

资源与环境专业学位硕士研究生 课程教学案例库建设与教学实践

——以“同位素水文地质学”课程为例

鹿 帅, 李 铎, 燕良东, 周亚红

(河北地质大学 a. 水资源与环境学院, b. 河北省水资源可持续利用与开发重点实验室, 石家庄 050031)

摘要:文章基于资源与环境专业学位硕士研究生的培养需求及一流课程、课程思政建设要求,分析了构建“同位素水文地质学”课程教学案例库的必要性;基于典型性、启发性和关联性原则,通过案例库构成分析、素材收集与选取、案例制作、平台选取、案例库维护及教学组织实施等环节,构建了“同位素水文地质学”课程教学开放式新型案例库,并在教学中形成了一套相应的教学组织实施方法。结果表明,该方法有利于加深学生对专业的理解,有利于调动学生的学习主动性和能动性,有利于提升学生的工程实践能力与综合创新能力。

关键词:专业学位硕士研究生;课程建设;课程教学案例库

中图分类号:G642.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2022)06-0099-05

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2022.06.014

Case Library Construction and Teaching Practice for Postgraduates of Resources and Environment Specialty with Professional Degree: With Isotope Hydrogeology Course as an Example

LU Shuai, LI Duo, YAN Liang-dong, ZHOU Ya-hong

(a. School of Water Resources and Environment, b. Hebei Province Key Laboratory of Sustained Utilization and Development of Water Resources, Hebei GEO University, Shijiazhuang 050031, China)

Abstract: Based on the training demand for resource and environment postgraduates with professional degree, first-class course and the courses for ideological and political education construction requirements, the necessity of the case library construction for isotope hydrogeology course is analyzed. With the principles of typicality, inspiration and relevance, a new open case library is constructed from the aspects of case library composition analysis, material collection and selection, case production, platform selection, case library maintenance, and teaching organization and implementation. In the teaching practice, a set of teaching organization and practice method of case teaching has been formed. The results show that this method can enhance the students' understanding about their major and their subjective initiative in learning, and can also improve students' engineering practice ability and the comprehensive innovation ability.

Key Words: postgraduate with professional degree; course construction; case library

基金项目:河北省专业学位研究生教学案例建设项目(KCJSZ2021098);河北省研究生课程思政示范课程(YKCSZ2021141)

作者简介:鹿帅(1990—),男,山东曲阜人,讲师,博士,研究方向为水文地球化学、水文地质学。

资源与环境专业学位研究生教育旨在以工程实践为导向,培养具有扎实的理论基础、较强的分析与解决问题的能力,能够承担专业技术工作或管理工作中的应用型创新人才。创新实践能力培养是其核心目标,也是重要的质量评价指标^[1]。自 1991 年开始实行专业学位教育制度至今,我国专业学位研究生教育已经进入了新的发展阶段。为了提高专业学位研究生培养质量,教育部陆续出台了《关于改进和加强研究生课程建设的意见》、《关于加强专业学位研究生案例教学和联合培养基地建设的意见》、“新工科”建设计划、《专业学位研究生教育方案(2020—2025)》等一系列指导性文件和意见,明确要求专业学位研究生培养要坚持问题导向、突出高层次应用型人才培养特征,强调要加强案例教学、改革教学方法,突出既要有扎实的理论基础、专业知识,还要有较强的实践能力的人才培养目标。新时代,加强课程建设、改革教学模式、推行案例教学,无疑是实现资源与环境专业学位硕士研究生教育人才培养目标的重要手段。案例教学是一种以学生为中心、以案例为基础,通过呈现案例情境将理论与实践紧密结合,引导学生发现问题、分析问题、解决问题,从而掌握理论、形成观点、提高能力的教学方式^①。教学案例库建设是案例教学的核心部分,在资源与环境专业学位硕士研究生课程建设中建立教学案例库并推广案例教学,有助于深化专业学位研究生教育教学改革,有助于推动教师更新教学理念、提高教学水平,有助于调动学生学习的主观能动性,提高其分析问题、解决问题及实践创新与团队协作能力^[2]。

1 构建“同位素水文地质学”课程教学案例库的必要性

同位素水文地质学是 20 世纪 60 年代发展起来的一门新兴学科,主要从宏观上和微观上阐明水文地质过程的机理,为应用同位素方法

解决水文地质问题提供理论依据。河北地质大学于 2019 年面向资源与环境专业学位研究生开设“同位素水文地质学”课程,这是在水文地质学、水文地球化学等传统专业课程基础上,结合学校“仰山慕水”办学特色及多个省部级科研平台而开设的一门重要的专业课程,主要讲授同位素的基本概念及基本原理、环境同位素水文地球化学及其在水文地质研究中的应用等内容。在课程教学中引入相关案例,可以在学生牢固掌握稳定同位素及放射性同位素性质、同位素分馏及放射性衰变原理的基础上,将理论知识与实际工程案例相结合,提高分析、解决实际问题的能力,为今后从事工程实践和课题研究打下基础。

