

采矿工程专业实验模块化教学模式改革探索

齐学元 耿俊俊*

(内蒙古工业大学 内蒙古呼和浩特 010051)

【摘要】在采矿工程教学环节中,专业实验是一个重要实践环节,采矿工程专业新工科的建设发展对实验教学方法与教学手段有了新的更高的要求。建立模块化采矿工程专业实验课程体系,以模块化的基本操作和技能培养为主线,对采矿工程专业实验进行创新改革。对专业实验课程模块化设置的基本原则、教学内容与核心体系、教学方法革新与教学手段的改变等方面内容进行了重点的介绍。通过几年的教学实践表明:对专业实验进行模块化教学取得了很好的教学效果,为其他专业课程改革提供了很好的思路。

【关键词】采矿工程专业;专业实验;模块化教学;创新改革

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i6.47850

企业的能源及动力供应离不开煤炭,采矿作为中国的传统行业,肩负着为国家开采能源的使命。高校对采矿工程专业人才的培养也日趋重视,专业实验是采矿教学中的一个重要环节。面向 21 世纪的高等教育教学改革,采矿工程教学改革也不断地深化,我们所学的理论知识需要在实验及实践中进行验证。但目前实验教学是专业教学中的薄弱环节,如何科学设置实验课程体系和实验项目,形成适应采矿学科特点的实验课程体系是我们面临的改革课题。建立模块化采矿工程专业实验课程体系,以模块化的基本操作和技能培养为主线,对采矿工程专业实验进行创新改革^[1-6]。

1 实验课程模块的设置原则

1.根据学生的层次与培养要求来划分实验课程模块,每个模块安排相关专业的几位老师组成教学团队,学生按知识结构层次来依次完成模块的学习和技能训练。

2.实验课程模块要合理可行,具有实际指导意义。提高学生的主观能动性,激发学生做实验的热情,促进学生提高学习质量。

3.由于学生的具体情况不同应该因材施教,设置不同的实验教学模块来满足学生学习,使实验教学更有针对性^[7-8]。

2 模块化实验教学体系与内容

2.1 采矿工程专业实验课程模块化教学体系

不同层次学生对实验应掌握的理论知识、基本操作和技能培养,以及应掌握的知识和技能的深度和广度均有很大的差别。针对这些专业实验差别,我们需进行采矿工程实验课程体系模块化的改革。从专业实验课的教学内容上,将实验课程内容模块化,分为“理论模块、工训模块、创新模块”^[9-10]。实验教学模块内容要与学生学的理论课程相对应,对于学习接受能力不同的学生设置具体的难度不同的模块内容。独立设置的实验课程包括相似模拟实验、数值模拟实验、科技创新实验等。模块化的实验教学

课程体系,确保学生能发挥主观能动性、开拓思维,教师提供技术支持与指导。在学习的过程中兼顾理论与实践的结合,从理论入手进行实践创新,提高自主动手能力。具体构成如图 1 所示。

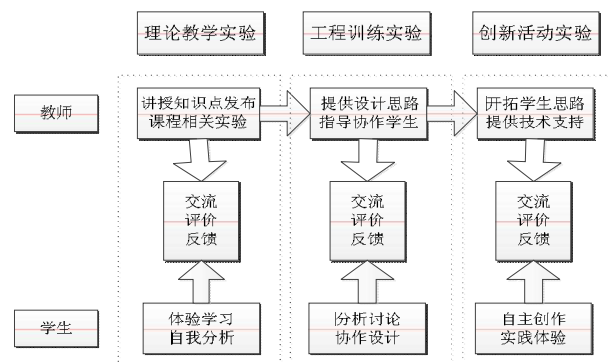


图 1 采矿工程实验课程模块化教学体系

2.2 采矿工程专业实验课程模块内容

采矿工程专业实验内容分为理论教学实验、工程训练实验、创新活动实验三个模块,其构成如图 2 所示。

(1) 理论教学实验。采矿工程专业理论教学中涉及到的实验课程包括:《采矿学》实验、《矿山压力与测试技术》实验、《矿山压力及其控制》实验、《岩石力学》实验等。这些实验需要和理论教学相结合,在课程讲授过程中遇到相关实验,讲解知识点后组织学生进行实验学习来巩固学习的理论知识。理论教学实验主要以学生观看演示为主,辅以简单操作。

