

工科教育中实践教学改革的研究

吴梅花 路娟 刘红翠

(泰山科技学院, 山东 泰安 271000)

【摘要】合理的实践教学模式是培养工科创新型人才的必备前提。本文主要针对传统工科教育中存在的“实践教学资源限制”、“教师实践能力缺乏”以及“教学中理论与实践断层”三个问题进行改革,并分别从“丰富实践教学资源”、“提高教师实践能力”以及“引入项目式学习的教学模式”三个方面提出相应改革措施,为提高培养工科创新型人才的质量提供了参考方案。

【关键词】工科教育; 实践教学改革; 教学资源; 实践能力; 项目式学习

一、引言

截止到2023年,我国开设工科专业的本科高校有1275所,每年毕业的工科学子约700万人,我国已经成为名副其实的工程教育大国。工科教育在现代社会的发展中起着十分重要的作用,其推动着生产力的发展和科学技术的进步。但是结合目前大学应届毕业生的情况来看,学生的动手实践能力较差,不能较好的将在学校课堂上学习的理论与实际相结合,缺乏创新与竞争力,与现代工科教育理念相背离。传统的工科教育模式忽视了对学生的实际操作能力的培养,注重理论知识的灌输,使学生步入社会后可能会面临各种实际问题的挑战。因此,如何有效地开展实践教学,提高学生的实践操作能力,已成为工科教育领域亟待解决的问题。

关鸿耀等人是针对目前教学中没有专门化的教学团队、课程设置不合理、实践课程内容与实际产业需求脱节和实践课程传统设计题目单一等问题进行改革,通过成立项目式的教学团队、融入“双师型”毕业论文指导和实践课程资源池建立等几个方面进行改革,为新工科背景下的实践教学改革提供了参考思路^[1]。程聪等人通过课程体系的建设、实验项目多样性的建立等方式实现了环境监测实践教学改革,提高了学生的实践能力^[2]。邢栋从解析开放教育实践教学特征出发,提出双师型培养模式、实施因材施教,保障理论与实践相衔接的方案,对实践教学体系的完善起到了一定的促进作用^[3]。李振武基于CDIO教育理念对高校工科实践教学提出改革方案,主要解决了实践教学体系不健全、考核体系不完善和能力培养后劲不足等问题,并取得不错效果^[4]。胡健

针对传统教学环节中理论教学和实践教学比例失调、教师缺乏实践能力等问题进行分析,并在实践教学理念和实践教学内容等方面提出相应的解决方案^[5]。谢德明等人针对目前教学中存在的问题提出校企合作,结合学科竞赛与毕业论文开展有针对性的教学,促进了高等工科教育的实践教学改革^[6]。辛艳萍和刘坤基于新工科理念对汽油储运专业进行了实践教学改革,通过重构实践教学体系实现了传统教育与新工科教育理念的融合,其主要模式为“一中心四方向五模块”,另外结合校内和校外资源,打造多主体共建的“四平台四训练”,对其他工科教育下的实践教学起到一定借鉴作用^[7]。虽然前人对工科教育中的实践教学改革取得较大成就,但目前的实践教学模式仍存在一些問題。

二、实践中亟待解决的问题

从目前高校工科教育实践教学模式来看,工科实践教学还存在一些问题,具体问题如下:

(一) 实践教学资源限制

丰富的教学资源是培养应用型和创新型人才的必备前提。但在传统的工科教育中,学校内实验设备、实践场地等教学资源相对匮乏,导致学生无法充分地将在课堂上所学理论应用于实践,限制了学生的发挥空间,难以提高实际操作能力。例如,在讲解某些元件的工作原理时,因为条件限制而缺少实物进行观察,学生仅能通过想象去学习,而无法做到透彻的理解。另外,学生在进行实验时,因设备原因有时仅能进行部分接线或操作,这也导致学生无法系统地将所学理论通过亲自动手操作得以验证。因此,如何丰富实践教学资源,合理配置资源是实践教学改革的亟待解决

