Advances in Education 教育进展, 2024, 14(12), 346-351
Published Online December 2024 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2024.14122274

Hans汉斯

基于创新实践能力培养的水利类实验教学模式探索

李炜轩，宋　颖，黄月群

桂林理工大学环境科学与工程学院，广西 桂林

收稿日期：2024年11月3日；录用日期：2024年12月3日；发布日期：2024年12月11日

摘　要

高等教育核心任务之一是创新型人才的培养，同时高校应着力于提升学生的综合素质，培养其专业能力、思维能力和创新能力。创新人才的培养对推动国家创新体系建设起到基础性、关键性的作用。高校实验课程教学是培养和塑造大学生理论实践结合能力的重要环节，实验教师课程教学改革的水平直接影响高校学生创新实践能力培养的质量。水利类专业实验教学在建设过程中创新了实验教学设计思路、教学方法与手段，同时积累了实验课程内容优化与拓展、实验教学模式改革与实践的经验。实践证明，新的实验教学模式实施能够提升学生的专业学习的积极性，激发学生的创新意识和能力。基于创新实践能力培养的水利类实验教学模式实践为水利类实验课程的改革提供了参考，达到了全方位教书育人、立德树人的目的。

关键词

水利类实验教学，创新实践能力培养，模式探索与实践，教学内容的优化与拓展

Exploration of Hydrology Experimental Teaching Models Based on Innovative Practice Ability Development

Weixuan Li, Ying Song, Yuequn Huang

College of Environmental Science and Engineering, Guilin University of Technology, Guilin Guangxi

Received: Nov. 3rd, 2024; accepted: Dec. 3rd, 2024; published: Dec. 11th, 2024

Abstract

One of the core tasks of higher education is the cultivation of innovative talent, while universities

文章引用: 李炜轩, 宋颖, 黄月群. 基于创新实践能力培养的水利类实验教学模式探索[J]. 教育进展, 2024, 14(12): 346-351. DOI: 10.12677/ae.2024.14122274

should also focus on enhancing students' overall quality, including their professional skills, critical thinking, and innovative abilities. The training of innovative talent plays a fundamental and key role in promoting the construction of the national innovation system. University experimental courses are a crucial part of developing students' ability to integrate theory and practice, and the level of teaching reform by experimental educators directly impacts the quality of students' innovative practice capabilities. In the process of developing hydrology experimental teaching, innovative ideas, methods, and approaches have been introduced, alongside experiences in optimizing and expanding course content and reforming experimental teaching models. Practice has shown that the implementation of new experimental teaching models can enhance students' enthusiasm for professional learning and stimulate their innovative awareness and abilities. The practical application of hydrology experimental teaching models based on cultivating innovative practical skills provides a reference for the reform of hydrology experimental courses, achieving the goal of comprehensive education and moral development.

Keywords

Hydrologic Experiment Teaching, Development of Innovative Practical Abilities, Exploration and Practice of Models, The Optimization and Expansion of Teaching Content

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

大学生创新实践能力的培养和提升是高校教育工作的重要核心任务之一，实验课程在理论与实际、专业与能力的融合层面起到了关键作用[1]。实验课程教学不仅要紧跟时代学科前沿，同时要研究创新型的实验教学方法，遵循大学生培养规律，引导学生建立科研的思维和能力，充分发挥专业潜力，形成特色教学模式[2]。我国对创新型人才教育不断提出更高的要求：首先，实验教学要适应人才成长规律，突出、强化专业技能的培养[3]；其次，实验教学模式要适应时代需求，提升新时代大学生思维能力和实践能力[4]。在新形势下，实验教学成效显得尤为重要[5]，高校应重视实验教学的改革与探索，努力打造一条创新实践型人才培养道路，不断提高整体教学师资团队的实践创新能力，推动其专业技能的发展。