(2) 工程训练实验。工程训练实验主要是锻炼学生的动手能力,通过老师指导帮助学生设计实验内容,进行工训锻炼。主要包括:工程训练实习、课程设计与毕业设计、相似模拟实验、虚拟实操实验、数值模拟实验以及各项专题实验等。

(3) 创新活动实验。创新活动包括:日常的科研训练;参与国家、自治区、校级的各类比赛项目;导师制具体指导教师的基础科研工作。创新活动主要是为了发散学生思维、开阔学生思路。大学生思维比较活跃,指导教师

加以引导并辅以专业技术支持, 提高学生的自主创新能力, 提高学生科研水平。

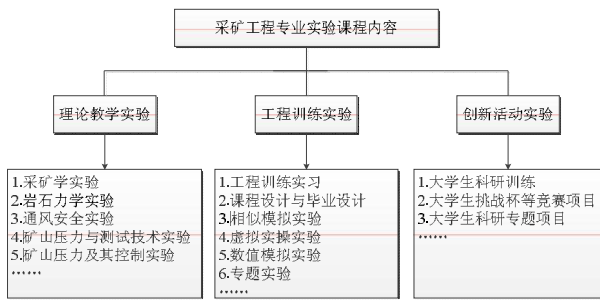


图2 采矿工程专业实验课内容

3 模块化实验教学方法与手段

传统的实验教学手段与实验教学方法无法适应新工科对采矿工程专业人才培养的要求, 为此, 我们要在现有的教学方法、手段的基础上进行有效的创新革新, 充分地利用现代化的教学技术, 如模拟实操、VR 体验、标准化考核等教学方法与手段划分各个模块。把传统的“以教师为主、以学生为辅”的教学模式转变为“以学生为主要参与者、教师引导辅助学习”的教学模式。通过实验课程的模块化, 增加学生的自主选择及参与感, 让学生进行自主发散思考, 调动学生参与学习的积极性。

3.1 理论教学实验教学方法与手段

理论教学实验主要以学生主干课程内实验为主, 这些实验主要是为了让学生更好地理解老师所讲授的理论内容。理论教学部分可以应用现代化的多媒体教学手段, 实验室教学部分可以运用实操和虚拟仿真系统。例如, “采矿业”课程会讲到掘进机的内容, 学生单凭老师课堂讲解, 很难对掘进机如何运转有直观的认识。老师可以在课堂上通过多媒体手段播放相关视频加以讲解, 内容讲解完后下次课安排相关实验。目前好多高校实验室都有掘进机模型, 学生可以通过自己操作来观察掘进机的工作过程。

3.2 工程训练实验教学方法与手段

工程训练实验主要是锻炼学生的动手能力, 通过老师指导帮助学生设计实验内容, 进行工训锻炼。以虚拟实操实验为例, 通过三维可视化的手段, 对矿井开采的方法及过程进行模拟, 开发成可视化的仿真实验模块内容。利用虚拟仿真技术模拟井下地质条件、矿山常用的机械设备、压力监测仪器仪表, 建成虚拟可让学生进行实际操作的实验内容。“综合机械化掘进工艺互动仿真”分三个部分: 第一部分是对掘进机的认识, 通过三维演示能把掘进机拆解组装, 让学生认识掘进机各组成部分; 第二部分是对掘进机操作的视频讲解, 按步骤讲解掘进机操作过程; 第三部分是掘进机模拟实操, 仿真操作平台操作掘进机进行掘进作业并进行考核。学生先通过演示学习操作方法, 再通过实际操作考评, 提高教学效率与效果。

