基于“人地物制”模型的高职实验室安全校本教材开发实践——以宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院《实验室安全与个人防护》为例

邓斌

宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院 实训中心，宁夏 银川 750000

DOI: 10.61369/RTED.2026160029

摘　　要： 针对高职院校实验室安全教育教材通用性与校本性失衡、培训覆盖面不足等问题，本文提出“人地物制”四要素校本教材开发模型，并以宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院《实验室安全与个人防护》校本教材为例阐述开发实践。教材采用“绪论＋九个项目”三层递进结构，按化学类 / 非化学类实施差异化内容设计。基于2025年教材框架应用前后两轮共2093名学生的培训数据对比，培训覆盖率从71.3% 提升至96.1%，验证了校本教材对培训体系规范化升级的推动作用。本文总结的“人地物制”模型与分类设计实践，可为同类高职院校开展实验室安全教育校本教材建设提供参考。

关 键 词： 实验室安全；校本教材；高职院校；人地物制模型；准入培训

Development Practice of School-based Safety Textbooks for Higher Vocational Laboratories Based on the "Human-Environment-Object-System" Model--Taking "Laboratory Safety and Personal Protection" at Ningxia Vocational and Technical College of Wine and Desert Prevention and Control as an Example

Deng Bin

Ningxia Vocational and Technical College of Wine and Desert Prevention and Control, Practical Training Center, Yinchuan, Ningxia 750000

Abstract: Addressing issues such as the imbalance between universality and school-basedness in laboratory safety education textbooks for vocational colleges, as well as insufficient training coverage, this paper proposes a "people, place, object, system" four-element school-based textbook development model, and uses the school-based textbook "Laboratory Safety and Personal Protection"from Ningxia Vocational College of Wine and Desert Prevention and Control as an example to illustrate the development practice. The textbook adopts a three-tier progressive structure of "introduction + nine projects", implementing differentiated content design according to chemical/non-chemical categories. Based on a comparison of training data from two rounds involving a total of 2,093 students before and after the application of the 2025 textbook framework, the training coverage rate increased from 71.3% to 96.1%, verifying the promotional effect of school-based textbooks on the standardized upgrading of the training system. The "people, place, object, system" model and classification design practice summarized in this paper can provide a reference for similar vocational colleges in developing school-based textbooks for laboratory safety education.

Keywords: laboratory safety; school-based teaching materials; higher vocational colleges; human-land-object-system model; access training

引言

高校实验室是开展实验教学、科学研究和社会服务的重要基地，其安全管理水平直接关系到师生生命财产安全和教学科研活动的正常进行。近年来，教育部高度重视实验室安全工作，先后发布《高等学校实验室安全规范》等指导性文件，明确要求各高校“开展实验室安全教育和培训，建立实验室安全准入制度”，将实验室安全教育纳入人才培养方案[1]。在此背景下，越来越多的院校将实验室安全

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育设为必修课程。然而，马庆等[2]在对全国高校的调查中发现，仅22.4%的高校开设了实验室安全必修课，课程建设与教材配套仍是亟待加强的薄弱环节。

从已出版的实验室安全教材来看，黄开胜主编的《清华大学实验室安全手册》内容翔实、体系完整，但面向研究型大学的学科特点，与高职院校的实训教学场景存在较大差异[3]；周艳等编著的《实验室安全指导手册》篇幅精炼，适合快速查阅，但难以作为课程教材系统使用[5]。宋志军等[4]对全国高校实验室安全教育现状的调查分析表明，多数院校培训内容偏重理论讲授、实操环节不足，为教材内容设计提供了实证依据。总体而言，现有教材多为本科层次编写或面向特定专业领域，在实训场景贴近性和全院通选课的差异化需求方面仍有明显空白。

在教材开发研究方面，吕荣光[6]以高职医学检验专业为例，在调研372名学生和24位专家的基础上，进行了实验室安全教育教材编写实践研究，提出了"基础性—实用性—时代性—综合性"四维内容体系。该研究验证了校本化教材编写的可行路径，但其聚焦于单一专业，在全院通用性和校本特色融合方面仍有探索空间。李志刚等[7]针对高职药学类实验室安全教育存在的问题，提出了“三足圆鼎式”安全教育模式，从制度建设层面进行了有益探索，但未涉及教材编写实践。在培训实践层面，当前多数研究聚焦于培训内容本身，较少关注培训体系从“选修”走向“准入”过程中的教材支撑作用。鉴于此，本文以宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院院级精品课建设项目成果——校本教材《实验室安全与个人防护》为例，提出“人地物制”四要素校本教材开发模型，阐述教材的内容框架与分类设计，并通过教材框架应用前后两轮培训数据验证其实践效果，以期为同类高职院校提供可参考的开发范式。

宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院是一所以服务地方特色产业发展为己任的全日制公办高等职业院校，设有葡萄酒工程技术系、环境与资源工程系、水利工程系、风景园林系、园艺工程系5个教学系，建有校内实验实训场所77个，涵盖化学类、生物类、机电类、葡萄酒酿造类等多种类型。学院将《实验室安全与个人防护》设为院级精品课程，面向全院各专业大一学生开设，计1学分。编写一本贴合学院实际、满足全院通选教学需求的校本教材，既是精品课建设的核心内容，也是落实教育部安全管理要求的必要举措。本文即以此教材的开发实践为基础，探讨高职院校实验室安全教育校本教材的编写思路与实施要点。

一、教材编写理念与思路

本教材的编写理念可概括为“以生为本、能力本位、校本适用”十二字方针。“以生为本”是魏赛赛等[8]所倡导的安全教育核心理念——将学生置于安全教育的主体地位，通过浸润式教育培养安全意识、靶向式教育提升安全能力、内化式教育强化安全行为，实现从“要我安全”到“我要安全、我会安全、我能安全”的转变。落实到教材层面，“以生为本”体现在充分考量高职大一学生的知识基础和认知特点：高职新生普遍在化学、物理等学科基础方面存在差异，对实验室安全风险缺乏切身感知，教材需以生活化的语言和实例切入，由浅入深地建立安全意识。“能力本位”强调教材的实用性导向，每一章均设置实训任务，要求学生动手操作（如辨识灭火器类型、查找疏散出口、查看实训室安全信息牌），确保学以致用。“校本适用”是校本教材区别于通用教材的核心特征——教材不是通用知识的堆砌，而是将学院的实际场所、实际制度、实际设备融入教学内容，使学生学的就是身边的、用得上的安全知识。

在编写思路上，教材坚持三个原则。一是“全面覆盖与重点突出相结合”，参考林莉文[9]“全员教育与重点教育相结合”的思路，教材涵盖实验室安全管理的所有核心领域，同时针对学院有特种设备（叉车、高压灭菌锅等）、化学类实验室、葡萄酒酿造实训中心等重点场所进行详细阐述。二是“认知递进与实操闭环相衔接”，按照“认知安全风险→学习规范操作→掌握应急技能→养成安全素养”的逻辑线索组织内容，与马庆等[2]提出的“通、专、实”课程内容规划思路相契合。三是“教材与课程一体化设计”，教材编写与精品课建设同步推进，课程标准、教学计划、考核方案与教材内容相互匹配，形成完整的教学资源体系。

二、教材内容框架与体例设计

教材采用“绪论+九个项目”的总体结构，体系完整、层次分明。绪论部分介绍教材编写背景、课程教学目标和学习方法要求，帮助学生从宏观上建立对课程的认知框架。九个项目依次为：项目一——实验室安全法律法规及制度；项目二——高校实验室火灾预防与应急；项目三——高校实验室安全用电；项目四——高校实验室特种设备的安全使用与维护；项目五——高校实验室危险（易制毒）化学品安全管理；项目六——高校实验室废弃物的管理；项目七——高校实验室安全防护；项目八——高校实训信息安全；项目九——高校实验室安全事故案例分析与应急知识。从内容覆盖范围看，教材系统性涵盖了从“法规认知→火灾预防→用电安全→设备管理→化学品→废弃物→个人防护→信息安全→事故应急”的全链条安全管理知识。相较于吕荣光[7]聚焦医学检验单一专业领域的教材，本教材面向全院5个教学系通选使用，在内容的广谱性和适应性上具有不同的定位。

在内容组织逻辑上，九个项目按照从宏观到微观、从环境到个体、从预防到应急的递进关系排列。前三个项目（法律法规、火灾预防、安全用电）属于基础性安全知识，帮助学生建立安全管理的制度认知和环境安全意识。中间三个项目（特种设备、化学品、废弃物）属于专业性安全管理，针对实验室运行过程中涉及的具体危险源进行专项阐述。后三个项目（安全防护、信息安全、事故应急）属于综合应用与应对能力，前两个侧重“防”，后一个侧重“救”。这种排列使得学生能够由浅入深、循序递进地

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

构建完整的实验室安全知识体系。

每章的体例设计坚持“导学—教学—测学”三段式结构。章首设置“学习目标”和“知识结构图”，学习目标涵盖知识、能力、素养三个维度，知识结构图以层级树状图直观呈现本章的全部知识点及其逻辑关系，帮助学生“先见森林，再见树木”，在预习阶段即建立整体认知。正文部分以“任务”为基本教学单元，每个任务包含案例导入、基础知识讲授、互动讨论题和操作规范说明，案例多取材于学院实训场所的真实场景，讨论题注重引导学生将知识与自身专业实训联系起来。章末设置“项目小结”和“课后习题与实训任务”，小结用精炼的语言归纳本章知识要点和学习方法口诀，习题分为理论题和实训任务题两类，前者检验知识掌握程度，后者要求学生在实训场所中实地完成安全观察、设备辨识等操作。这种体例设计与林莉文[9]提出的分阶段安全教育模式理念一致，但进一步强化了知识结构图的导学功能和实训任务的实操闭环。

