

如何深化高校理工科实验教学改革探讨

吴翊港

武汉东湖学院

摘要: 实验是高校理工科教学的重要内容。实验具有实践性特征,通过理工实验教学可以培养学生的动手操作能力和创新能力,为社会培养更多满足社会发展的实践型人才。在教育发展形势新变革的背景下,高校需要将实践教学改革作为突破口,通过理工科实验教学内容 and 教学体系同步改革的方式提升学生的综合素养。实验室是理工科实验教学的重要场所,实验室开放性管理过程中需要推行人事制度、分配制度和管理制度的改革,同时实验项目实施过程中定期总结经验,及时优化教学计划,科学实现人才定向培养的目标。

关键词: 高校;理工科;实验教学;教学改革

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.06.015

引言

实验是培养大学生创新能力、科学态度和动手实践能力的重要载体,在提升学生专业能力和综合素养等方面具有重要意义。但是目前高校理工科实验教学普遍存在着教学理念滞后、教学内容脱离实际、实验设备陈旧等多种问题,所以深化高校理工科实验教学改革已经成为提升高校整体办学质量的迫切要求。教师在实验教学改革中需要坚持“以生为本”的原则,围绕着学生认知特点教学实验内容和实验方法,确保学生在实验学习中收获更多专业知识,并能够通过知识深层次挖掘感知专业知识的应用价值,为提升学生的专业能力和综合素养奠定基础。

一、高校理工科实验教学存在的问题

在教育教学改革持续推进的背景下,高校理工科实验教学改革一直处于探索和发展阶段,并将发展学生创新能力和动手实践能力作为主要改革方面,运用创新型实验教学方法践行素质教育要求,使得学生在激烈的社会竞争中彰显自身专业优势。从理工科实验教学改革的发展历程来看,大部分学校在实验教学方法、教学内容等方面展开了多种尝试,通过开放性实验的方式培养学生自主动手能力和给予学生展现自身个性化特点的空间。但是就目前实际情况来看,高校理工科实验教学依然存在着以下几方面问题。

(一) 实验教学内容守旧

在教育教学理念创新变革的背景下,应用型、复合型人才培养已经成为推动社会发展的迫切需求,越来越多学校开始关注实践教学,并将实验教学作为实践培养的重要载体。但是就目前实际情况来看,部分高校理工科实验教学依然采用传统单一的教学方法,单一的情景

体验导致学生难以得到实验演练的感性感受,对实验效果造成负面影响。

(二) 教师队伍素质有待提升

实验教师是高校理工科实验教学的重要主体,教师的专业素质对教学方法和教学内容设计具有直接影响。但是就目前实际情况来看,实验教师在教学改革过程中存在着缺乏前瞻意识和创新意识的现象;同时部分教师在实验教学过程中难以表现出较强的责任心,导致学生的专业素养难以得到明显提升。其主要原因表现在以下两方面:首先,部分实验教师的学历水平和职称较低;其次,其次,部分教师在实验教学工作中忽视实验教学。特别是在高校招生规模持续扩张的背景下,高素质实验教师已经成为提升高校理工科实验教学质量和促进实验教学改革的迫切需求。

(三) 教学观念滞后

部分教师在理工科实验教学中受传统应试教育思想影响严重,在长期实践教学中形成了“重理论,轻实验”根深蒂固的思想,同时在实验教学中还形成了“依附理论创新实验教学”教学思想,这种教学方式对学生的思维和动手操作能力培养造成限制。

在高校理工科实验教学改革的背景下,教师在教学改革过程中需要遵循“以生为本”的教学理念。但是从目前实际教学情况来看,部分教师在实验教学活动中并没有遵循“以生为本”教学理念,导致学生在实验内容难以满足学生的客观发展需求,导致学生具备的专业能力难以满足市场发展和岗位需求。例如部分教师在实验教学活动中习惯将自然科学理论知识作为重点教学内容;部分教师为了避免损坏设备的现象忽视实验活动,导致学生在理工科学习过程中难以实现实验空间,最终

导致学生难以深刻理解理论知识和实践之间的联系。

（四）实验设备陈旧

传统实验管理方法主要采用多台实验设备和实验平台综合管理的方式，这种实验管理方式导致实验教学安排过于饱满，教师缺乏学习新知的时间和精力。从高校理工科实验视角来看，部分学校在实验教学改革过程中存在资金限制，实验教学设备大多为应用多年的陈旧设备，陈旧的设备导致实验内容难以迎合社会发展需求；同时部分学校的实验资源相对匮乏，实验活动中缺少标准的实验教材，导致实验活动难以得到理论支撑，千篇一律的实验方法和实验内容难以培养学生的动手实践能力和激发学生的实验兴趣。

