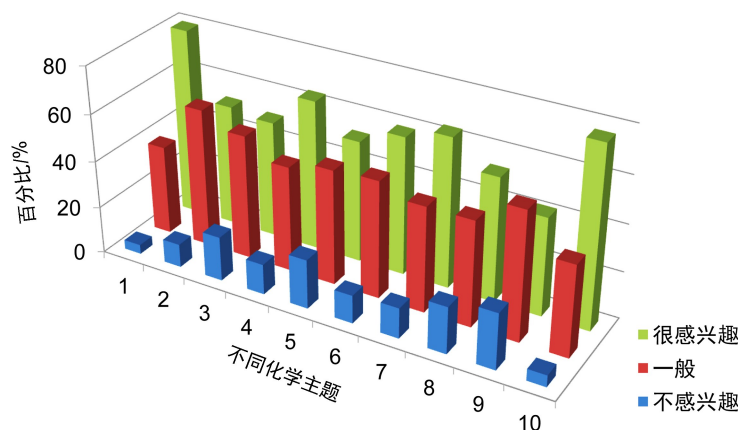


图1 学生对于不同化学主题的兴趣

1-天然产物——大自然的礼物；2-甜蜜的事业；3-微流控芯片上的生命分析化学方法构建及应用；4-催化剂——化学反应的时空穿梭机；5-色谱技术基础及前言简介；6-与疾病相关分子的简便可视化分析检测；7-充满乐趣和挑战的有机合成；8-计算机辅助药物设计导论；9-现代化学的重要分支——理论化学；10-应用化学专业介绍

对于考核方式，42.6%的学生表示喜欢海报形式的结课论文，13.9%的学生不喜欢，其他学生认为无所谓。对于以五级分制评定最终成绩，78.3%的学生“非常满意”或“比较满意”；仅4.5%的学生不满意。对于2-3人组成学习小组共同讨论和完成结课海报的方式，57.8%的学生认为“非常好”，15.9%的学生认为“不好，有人偷懒”，15.2%的学生认为“不好，应该4-5人”，9.4%的学生认为“应该单人”。在“poster show”活动中中学生表现了很高的积极性，如有小组根据有机合成中乙烯分子的反应，写下了一首“乙烯的梦想”的诗；有小组提出了催化固氮的新策略，得到了授课教师的高度赞扬；也有学生对天然产物的研究提出了新的想法。

5 问题与思考

经过两个年级的教学，在取得成绩的同时，也发现了一些问题：一是传统的教学方法改变较为困难，新生研讨课要求以学生为主体进行讨论，由于中学传统灌输式教育方式的惯性，新生开始上课时并不积极参与讨论，需要一定的时间来适应，也需要教师花精力来诱导；二是作为创新型人才培养的重要手段，研讨课的教学模式应该贯穿大学四年的教学中^[7,8]，因此可以考虑针对二年级和三年级学生的学习特点，开设原始文献导读类的研讨课。二年级学生较适宜于研讨故事性较强的原始文献，如“钱学森的三问”、青蒿素的发现、胰岛素全合成、海葵毒素全合成、DNA双螺旋结构解析和PCR的发明等文献，三年级的学生则可安排近期化学顶级刊物的重要文献，加强学术性和专业性内

容研讨。作为新生研讨课的延伸, 48.8%的学生希望二年级开设原始文献导读研讨课, 8.6%的学生不喜欢。34.4%的学生愿意主讲一篇文献, 18.0%的学生表示不愿意。

总之, 希望能够通过进一步的教学改革, 在课程设计和课堂讨论上更进一步, 能够使这种新型教学模式在应用化学创新人才的培养中发挥更大作用。

参 考 文 献

- [1] 黄爱华. 中国大学教学, **2010**, No. 4, 58.
- [2] 林冬华. 中国高教研究, **2011**, No. 11, 33.
- [3] 王春春. 大学(学术版), **2010**, No. 2, 57.
- [4] 张文雪, 刘俊霞. 清华大学教育研究, **2005**, 26 (11), 139.
- [5] 蔡颖蔚, 沈 群, 郑 昱, 施林森. 中国大学教学, **2010**, No. 9, 16.
- [6] 陈方泉, 杨 辉. 中国大学教学, **2014**, No. 6, 64.
- [7] 朱亚先, 林新萍, 周立亚, 郑兰荪. 大学化学, **2016**, 31 (6), 7.
- [8] 郭祥群. 大学化学, **2016**, 31 (3), 11.

勘 误

(1) 2017年第32卷第2期, 第50页第8行: “具有较高的化学选择性、区域选择性和立体选择性, 以及很强的亲和性” 修改为 “具有较高的化学选择性、区域选择性和立体选择性, 以及很强的亲核性”。

(2) 2017年第32卷第2期, 第52页图7: “ $\text{R}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{R}_6$ 或 $\text{R}_5-\text{C}(\text{OR}')_2-\text{R}_6$ ” 修改为 “ $\text{R}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{R}_5$ 或 $\text{R}_4-\text{C}(\text{OR}')_2-\text{R}_5$ ”。