三、校本化实施路径——“人地物制”模型

校本教材区别于通用教材的核心在于“校本化”——不是通用知识的简单汇编，而是将学校的实际资源、制度规范和专业特色有机融入教学内容。本文在开发实践中提炼出“人、地、物、制”四要素校本教材开发模型，四要素分别对应教材的受众、场景、设备和制度四个核心维度，为校本教材的内容组织提供了系统化框架。

“人”的层面，案例和讨论题聚焦高职学生的认知特点和实训场景。高职新生普遍在化学、物理等学科基础方面存在差异，对实验室安全风险缺乏切身感知。教材以生活化的语言和实例切入，由浅入深建立安全意识。讨论题注重引导学生将安全知识与自身专业实训联系起来——如葡萄酒工程技术系的学生讨论发酵罐操作中的窒息风险，水利工程系的学生分析工地用电的安全隐患。“地”的层面，以学院77个实验实训场所为素材来源。教材中涉及的实训室类型、安全信息牌位置、消防器材分布、疏散路线等信息均为学院真实数据，学生学到的即是身边可见、可用、可查的安全知识。“物”的层面，针对学院拥有的叉车、高压灭菌锅等特种设备，以及葡萄酒酿造实训涉及的发酵罐、蒸馏设备等专业装置，编写专项安全操作指导，将设备操作规程嵌入相应的教学任务中。“制”的层面，将学院实行的“三级责任体系”（学院—系部—实训室）、安全风险分级分类管理制度（Ⅰ—Ⅳ级）和实验室安全准入制度直接纳入教材，学生学习的即是学院正在执行的制度规则，实现"学制度即用制度"的目标。与李志刚等[7]侧重制度建设层面的研究不同，本教材将制度要素有机融入教学文本，完成了从管理文件到教学内容的转化。

在上述“人地物制”四要素框架的指导下，教材进一步实施了化学类与非化学类的差异化内容设计。学院77个实验实训场所中，化学类实验室涉及危化品和生物安全风险（基础化学实验室、微生物实验室、葡萄酒分析检测实训室等），非化学类实训场所（计算机室、无人机实训室、工程测量实训室等）以用电、消防和设备操作风险为主。针对这一差异，教材在项目五（危险化学品安全管理）和项目七（安全防护）中设置了分层教学内容：化学类专业学生需完成危化品分类、MSDS解读、泄漏应急处置等专项任务，非化学类专业学生侧重用电规范、消防逃生和设备安全操作。这一分类设计与2025年12月准入培训中按化学类/非化学类分班考试的做法一脉相承，体现了教材框架对培训实践的指导作用。

在教材编写过程中，还采用了两个支撑性教学工具，用于保障四要素模型在教学实施中的落地效果。一是知识结构图：每章前设置独立的知识结构图页面，采用层级树状符号图（├——、└——、│）直观展示本章全部知识点的所属关系和逻辑层次，帮助学生建立“认知地图”——在学习具体内容之前先形成对该章知识体系的整体感知。知识结构图既可作为教师的教学提纲，也可作为学生的复习工具。二是案例驱动与实训闭环：每个教学任务以真实事故案例或生活化情境导入，衔接基础知识讲授，再通过互动讨论题引导学生运用所学分析案例，章末实训任务要求学生走出教室、走进实训场所完成设备辨识、信息记录、模拟操作等实操环节，形成“案例导入→知识学习→互动讨论→动手实践”的教学闭环。这两个工具与四要素模型协同运作，确保校本化内容通过有效的教学形式传递给学生。

四、培训实践基础与应用效果

本教材的知识框架和内容体系并非凭空设计，而是在学院连续多年实验室安全培训实践基础上提炼和升级而成。2025年1月，学院采用公共选修课模式开展“实验室安全与防护”培训，培训内容涵盖实验室安全概述、法律法规、消防安全、事故案例、安全标志、个人防护、危险化学品、用电安全、生物安全和仪器设备共12个知识模块，采取“一刀切”式教学，不分专业类别。该轮培训共644名学生选课，但实际参加考试仅458人（参考率71.3%），近三成学生选课后未完成学习即放弃。魏赛赛等[9]指出，安全教育的效果取决于制度约束与内容吸引力的双重作用。2025年1月的实践表明，单纯依赖学生自主选课的模式难以保证培训覆盖面，亟需在制度约束和内容设计两个层面同步升级。

