

科研成果转化为环境工程微生物学教学内容的探索与实践

钱奎梅 项 玮 郭 莉 梁 峙 曹文平 汪银梅

(徐州工程学院, 江苏 徐州 221018)

摘要: 针对高校环境工程技术专业课程目前教学当中存在的问题, 提出将科研成果转化为课堂教学案例, 加强示范性案例教学, 积极推进科研成果转化为课程内容。结合“环境工程微生物学”系列课程建设的实践, 有针对性地提出了以科研成果为基础的教学案例建设思路, 介绍了在专业课程的课堂教学中进行科研成果转化为案例教学的实践。

关键词: 案例教学; 科研成果转化; 环境工程专业; 环境工程微生物学

科研资源主要是指科研活动中所涉及的人力、财力、物力、信息和组织等要素的总称。本课题科研资源主要是指科研信息资源。科研信息资源指的是科研成果形成的知识形态的资源, 是科研成果的主要表现方式。科研信息资源是相对于物力有形资源的一种无形的资源, 现实中主要以期刊文献、数据、专利等几种形态存在, 科研信息资源随着经济的发展和科学技术水平的提高, 内容逐渐丰富, 研究质量不断提高。

当前科研成果向教学内容转化的研究与实施在国内外备受关注, 各教学管理机构多方举措, 教育工作者也进行探讨, 促进科研成果向教学内容转化。但是目前科研成果向教学内容转化存在的问题较多: 首先, 科研成果向教学内容转化的转化率较低。可转化项目占项目总数量比例相对较高, 而在转化项目数量与项目总数量比例上, 整体转化率明显偏低; 在可向教学转化的项目之中, 已经转化项目数量比例偏低, 可转化但未能转化的数量比例较大。其次, 科研成果向教学内容转化的绩效不高, 从向教学内容转化的应用对象和范围来看, 研究生教学所占的比例较大, 本科生教学所占比例较低, 实践课程应用比例也较低, 总体上的转化绩效不高。最后, 科研成果向教学内容转化的转化形式单一。在科研成果转化形式之中, 比较规范地转化为教材、参考资料、实验条件、教学手段的比例较低, 零散地作为课程章节内容、多媒体课件的比例相对较高。通过将科研成果等资源转化为教学案例, 教师根据教学目的及内容, 从科研成果中精心挑选适合作为教学内容的案例, 结合案例教学加强对实践技能的引导, 是新时代教学的主要目标。

根据学院“科研资源转化为课程内容”的要求, 我们在环境工程微生物学课程的教学实践中积极推进了科研资源向教学内容的转化。“环境工程微生物学”与实际应用紧密结合, 实施案例教学具有很大的可行性和必要性。以科研成果作为教学案例具有以下特征:

(1) 时效性强, 以教师科研团队实时跟进、开发并总结的科

研项目可作为最新的教学案例, 教学内容与时俱进;

(2) 针对性强, 科研内容取自实践, 并针对最新教学现状将研究项目用于相关教学;

(3) 有利于教学成果的创新, 科研成果转化为课堂资源可以依据教学实践更新课堂教学内容, 提升学生的参与感, 这种教学方式更能促进理论与实践相融合, 将科研成果融入到课内外各个环节, 以构建创新型与实践型的教学课堂。

在众多教学方案中, 选择合适的科研成果转化为教学素材是构建实践性课堂的重要举措。

一、科研成果转换为理论课堂的意义与措施

优势学科发展引领专业建设, 将科研成果融入教学是专业化学科发展的一大优势, 科研成果是教学与实践探索相结合的产物, 是教学的一大优势资源, 以科研水平带动教学水平, 以科研反哺教学, 有利于促进教学和科研的相互渗透。将科研成果撰写为教学案例是将抽象深奥的专业理论知识以应用实例的形式展现出来, 让学生直接感受到所学理论知识的功用, 可提高学生对专业课程的学习兴趣。以往传统的高校教学模式是教师依据课本内容, 将内容整理成 PPT 等文件讲授知识, 属于灌输式引导教学, 新时期的教学, 将科研成果应用于课堂, 跳出传统授课的思维圈子, 利用科研成果的展示教学实现资源共享, 科研成果的研究不再是个人或团队的项目秘密, 而是可以共享的智慧资源, 利用科研成果进行案例教学可以激发学生的发散思维与探索欲, 学生可学得书本上体现不到的知识。笔者在环境工程专业本科生的专业基础课“环境工程微生物学”的教学实践中, 综合利用实践资源, 积极探索“科研成果案例教学”的课程教学模式, 并取得了一定成效。

以“藻类生态”课程为例, 此课程是“环境工程微生物学”专业的一大教学难点, 但它又是水环境污染控制与治理的生态工程、污水深度处理等后续内容的理论基础。藻类生态概念较为抽象, 学生很难通过对普通生物的形态去想象理解。除了对现有资料的运用外笔者将国家自然科学基金项目“通江湖泊河湖转换期间着生藻类的分布及演替规律研究”(31600345)中与微生物生态相关的科研成果及应用转化为教学案例“水环境中的微生物生态”。首先, 展示几种不同的藻类形态, 让学生对藻类外观有一定基础性的认知, 其次展示水体中的藻类状态图像, 让学生自行对比藻类在水体中的形态变化, 帮助学生理解藻类生态的概念与应用。以图文并茂的方式展示藻类生物在不同环境下的形态, 引起学生的兴趣与注意力, 并适当穿插讲解科研成果案例, 让学生理解抽象的微生物生态结构, 以及演变规律。并结合环境治理过程及结果, 最终得出藻类在水体环境问题中起着重要作用的结