水利类实验课程是水利工程相关专业教学的主要实践环节，包括土力学与地基基础实验、水力学实验、地下水动力学实验、水文地质学实验等课程实验项目，其专业性、应用性、综合性较强。近年来，水利类实验课程教学主要围绕“基本概念－实验原理－实验方案－实验操作－数据分析－思考拓展”这条主线开展，多门实验课程缺少工程素养、创新实践等能力培养环节。在多年的水利类实验课程实践教学中发现，专业实验教学模式需要构建相应的体系，以实践创新为中心，将理论知识、专业技能、科研素养有机结合有利于水利类专业实验课程教学的发展，通过创新实验教学设计思路、教学方法与手段，使实验课程得到优化与拓展。实践证明，新的水利类实验教学模式实施能够提升学生专业学习的积极性，激发学生的创新意识和能力。水利类实验教学模式实践提高了实验课程的效率，培养了学生创新实践能力，有利于高校立德树人目标的实现。

2. 教学内容的优化与拓展

水利类实验课程具有重难点突出、自然科学知识和原理丰富的特点，在教学过程中，通过实验内容的优化与拓展将水利类专业理论知识点剖析透彻，既传授了学科前沿研究成果和创新实践应用知识，也

使学生充分感受水利类专业的魅力，提升专业认同感、责任感，具体操作包括实验过程独立设计、视频内容教学融入、校园内野外作业结合等方式，通过实验内容优化与拓展，使学生在学习过程中掌握自然规律，提高专业素养，培养创新思维、实践能力。

2.1. 实验过程独立设计

水利类实验课程涉及科学领域广泛，理论联系实际性强，部分实验可由学生独立进行实验过程设计。例如砂样水理性质(给水度和持水度)测定实验是典型的设计性实验，学生在对砂样给水度、持水度专业概念理解的基础上，完全有能力依据现有经验进行实验设计。在该项目教学内容优化中，教师在课程开始前制定详细的教学计划及引导方案，提前 1 周布置实验过程设计任务，在期间对学生设计过程进行指导与梳理，明确实验的目的、条件与要求。在此过程中，学生充分认识到实验设计的重要性，同时对专业理论知识产生浓厚的兴趣，在教师的引导下，学生对实验课程充满了好奇心、自信心，其积极性被充分调动。“实验过程独立设计”这一教学手段使学生成为课程的主体，教师的指导有利于学生对本实验项目有完善、细致的理解，教师更容易发现教学过程中的不足，同时培养学生独立思考、观察问题、分析问题和解决问题的能力。

2.2. 视频内容教学融入

水利类专业作为工科专业具有较强的理论性，多数实验课程要求学生具有较强数学能力以及综合分析能力，传统的实验教学模式的特点在于学生被动接受新的知识理论体系，这样的方式容易导致课程效率低、学生不积极等一系列问题。因此，借助多媒体手段向学生展示实验相关的实际工程案例，是培养学生专业认同感、责任感的重要手段。例如在压缩实验中向学生展示“南水北调”渠道水利设施建设视频，将学生学到的专业理论知识与现实国家大型工程联系起来，使学生感受到专业的重要性，既培养学生的科学素养、创新精神，又塑造学生正确的理想信念。视频内容教学的融入让学生在思想上走出了学校的范畴，逐步迈入社会中。这一点有利于整体实验教学结构的优化，在培养学生创新实践能力方面起到关键性的辅助和补充作用。

2.3. 校园内野外作业结合

水利类实验教学具有较强的工程实际意义，理论概念性较强，需要学生具备利用原理解决实际问题的能力。目前，针对水利类实验课程的这些特点，最有效的方法是采用互动式、实践式的教学手段，让学生走出实验室，将实验环节与实际作业相结合，不断接受实地学习，真正的学以致用，提升综合能力。在水质分析实验课程中，带领学生到学校湖内取样分析，同时在实地使用便携式水质分析仪进行实地检测。校园内野外作业结合的方式解放了学生的学习主动性，在不断遇到困难、解决困难这一循环中，逐渐培养学生的创新意识及能力。野外作业的方式提高了实验教学的先进性，在教学中拓展学生的眼界与思路，真正使学生提高实践能力，坚持探索专业创新道路发展。

3. 教学形式改革与创新

传统的教学形式大多比较单一，如课程讲授、实操，使学生处于被动学习的状态，不利于学生掌握复杂的专业理论知识。大多情况下这种教学形式不能顺应时代的发展要求，达到培养创新实践型人才的目的。水利类实验课程教学模式的建立则遵从学生心理、知识、思想多方面发展规律，从根本上进行改革和创新，通过建立创新训练中心、科普实践基地、创新实践基地等教学场所，丰富实验课程的教学形式，为学生提供专业理论知识与实践相结合的基础设施条件，激发学生对水利类专业科学研究及实践创新的兴趣，构建良好的创新实践氛围。