“同位素水文地质学”课程内容涉及很多化学与数学基础知识,具有学科交叉性和实践性强的特点。该课程传统教学方式以教师讲授为主,侧重理论知识传授,缺少真实工程案例,由于内容抽象、难以理解,学生对知识点的掌握往往达不到应用的维度,解决实际问题时往往无从入手。案例教学基于载有大量信息的日常生活和生产实践案例,这些信息中既有学生已掌握的知识点,更有学生在课本上从未接触过的内容。在教学过程中,学生通过课下围绕案例进行相关文献资料的查阅和整理、课上师生互动等环节置身于具体的问题情境中,从而潜移默化地提高自主调研和独立思考能力以及从不同角度、不同途径解决实际问题的综合能力。

经浏览中国专业学位教学案例中心官网,未发现与“同位素水文地质学”课程相关的教学案例。目前虽然网络上可散见一些与该课程相关的案例,但大多年代久远、质量参差不齐,没有形成科学的案例体系,无法满足专业学位硕士研究生培养的需要,因此,有必要对“同位素水文地质学”课程教学案例库建设进行深入探索,构建符合资源与环境专业学位硕士研究生培养要求的教学案例库,以突出专业特色、实现

① 《教育部关于加强专业学位研究生案例教学和联合培养基地建设的意见》(教研〔2015〕1 号)。

人才培养目标。

2 教学案例库建设

2.1 教学案例筛选原则

教学案例的筛选对于案例教学和案例库建设非常重要,所选取的案例要有真实性、典型性、创新性、系统性和前沿性。“同位素水文地质学”课程教学的案例筛选主要应遵循以下三个基本原则。

2.1.1 典型性原则

首先,所选案例要能涵盖教学章节的重点、难点,使学生能更好地掌握课程内容,为学生参与社会实践提供范例^[3]。其次,所选案例要规范合理、结构严谨,尽可能依托领域内有一定影响力和典型特色的项目。案例越典型,借鉴意义越大,学生发现和解决问题的实践创新能力越能得到培养。如所选青藏高原大空间尺度水循环、河北平原地层水的形成演化、江汉平原地下水系统演化与劣质水的形成、珠江流域水体重金属污染研究等大量涉及同位素水文地质学应用的案例,都具有较强的典型性。

2.1.2 启发性原则

所选教学案例应体现基础理论与实践应用的深度融合,真实客观地反映理论知识在实际工程中的应用过程与效果,对学生学习思考专业知识具有启发性,逐步培养学生分析和解决问题的能力,提高学生的专业实践能力^[4]。

2.1.3 关联性原则

所选案例应与资源与环境专业学位研究生课程教学高度相关,要能在知识点之间建立内在联系,从而引导学生积极思考、融会贯通,培养严谨的逻辑思维^[5]。如所选案例大同盆地高碑地下水成因,不仅涉及氢、氧、铁、硫、碳等不同稳定同位素知识,还涉及水文地质学、水文地球化学、微生物学等多个专业领域,需要学生融合多学科专业理论及应用技术来加以研究,体现出学科之间、理论与实践之间的关联性。

2.2 教学案例库的构成

依据专业学位研究生培养目标与“同位素水文地质学”课程特点,教学案例库由思政案

例、基础案例、工程案例和创新案例共4类案例组成(如图1所示)。思政案例贯穿于课程教学始终,应充分挖掘各个章节的思政元素,引导学生树立科学的世界观、人生观和价值观;基础案例用于辅助课程知识点的教学,通过实际案例切入,形象地讲解同位素的基本概念和原理,启发学生思考;工程案例用于课程的实践教学,案例内容覆盖常见的某一种或多种同位素在实践中的具体应用,旨在引导学生系统分析如何应用同位素方法解决水文地质问题;创新案例用于拓展已学理论,引导学生采用多学科交叉手段进行专业问题研究。案例制作、存档与共享通过超星泛雅教学平台来实现,以便教师授课使用及学生随时随地进行学习交流。

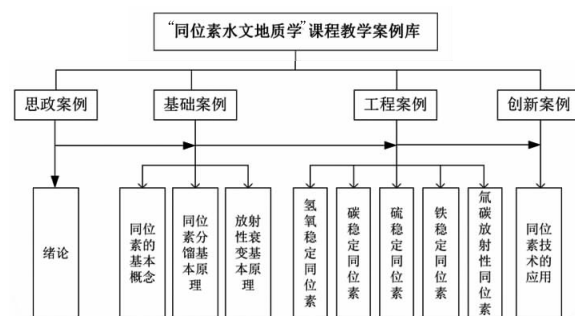


图1 教学案例库总体结构图

2.3 教学案例的收集与选取

详实合理的案例素材是教学案例库建设的重要基础,其获取途径主要有以下三种。

一是共享的网络优质资源。学堂在线、中国大学MOOC、部分高校校友网及一些学术期刊和学位论文等都有同位素理论及应用研究资源,可从中收集、选取相关案例并纳入教学案例库。