论。

又如,在微生物脱氮除磷课程内容时,结合团队老师的江苏省自然科学基金项目“稻草基质生态浮床去除氮素污染物的效能与机理研究”、江苏省六大人才高峰项目“紫外辐照下竹丝填料生物反应器脱氮效果”,将实验项目融入课堂,实现纯理论教学的升华。站在科研角度讲述如何利用稻草、丝竹等微生物生长基质,改善生物反硝化碳源和微生物数量,从而提高有机物的好氧分解和微生物脱氮效果,帮助学生理解脱氮过程及微生物脱氮的影响因素。

再如,在“有机固废微生物处理及群落”的授课过程中,结合团队老师江苏省住房和城乡建设厅科技计划项目“农村生活垃圾高效处理技术研究”,通过讲解目前农村生活垃圾处理技术,并结合用来处理农村生活垃圾的典型工艺——厌氧型垃圾生物反应器的设计原理、构造、工作过程及处理效果,利用实际环境工程案例来帮助学生理解有机固体废弃物的微生物处理原理和相关工艺措施。

二、科研成果转化为实验教学的案例

地方本科院校的培养目标是专业基础扎实、动手实践实验能力强及创新能力强的高级应用型人才。而实验教学能够帮助学生架起理论知识与实际问题之间的桥梁。然而,目前高校的实验教学仅仅局限在认知型、验证型实验,相对来说开放型、综合性、创新性实验较少,且教学方式相对陈旧落后,学生只需按部就班地按照老师给定的步骤操作即可,学生为完成学习作业而去动手实践,很少有主动探索结果的意识,因此传统教学不能有效培养学生的创新思维。

在氮素污染物的教学内容中讲授到:地表水体中各类形式的氮素污染物是水体富营养化产生的原因,会导致水生态系统的破坏,造成水环境严重污染,可利用的水资源加速短缺,现有饮用水资源的安全隐患。因此,降低地表水体中氮素污染物浓度是防止水体富营养化的必要条件。生态浮床技术是一种较为传统的地表水体修复技术,因为其成本低、无需占用耕地和管理方便而被全世界多数国家应用。传统的生态浮床技术利用水生植物的同化作用和根系表面微生物氧化分解作用去除水体中的氮素污染物,但是修复过程中会造成碳源流失。近些年来,众多研究者将污水生物膜处理技术中的人工合成材料引入生态浮床中并应用于地表水体的修复过程中,取得了良好的脱氮效果。但是地表水体中的碳源缺乏仍然是脱氮效率的主要障碍。环境工程微生物学课程实验不仅需要演示型和操作型实验,更需要创新性实验。基于以上研究成果,在“细菌的染色、显微镜观察”实验教学的基础上,提出了以稻草为基质,以风信子为水生植物的组合式生态浮床来替代传统的生态浮床和组合式生态浮床的设计型开放型实验。我们将上述创新型实验中的细菌观察,增加至“细菌的染色、显微镜观察”实验教学中。以此为基础,推出“活性污泥处理污水脱

氮除磷”“纤维素菌降解有机物”等创新性实验环节,通过引导教学法,培养学生发现问题、解决问题的能力,提高其工程素养。

三、结语

环境工程是一门实践性与实效性兼备的课程,具有科研性强的特征,此课程的研究成果可有效运用到生活实践,对现代化环境发展及建设具有重要的作用。这就要求教学实践中需要不断更新教学内容,充分结合国内外的最新科研成果进行授课,丰富学生的课内外学习资源。笔者认为环境工程专业教学的两大重点:一是充分的理论知识储备,二是以大量的科学实践验证原有的理论成果。新时代教学目的在培养综合型人才,不在枯燥的课本理论中丧失耐心,不在失败的实践验证中丧失信心,而是应该善于学习,敢于实践。教师应实时把握现代化科技的发展变化,实时更新课堂突出课程内容的专业性和实用性,这种教学方式对“教”“学”双方都起到了一定的促进作用。一方面,教师培养本科生的创新能力及科学素养,引导学生求真学问、练真本领,另一方面,学生根据现实环境问题提出方案,建议教师开发适应学生要求的新型课堂,补充完善教学内容。在环境工程微生物学课程的建设与教学实践中,我们通过搜集最新的科研成果资料,并将科研成果融入课堂,激发学生的学习热情,培养其动手能力与综合创新能力。

参考文献:

- [1] 张贺秋,梁红伟,胡礼中,等.科研资源向教学资源转化的探索和实践[J].教育教学论坛,2018(31):145-146.
- [2] 杨朝晖,曾光明,刘云国,杨霞.环境工程微生物学教学改革探索与实践.大学教育科学,2004,87(3):144-145.
- [3] 王国惠.环境工程微生物学实验教学改革研究.微生物学通报,2005,32(2):144-145.
- [4] 王慧敏,赵文芝,王燕,等.高校科研转化教学的实例研究及分析[J].未来与发展,2017(4):72-75.
- [5] U.S.EPA.Areviewofstatewidewatershedmanagementapproaches[R].WashingtonDC:U.S.EnvironmentalProtectionAgency,2002.
- [6] 孙连鹏,刘阳,冯晨,等.不同季节浮床美人蕉对水体氮素等污染物的去除.中山大学学报(自然科学版),2008,47(2):127-131.

基金项目:徐州工程学院校级教研课题(科研资源转化为课程内容的探索与实践以“环境工程微生物学课程”为例 YGJ2023。)

作者简介:钱奎梅(1982-),女,汉族,江苏省连云港市人,博士,讲师,研究方向为生态学。