二、高校理工科实验教学改革的方法

（一）建立科学完整的实践教学体系

科学完整的实践教学体系可以为理工科实验教学改革提供指导方向，确保高校理工科实验教学改革在各项实验教学管理制度的限制下在既定方向得到高效推进。^[1]首先，高校理工科实验教学改革需要结合专业特点和学生认知特点合理调整理论与实践的课程比例，适当增加实验课程比例，确保学生在理论知识和实践同步学习中提升素养。同时实验课程可以给予学生自主动手操作的空间，使得学生在实验活动中灵活应用掌握的理论知识，实验教学体系构建过程中需要深刻认识“实验”在检验理论知识水平方面的作用，实验课程中不仅要鼓励学生夯实理论知识，同时还要鼓励学生在开放性的实验环境下充分展现自身创新能力和个性化观点，确保学生在实验学习中真正实现理论与实践的深度融合，为提升学生的专业能力和综合素养奠定坚实基础。

其次，高校理工科实验教学改革可以结合实际情况合理设计课外实践活动，学生可以在课堂学习专业理论知识，然后引导学生参加社会调查、科技竞赛和课程设计等多种课外实践活动激发学生的学习兴趣，使得学生在多样性的课外实践活动中收获丰富的知识内容，因此高校理工科实验教学改革过程中可以将课外实践活动作为完善学生知识结构的重要途径。但是为了保障教学改革的科学性和指向性，高校理工科实验教学改革过程中需要结合各个环节教学特点和学生认知特点等制定完整的实验教学计划，为实验教学改革提供有力指导。例如在实验教学计划编排过程中可以根据实验课程教学内容完善考核制度，并通过文件下发的方式推广管理制度。

再次，社会实践是理工科实验的重要载体，通过社会实践可以定向培养学生的专业技能和职业精神，因此高校理工科实验教学改革过程中可以鼓励学生积极参与到该专业的社会实践活动或企业岗位实习中，通过定岗实习的方式丰富学生的社会实践经验。^[2]最后，高校理工科一般会在期末设置两周的课程设计，实验教学改革过程中可以将其作为实验的重要载体；课程设计要求学生回顾学期学习的知识内容，通过理论知识和实践内容综合应用的方式设计完整的作品，因此高校理工科实验教学改革过程中可以将课程设计作为培养学生动手能力和丰富实践经验的重要平台。

（二）转变实验教学观念

教学观念对教学方法和教学内容设计具有重要的驱动作用，所以教师在理工科实验教学改革过程中需要主动转变传统固化的教学观念，在新型教学观念驱动下多样性创新实验内容和实验教学方法；同时教师在实验活动设计过程中需要关注学生的认知特点和客观发展需求给予学生记录实验数据、观察实验现象和论证理论知识的空间，确保学生在自主实践活动中深刻认识理论和实践之间的辩证统一关系，同时掌握有关工程计划、先进仪器和设备以及测量的科学方法，从而科学培养学生的创造性思维、科学精神和解决问题的能力。

实验室是提升学生综合素养和强化专业能力的重要场所，所以高校在理工科实验教学改革过程中需要加大投入建设实验室，丰富专业实验的仪器设备，确保学生掌握的实验方法和仪器设备知识是企业需求的能力。^[3]除此之外，高校理工科实验教学中需要培养学生严谨、求实和创新的工作作风，并结合学生表现情况针对性训练其协调能力和团队精神，从而为社会培养更多高素质创新型人才。

（三）关注实验师资队伍建设

师资队伍的整体素质对实验内容和实验活动具有直接影响，所以高校理工科实验教学改革过程中需要重点关注师资队伍建设。高校需要结合时代发展特征主动更新办学理念，并通过校园范围熏陶的方式引导教师主动更新教学思想观念，使得教师在思想观念驱动下主动创新教学方法和教学内容。同时高校可以为青年教师定期组织专业知识实验和实验技能培训活动，通过多样性的活动为实验教师提供更多学习和发展的机会，使得教师在专业化发展中持续提升自身专业水平和丰富实验教学