二是课程组成员主持或参与的研究项目。参与相关项目研究的课程组成员可根据学生培养需求,瞄准专业发展前沿,从研究项目中筛选出启发性强、知识点密集的素材,自主开发教学案例。如所选傍河地下水开采综合案例素材源于国家自然科学基金项目“傍河地下水开采影响下潜流带内铁锰的生物地球化学行为研究”,即对河水入渗过程中所发生的生物地球化学反应导致含水介质中有毒有害物质的释放进而威胁居民用水安全的问题进行研究。该项目研究

采用水化学与同位素等方法查明了河水入渗过程中所发生的反应并提出了切实可行的解决方案,参与该项目研究的课程组成员据此开发出操作性强、具有鲜明专业特色的教学案例。

三是采编自企事业单位及实践基地的素材。课程组成员长期以来与中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心、河北省地矿局、河北省地质环境监测院以及河北省水文工程地质勘察院等科研院所有着很好的合作与交流,学校建设有河北省省级专业学位研究生(工程硕士—地质工程)培养实践基地,这些都是很好的案例素材的来源。资源与环境专业学位研究生培养实行校内、校外双导师制,在学期间必须有不少于 1 年的企事业单位专业实践经历。这一培养模式无疑使师生有更多机会参与到企事业单位的工作实践中并有助于提炼加工教学案例素材。通过实际调研和生产实践收集的案例素材能够紧跟社会需求,从而大大提高了案例的实用性,有助于扩大学生的知识面、促进学生创新思维的养成。

2.4 教学案例的制作

依据教学案例库建设原则,将收集的案例素材去芜存菁,以问题为导向进行结构设计与制作,并以多媒体课件、视频等形式展现案例文本。完整的教学案例文本主要包括案例名称、案例背景、教学目的及重难点、思政元素、案例正文、启发性问题、剖析总结、教学建议等要素。各个案例之间应相互关联,最终拓展为综合案例,使案例教学具有系统性。

2.5 教学平台的选取

超星泛雅教学平台能够覆盖案例教学课前、课中和课后全部环节,教师将教学案例上传平台后,学生可随时随地通过计算机、平板电脑和智能手机等电子设备进行案例分析讨论、互动反馈,同时平台可全程记录学生的学习过程。

2.6 教学案例库的更新维护

教学案例库建设是一个动态过程,随着培养方案与教学大纲的更新迭代,教师需要根据专业培养目标、课程建设要求、学生能力培养体系的变化等实际需求,加强与相关行业、企业的

沟通与研讨,将同位素研究领域不断涌现的新理论、新技术、新方法及相关研究成果引入案例库,使案例内容不断得到补充、优化和更新。同时还要利用超星泛雅教学平台对教学案例加强推广,通过平台“活动”“讨论”等模块加强师生互动,根据学生反馈不断进行改进,使教学案例随时保持应有的适应性、生动性和创新性。

3 教学活动的组织实施

教学活动的组织实施是案例教学的核心环节。任课教师首先以案例导入的方式向学生提出问题,激发其主动学习的欲望;在讲授完相关概念或理论后,组织学生针对具体案例进行研讨分析,引导其发现问题、分析问题、解决问题,培养其解决实际问题的能力,搭建以学生为中心的教学情境。下面以傍河地下水开采综合案例教学为例介绍具体实施步骤。

第一,通过介绍案例研究背景引导学生自主搜集整理基础资料并进行对比和归纳。由“华北地下水大漏斗”的形成引入地下水安全开采问题,激发学生的专业责任感;进而启发学生思考如何在安全开采、利用地下水的同时,实现资源—环境可持续发展;同时给出研究区地理位置,引导学生利用图书馆、期刊文献、网络资源、社会资源等搜集整理研究区的自然地理、地质、水文地质等资料,以培养学生的自学能力及与专业人员沟通的能力;学生搜集整理过程结束后,教师给出研究区基础资料并与学生所得资料进行对比,通过归纳和整理过程激发学生进一步探索的热情。

第二,讲授同位素的基本概念和基本原理。任课教师通过介绍王恒纯、沈照理等老前辈将同位素理论引入我国并一生致力于教育事业的事迹来加深学生的家国情怀。接着讲授同位素的概念、组成及表示方法、样品采集及测试方法、分馏机理等基础知识,即教材中《绪论》《同位素的基本概念》《同位素分馏基本原理》等章节的知识点,为后续案例分析打下理论基础。