3.1. 建立专业实训中心

水利类实验教学模式的改革创新需要依靠多层次实训教学基地建设，通过实验教学示范中心、人才培养模式创新试验区、区级重点实验室等平台建设，构建水利类实验实训工程中心，将“工程”搬进实验室，让学生在校内感受水利类专业的工程体验。例如，水利类实验教学虚拟仿真中心建设，将难以在条件要求较高的实验项目以虚拟仿真的形式展示，如岩土施工涉及的土力学问题、多层岩溶地下结构中水的循环、各种形式泉的形成原理等。通过实训中心多维度的实验教学方式，配合开展大学生创新性的实验项目，使学生掌握专业实验的主动权，通过实训培养专业技能，同时开拓科学研究的视野与思路。通过此项教学形式的改革，学生的创新思维能力有了较大的提升，部分同学掌握了独立设计实验过程、解决科学研究问题及撰写实验论文的能力。在专业实训的帮助下，学生对水利类科学产生了浓厚的兴趣，同时对专业前景富有信心，专业素养、创新实践能力、独立思考能力均有明显的提升。

3.2. 建立校外合作实践基地

水利类专业课程需要紧跟水利类科研领域的研究前沿，这就要求教师在选择教学形式时紧跟社会发展的步伐，以学生实践创新能力培养为中心，开展多样化的实验、实践教学环节。部分高校的校内资源在紧跟社会发展这一方面略显不足，这便要求师资团队从顶层设计的角度出发，向社会企事业单位寻求合作，对学生开展全方位的综合素质教育。在水利类实验课程教学形式的多样化建设过程中，由学科教学带头人整体把关，向社会寻求合作，建立校外企事业合作实践基地，例如，土力学于地基基础实验课程建设过程中，由学院与灵渠管理单位对接建立创新实践教育基地，从顶层实现教学、实践合作渠道，提高整体水利类学生的社会参与感与专业认同感。教师可将水利类实验课程设计在校外合作实践基地中，如动力触探试验、土的液限塑限测定试验等。在实地开展水利类实验教学有利于培养学生严谨的科学研究态度及实践创新精神，同时使学生具备基本的发现实际问题、设计实验方案、科学解决问题的能力。校外企事业合作实践基地的教学形式有利于学生认识到水利类专业的实际意义，在培养学生的创新实践精神方面发挥的指导性的作用。

3.3. 建立科普实践基地

科普大众是高校社会服务功能的重要体现[6]。以地下水科学与工程专业为例，学院拥有成体系的水利类科研设备、人才队伍、科研成果等条件。通过科普实践基地的建立将教育与科普相融合，有利于提升学生综合的科学创新素养。在科普基地中开展水利类实验教学是师生有利互动的重要体现，如泥石流科普演示实验，教师引导学生开展泥石流相关科学知识讲解、科普实验设计等实践活动，使学生对专业实验教学产生浓厚的兴趣，在合作讨论中拉近了教师与学生的距离。学生群体具有较强的活跃度，在科普工作中能够很快培养综合实验能力，从“学”转变为“授”，这一身份的转变对学生创新实践能力的提高起到了积极的作用。通过科普活动开展水利类实验教学拉近了教师与学生的距离，同时使学生成为重要的科普宣传力量，帮助学生树立正确的科学观。学生作为科普基础理论体系的载体，在潜移默化中提升了专业实验技巧与能力，最终达到了水利类实验课程创新实践的教学目的。

4. 实验课程考核方式革新

专业实验课程考核方式应正向引导学生的学习积极性，同时端正学生的科学实验态度，对其专业知识、实验技能、科研素养等方面有规范、客观的评价[7]。如表 1，水利类实验教学模式加入了科研素养及创新能力的评价模块，对学生是否积极参与实验、是否抄袭或伪造数据、是否对实验有创新性理解等方

面建立了客观、规范的评价体系，其目的在于让学生认真对待实验环节，重视在实验过程中观察到的现象，将实践内容与理论知识紧密结合，从而提高学生个体的创新实践能力。

Table 1. Establishment of the assessment method for water conservancy experimental courses
表 1. 水利类实验课程考核方式建立