2025年12月，学院基于校本教材的知识框架和分类设计理念，将培训升级为“2025-2026学年实验室安全准入培训”，纳入新生入学教育必修环节，并按化学类/非化学类实施分班教学。化学类培训在通用模块基础上增设危险化学品分类与安全防护、生物安全与防护两个专项模块；非化学类培训聚焦用电安全、消防逃生和仪器设备操作规范。该轮培训覆盖全院5个教学系1449名2025级新生，实际参加考试1393人，参考率达96.1%。其中非化学类600人，通过率93.8%（540/576），平均分92.7；化学类849人，通过率90.5%（739/817），平均分91.6。全校总通过率91.8%，平均分92.1，90分以上占比87.7%。

两轮培训数据的对比可从三个层面反映教材框架的作用。第一，培训覆盖面：参考率从71.3%提升至96.1%，参考人数从458人增至1393人（增长204%），这一变化直接源于学院将培训纳入

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

新生入学教育必修环节（准入制度），而教材框架为此提供了系统的内容支撑——没有成体系的教学内容，准入制度难以在全院大范围有效实施。第二，内容精准度：2025年1月的“一刀切”模式未区分专业类别，化学类学生与非化学类学生接受完全相同的培训内容；2025年12月基于教材框架实施的分班教学更精准地匹配了不同专业的安全知识需求，培训内容从12章统一模块升级为按学科类别自定义的差异化方案。第三，教学有效性：在参考人数增长至3倍的条件下，全校总通过率仍保持在91.8%，平均分92.1，其中90分以上占比87.7%，表明教材框架支撑下的大规模教学能够维持较高的知识掌握水平。化学类通过率（90.5%）低于非化学类（93.8%），反映出危化品和生物安全模块具有更高的学习难度，从侧面说明了分班教学的必要性——非化学类专业学生不再被强制学习与自身实训场景无关的难点内容，培训效率和针对性均得到提升。吕荣光[6]在医学检验专业教材编写实践中强调的“实用性”原则，在本教材的分类设计中得到了全院范围内的实践验证。

在取得上述成效的同时，教材开发过程中也暴露出一些值得反思的问题。首先是“通用性与校本性的平衡”——过度校本化可能限制教材在其他院校的推广价值，需要在保持校本特色的同时提炼可迁移的编写范式，本文提出的“人地物制”模型即是向可迁移方向迈出的一步。其次是内容更新与制度调整的同步性——安全管理领域的法规标准更新较快，如《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）替代了旧版瓶规，教材需建立定期修订机制。此外，数字教学资源的配套建设有待加强，目前教材以纸质文本为主，微课视频、虚拟仿真实训、在线题库等数字化配套资源尚处于规划阶段，李志刚等[7]提出的"网络信息化安全教育培训"路径值得借鉴。

五、结语

校本教材开发是高职院校落实"三教改革"中教材改革要求的核心实践。本文以宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院校本教材《实验室安全与个人防护》的开发为例，提出了“人地物制”四要素校本教材开发模型，阐述了化学类/非化学类差异化内容设计，并通过教材框架应用前后两轮共2093名学生的培训数据对比，验证了教材对培训体系从“选修”到“准入”、从“一刀切”到“分类精准”的升级推动作用。本文的实践表明，高职院校实验室安全教育教材的编写应以服务本校教学需求为出发点，在借鉴通用教材和已有研究成果的基础上，深度整合本校实训资源、管理制度和专业特色，构建校本化的教学内容体系；同时应注重将教材建设与培训体系改革统筹推进，实现“编写一本教材、升级一套体系”的联动效应。

参考文献

[1] 教育部 . 高等学校实验室安全规范 [Z].2023.

[2] 马庆，柯红岩，金仁东 . 以学定教，定位一流的高校实验室安全课程建设 [J]. 实验室研究与探索 ,2023,42(6):312-318.

[3] 黄开胜 . 清华大学实验室安全手册 [M]. 北京：清华大学出版社 ,2019.

[4] 宋志军，王天舒，蔡美强，等 . 高校实验室安全教育现状及对策分析 [J]. 实验室研究与探索 ,2015,34(8):280-283,288.

[5] 周艳，孙学珊，魏利鹏 . 实验室安全指导手册 [M]. 天津：天津科学技术出版社 ,2017.

[6] 吕荣光 . 高职医学检验实验室安全教育教材编写实践研究 [J]. 科技风 ,2025(36): 151-153.

[7] 李志刚，王桂梅，李庆亮 . 高职实验室安全教育路径研究 [J]. 科教文汇 ,2023(13): 169-171.

[8] 古海云 . 基于以人为本理念下的高校实验室安全教育路径探析 [J]. 实验室检测 ,2025,3(13):136-138.

[9] 林莉文 . 高职院校实验室安全教育课程建设探索 [J]. 福建轻纺 ,2023(2):67-69.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.