3.3 创新活动实验教学方法与手段

通过引导学生参与专业相关的各类教学实践比赛及大学生创新创业比赛, 来丰富学生的专业实验实践环节。学校设立了专门的基金项目, 比如大学生创新实践项目, 支持和鼓励在校的大学生在学好基础知识的前提下参与更多的实验实践环节。根据培养目标及学校二学分的具体要求, 对学生的创新实践环节进行有效的量化, 提高学生参与活动的主动性。高校地矿类专业教指委主办的“全国高等学校矿业工程专业学生实践作品大赛”为学生参与优质的比赛提供了平台, 对比赛作品内容从创新思想到实践动手能力都有具体的要求。在全国采矿专业学生的参与下, 各高校学生的作品可以互相观摩学习, 提高了学生的眼界, 发散了学生的创新思维。指导教师实行“导师制”, 对学生好的创意予以正确的引导, 协助学生解决完成作品过程中遇到的专业问题。开放实验室提供便利条件, 对创新团队的学生进行定期的培训指导。学生在参与创新作品制作过程中能发散思维, 提高动手能力, 应用并巩固所学专业知识。

4 取得成果

通过对采矿工程专业实验模块化教学, 使学生学习的主观能动性得到了提高, 学生在自主学习、思考方面得到了强化锻炼, 不同层次学生的创新实践能力和综合素质得到了良好的培养, 对教学模式的改革及深化起到了促进作用, 教学效果有了显著的提高。通过四、五年的具体教学实践, 从学生课堂反馈及评教情况来看, 模块化教学得到了很多认可; 从任课教师反馈来看, 学生积极性大幅提高, 对相关知识的掌握及渴求程度有显著提升。

近几年我院采矿工程专业学生完成“内蒙古工业大学科技创新项目”30 余项, 多次参加校级、自治区级“挑战杯”科技作品竞赛。从 2014 年到 2020 年内蒙古工业大学矿业学院连续 7 年组织学生参加全国高等学校采矿工程专业学生实践作品大赛, 总计获得几十个奖项, 其中: 一等奖 8 项、二等奖 10 项、三等奖 14 项; 参加全国大学生节能减排实践作品大赛, 获得全国三等奖 1 项; 在第九届“挑战杯”全区大学生课外学术科技作品竞赛中, 获得自治区级特等奖 1 项、一等奖 2 项、三等奖 2 项。

作者简介: 齐学元 (1984.10—), 男, 河北唐山人, 在读博士研究生, 讲师, 研究方向: 岩石力学与岩层控制, 矿山绿色开采技术研究; 通讯作者: 耿俊俊 (1984—), 男, 山西吕梁人, 硕士, 讲师, 研究方向: 矿山安全与灾害防治研究, 邮箱: jiidan02@163.com。

基金项目: 内蒙古工业大学研究生教育教学改革研究与实践项目(YJG20181012810); 内蒙古工业大学教改项目国际教育专项(2020115); 内蒙古工业大学研究生教育教学改革项目(YJG2020014)。

【参考文献】

- [1] 徐学峰, 刘少伟, 韦四江, 等.新形势下采矿工程专业实践教学模式探讨[J].实验技术与管理, 2009, 26(3): 150-151.
- [2] 刘祥鑫, 孙光华, 李占金.采矿工程专业实践教学环节模式优化[J].河北联合大学学报(社会科学版), 2012, 12(4): 157-159.
- [3] 陈磊, 张开放.采矿工程专业实验教学改革探讨[J].教育教学论坛, 2014(45): 100-102.
- [4] 郭兵兵, 陈国祥, 徐星.采矿工程专业实践教学体系的优化[J].中国地质教育, 2011(2): 34-38.
- [5] 王磊.高校采矿工程专业人才培养模式探讨[J].煤炭经济研究, 2010(2): 92-94.
- [6] 叶秉良, 戴文战, 杨蔚琪.基于创新能力培养目标的实验教学体系的构建[J].实验技术与管理, 2008, 25(11): 131-134.
- [7] 王猛猛, 陈劭, 刘晋浩, 冯敏.机械类课程模块化实验教学模式的构建[J].中国林业教育, 2015, 33(5): 60-62.
- [8] 马粤娴.职业集群模块下“四位一体”实验教学模式的探索与实践[J].高教探索, 2013(6): 136-139.
- [9] 张东升, 屠世浩, 万志军, 等.采矿工程特色专业创新能力培养的实验教学改革探索[J].实验室研究与探索, 2011, 30(3): 110-113.
- [10] 康志强.特色专业建设培养高素质创新型采矿工程专业人才[J].河北联合大学学报(社会科学版), 2012, 12(4): 8-10.