技巧。

（四）实验课程拓展为生产课程

高校理工科实验需要关注理论和实践还原的过程，通过还原过程训练培养学生的动手操作能力和解决问题的能力。在理工科实验教学改革过程中，教师需要结合专业内容和学生认知特点设计综合性实验，使得大学生在实验课程中能够自主设计出相关产品，为提升学生的学习自信奠定坚实基础。^[4]为了保障实验教学方向的指向性，实验过程中可以为学生准备生活用品、工厂生产用品等，鼓励学生对这类产品进行再设计，并鼓励学生在产品再设计过程中深入挖掘产品、教学内容和社会应用价值之间的关联，为激发学生的主观能动性奠定坚实基础。例如可以根据大学各年级的学习特点分层设计实验内容，使得学生在学科实验活动中循序渐进地掌握专业知识，为提升学生的动手能力和生产能力奠定基础。^[5]又如学生在实验活动中可以自主利用半成品，为下次课程实验的高效推进创造便利条件。通过“实验设计-产品制作-产品再利用”完整的实验教学模式可以明显激发学生的主观能动性，同时学生在实验学习过程中可以灵活转变学习者、生产者和专业理论验证者等多种角色，应用这种实验教学模式不仅可以丰富学生的专业学习体验，同时还可以培养学生的创新意识和实践能力。

（五）多样创新实验管理方法

高校在理工科实验教学改革过程中需要结合学校特色和学生认知特点等多样性创新实验管理方法，采用多样性的实验管理方式构建开放型的实验环境，使得学生在自主实验过程中充分展现自身个性化发展特征；同时学生在开放性实验环境中也可以得到“假设-理论设计-实验设计-实验现象观察-验证假设”的实验，通过完整的实验过程可以启发学生的思维。因此实验教学改革过程中可以根据教学内容和教学方法改革的实际情况构建开放型实验室，并根据各专业特征细化实验教材，确保学生在独立自主实验过程中完整掌握实验的步骤，同时也可以明显提升学生的动手操作能力。

为保障实验教学管理的客观性和统一性，理工科实验教学改革过程中需要坚持“目标管理和过程管理统一”的原则，通过结果性考核的方式综合评价学生的发展情况，通过过程化考核和管理的方式了解学生的阶段性发展情况。为了保障目标管理的科学性，实验教学改革过程中可以采用过程控制的方式强化管理效果。例如开放性实验过程中可以应用“三段式”教学方法，应用

该方法撰写预习报告，其中包含实验方案拟定思路和实验设备认识情况等。^[6]为了动态性检验学生的学习状况，教师在实验教学改革过程中需要动态性检验学生的实验过程，验收学生的实验数据，鼓励学生在实验完成后主动撰写实验报告，其中包含实验数据分析和分段考核等多种内容，所以实验教学改革过程中需要重点关注过程控制的积极作用。

在“互联网+教育”的时代背景下，高校理工科实验教学改革需要积极应用现代化管理技术，利用现代化技术提升教学管理效率和质量。例如实验教学改革过程中可以应用计算机网络技术、仿真技术和虚拟现实技术等多种现代化高新技术，利用现代化技术手段营造逼真、形象的工作环境，从而有效调动学生的学习兴趣 and 深化学生对专业实验的了解，为培养学生的动手实践能力、创新思维和解决问题能力奠定基础。

结语

总的来说，目前高校理工科教育普遍存在着重理论轻实践的现象，单一的实验方法对学生发散性思维发展和动手操作能力提升造成明显限制。所以高校理工科实验教学改革过程中需要结合职业教育要求和社会发展需求创新实验教学内容，从而赋予理工科实验教学内容时代性和可发展性特征，使得学生在实践经验积累和定向发展中快速适应岗位需求，从而提升社会效益。

参考文献

- [1] 刘佳琪, 景鹏飞. 针对理工科专业学生的物理实验课程情况调查及改革策略——以北京师范大学为例[J]. 物理通报, 2022, (11): 114-119+123.
- [2] 孙鲁闽. 高校理工科开放式实验课程的混合评价体系设计[J]. 教育观察, 2022, 11(16): 101-104.
- [3] 杨正, 高峰, 曲佳皓, 刘梓雅, 张美旭. 基于AGIL模型的理工科高校教学实验室建设分析[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(04): 242-244+254.
- [4] 钱刚, 张竞成, 章天赐, 张强. 理工科研究生大型分析仪器实验教学的探索[J]. 广州化工, 2021, 49(22): 107-108+131.
- [5] 史文豹, 庞冬冬, 李传明. “双一流”建设下理工科专业本科生实验教学探索[J]. 科技视界, 2021, (22): 23-24.
- [6] 鲁玺丽, 牛中毅, 常云鹏, 张旭茗. 理工科课程思政实践育人教学模式研究——以哈尔滨工程大学材料科学专业为例[J]. 教育教学论坛, 2020, (45): 41-45.