考核项目	考核要求	比例	评价标准
实验前期	1) 设计性实验要求学生在规定时间内完善实验方案，提出设计过程中遇到的问题，实验操作步骤详细，逻辑清晰。 2) 非设计性实验要求学生提前预习理论基础知识，掌握实验原理及步骤。	20%	1) 设计性实验：方案严谨合理，实验步骤详细可行(10 分)，有提出问题或解决方案(10 分)。 2) 非设计性实验：预习报告详细，字体工整(10 分)，理论基础知识完整，对实验有自己的理解(10 分)。
实验操作	实验技能操作正确、规范，实验态度端正，数据记录详实合理。	30%	操作规范(20 分)，有错误操作扣分，错误操作导致仪器损坏记 0 分；数据记录详实合理(10 分)，错误数据扣分。
实验报告	实验报告规范合理，内容逻辑清晰，字迹端正，数据处理结果正确，讨论分析合理。	30%	实验目的、实验原理、实验仪器、操作步骤、计算方法等(12 分)，实验数据记录完整(10 分)，结果讨论与分析、思考讨论(8 分)。
创新模块	1) 设计性实验要求学生发现原有实验方案的不足之处，提出创新性实验步骤，对实验原理涉及到的实践案例有所分析。 2) 非设计性实验要求学生对实验原理的实际应用有所熟悉，在实验过程中能够以理论为基础解决问题。	20%	1) 设计性实验整体逻辑性强，能够提出创新性设计环节(10 分)，实验部分有应用举例内容(4 分)，实验数据处理运用创新性的方式(4 分)，实验设计过程有其他创新实践体现(2 分)。 2) 非设计性实验整体操作完整，过程中能够发现问题并记录(10 分)，以其他方式创新性解决问题(6 分)，或在实验报告中有创新实践方法体现(4 分)。

5. 结语

基于创新实践能力培养的水利类实验教学模式实践为地下水科学与工程、水文与水资源工程专业实验课程的改革提供了参考，充分发挥了教师在水利实验教学设计过程中的指导作用，整个模式的建设通过教学内容的优化与拓展、教学形式改革与创新、实验课程考核方式革新等创新型方法，让学生成为教学过程的主体。通过科普实践使学生完成由“学”向“授”这一身份的转变，提升了创新实践教学的效果，真正的以学生为中心，为培养高素质、创新型复合人才提供模式基础，达到了专业实验课教学全方位教书育人、立德树人的目的。

基金项目

桂林理工大学课程思政示范课程建设项目“土力学与地基基础实验课程思政教学模式探索与实践”；广西高等教育本科教学改革工程项目“基于创新型本科人才培养的多极化水力学实验教学模式探索与实践”(2023JGB215)；2024 年广西高等教育本科教学改革工程项目“环境类专业实验教学数字化资源开发建设与实践应用”(2024JGA218)。

参考文献

[1] 邹北骥, 奎晓燕, 彭小宁, 郭克华, 刘俊. 提升大学生创新实践能力的新途径[J]. 计算机教育, 2022(3): 1-5.

[2] 李少龙, 陶伟涵, 金爱娟, 周敏. 关于大学理论课与实验课结合的探究[J]. 上海理工大学学报(社会科学版), 2016, 38(4): 383-386.

[3] 杨开一, 李雪, 薛友林. 高校“个性化、智慧化、泛在化”实验教学模式的实践与研究[J]. 科技视界, 2022(3): 89-91.

[4] 陈志林, 张冠皇, 裴苑娇, 陆克. 本科高校化学实验教学存在的问题及改革方法[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(12): 127-128.

[5] 邢蓓蓓, 刘翠, 赵玲玲, 范利学. 高校混合式实验教学对学生学习成效与学习体验的影响——以“基础化学”课程为例[J]. 现代教育技术, 2022, 32(2): 99-108.

[6] 曹青青, 邢钢. 基于 STS 视域下的高校科协科普工作路径研究[J]. 天津科技, 2022, 49(8): 85-88.

[7] 周帅, 高媛媛, 段毅, 等. 基于“3W”互动模式的水质工程学实验课程教学改革[J]. 高教学刊, 2024, 10(28): 143-146.