第三,带领学生结合生产实际,用前面所得基础资料、理论方法进行案例分析。每一章节的知识点都对应一个小案例(如表 1 所

示),最终将这些小案例串联汇总成一个综合案例。在这一过程中任课教师综合运用启发式、讨论式等教学方法,带领学生在学习知识点的同时进行实际应用分析。

表1 部分案例内容

案例名称	提供的数据	分析的内容	对应的章节
氢氧同位素示踪	研究区大气降水 $\delta^{18}\text{O}$ 变化, $\delta^{18}\text{O}-\delta^2\text{H}$ 关系,河水与地下水 ^{18}O , ^2H 时空分布等	研究区大气降水,河水与地下水氢氧稳定同位素时空变化特征,河水入渗强度及影响因素	《氢氧稳定同位素》
碳同位素示踪	河水与地下水的溶解无机碳(DIC),溶解有机碳(DOC), $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{DOC}}$ 的时空分布等	地下水碳演化过程, $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ 和 $\delta^{13}\text{C}_{\text{DOC}}$ 变化特点以及驱动生物地球化学反应的有机碳氧化分解	《碳稳定同位素》
硫同位素示踪	河水与地下水 $\delta^{34}\text{S}$ 变化特征, $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ 与 $\ln[\text{SO}_4^{2-}]$ 关系等	地下水硫同位素组成及其来源,地下水 $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ 变化特点以及硫酸盐还原过程	《硫稳定同位素》
铁同位素示踪	河水与地下水 Fe^{2+} , $\delta^{56}\text{Fe}$, $\delta^{57}\text{Fe}$ 变化特征, $\delta^{56}\text{Fe}$ 与 $\ln[\text{Fe}]$ 关系等	地下水铁同位素组成及其来源,地下水 $\delta^{56}\text{Fe}$ 变化特点以及铁循环	《铁稳定同位素》 《同位素技术的应用》

第四,与翻转课堂相结合,提出地下水利用与保护方案,提升案例教学效果。通过案例教学与翻转课堂的有机融合,学生在查阅资料、分析讨论、总结汇报的全过程中锻炼了实践探索与沟通交流能力,利用理论知识解决了实际问题,促进了自身素养的提升。

“同位素水文地质学”课程开课四年来,在教学案例库建设中始终坚持加强理论与实际相结合,教学案例覆盖了水资源评价、地下水起源、水体污染物来源、地表水与地下水的相互作用等多个方面,并注重从国家发展、环境保护、双碳战略、学术价值、技术专长等多角度对案例进行综合贯通,目前已初步形成一套能够反映最新科技前沿且能够不断完善更新的案例体系。通过案例库建设与教学实践,学生更加清晰地了解了本专业所学知识的应用领域,更加牢固地掌握了基础理论,提高了资料搜集与文献检索基本技能,增强了工程意识与专业自豪感,增强了团队协作精神、创新意识、责任意识、担当意识,体会到了践行可持续发展理念与弘扬工匠精神的重要性,提升了对资源与环境专业的认可度。学生普遍反映课程理论相较之前更加容易理解,考试成绩和科研能力都有了一定程度的提升。

4 结语

建设教学案例库,将案例教学融入课程教

学,培养学生解决复杂工程问题的能力,是资源与环境专业学位硕士研究生培养的必然要求。为此,基于典型性、启发性和关联性原则,对“同位素水文地质学”课程教学案例库建设进行了探索,在跟踪领域前沿的基础上开展了原创性工作,形成了一套案例教学的组织与实施方法,进而增强了学生对专业的深入理解和学习主观能动性,极大地提高了学生的工程实践能力,切实保证了高素质复合人才培养目标的实现。

参考文献:

- [1] 徐玫瑰. 基于新工科要求下的专业学位研究生实践平台构建的实践与思考[J]. 教育现代化, 2018, 5(53): 17-19.
- [2] 张立秋, 封莉, 刘永泽, 等. 案例库建设与专业硕士学位研究生课程教学相融合的探索: 以“环境工程设计与案例分析”课程为例[J]. 中国林业教育, 2020, 38(S1): 6-9.
- [3] 董武子, 于海波, 刘海侠, 等. 渔业专业硕士学位教学案例库建设的认识与思考[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(3): 211-213.
- [4] 刘芳, 王永强, 赵朝成, 等. 基于高等教育的《水处理工程》案例库建设及实施[J]. 广州化工, 2021, 49(17): 184-186.
- [5] 温荣丽. 人工智能课程教学案例库建设及案例教学策略[J]. 科技风, 2018(33): 35-36.

(责任编辑:白丽娟)