的重点问题。

（二）教师实践能力的缺乏

教师的实践能力在工科实践教学中起到至关重要的作用，实践能力的高低会直接影响教学效果。但在高校中，部分教师在一定程度上可能缺乏相关实践能力，主要原因如下：

（1）一些教师是直接从事学校毕业后投身入教育行业的，缺乏一定的实践经验，因此在教学初期可能难以做到很好地将理论与实践相结合，从而在实验、实习等实践中无法很好地去指导学生进行实际操作。

（2）传统的教学模式比较注重理论知识的灌输，因此导致教师比较注重专业理论知识的学习，忽略了自身实际操作能力的提升和创新性的培养。

（三）教学中理论与实践断层问题

在传统工科教育中经常会出现理论与实践之间断层的问题，这可能是由于教学与学习之间存在的差距导致的，学生不能将课堂上学的理论知识应用到实际项目中，无法做到学以致用。以下是可能导致理论与实践断层的原因：

（1）理论重于实践。传统的工科教育过分强调理论知识，从而忽略了对学生实际操作能力的培养，这可能导致学生无法将所学的理论知识较好的转化为操作技能来解决问题。

（2）教学方法的问题。传统的教学方法过于重视理论的传授，在授课过程中可能忽略了理论与实践的结合，对于较难理解的问题没有结合形象的生活实例进行讲解，这就导致了学生难以理解理论知识在实际案例中是如何应用的。

（3）缺乏实际实践的机会。在传统的学校教育体系中可能没有给学生提供足够的实践机会，学生无法将所学的理论知识应用到实际中去，从而导致理论知识缺乏实际经验的支持。例如在学习电流保护整定时，学生仅能通过随课实验对理论进行验证，但是无法结合具体项目，根据现场实际情况进行保护的选择和电流的整定，不能真正地将理论知识应用到实际项目中，导致学生无法更加透彻地去理解所学的理论知识。

因此如何系统地将理论与实践相结合，提高学生的动手与独立思考能力，设计出适合工科教育的实践教学模式是一个十分具有挑战性的任务。

三、实践教学改革方案

（一）丰富实践教学资源

针对传统工科教育中实践教学资源缺乏的问题，

本文主要提出如下改革措施：

（1）在学校条件允许的情况下，可以根据实际需求采购一些教具供学生观察学习。对于工科学生来说，一些专业知识如果仅通过理论上的学习是很难理解的，例如电机，继电器等各种元件的构成等，如果在课堂上讲授理论的同时结合相应的实物进行演示，有助于学生对相关知识的理解与掌握。另外，学校在采购实验设备时，可以根据实际情况采购一些单独的元件，在实验课上保证安全的前提下，由学生亲自动手操作，利用所学的理论知识将各元件组合成一个系统再验证其工作原理，通过此方式可以使学生将理论和实践进行系统的结合，进一步提高学生的应用能力。

（2）利用在线学习平台扩展实践教学资源，为学生提供更多的学习空间。例如，在线模拟实验、交互式学习等，可以增强学生的实践体验和参与感。

（二）教师实践能力的提高

教师具备较强的实际操作能力和丰富的专业知识是工科教育实践教学改革的需要，因此提高教师实践能力和知识是工科教育实践教学改革的重点。针对现实中教师实践能力不足的问题提出如下改革措施：

（1）参与校本研究。学校要鼓励教师积极参与校本研究，结合本校工科学生的实际情况制定合理的实践教学方案，以适应不同层次的学生。

（2）建立导师制度。对于新入职的教师，学校可以组织有经验的教师担任其导师，建立教师导师制度。在有经验教师的指导下，新教师能够有针对性地去学习，在实践操作的正确率上也会有一定的提高。

（3）参加实践培训。教师多参加实践培训是提高实践能力和知识的关键。在购买新的实验设备时，学校可以组织设备厂家技术人员对学校专业教师进行实验设备工作原理和操作等方面的专业培训，从而提高教师对设备的实际操作能力。另外学校也可以与相关企业进行合作，组织教师去企业学习，通过现场的实际操作和学习能够学到新的教学方法和技能，在一定程度上提高实践教学能力。

（三）注重理论与实践相融合

针对传统工科教育中理论与实践断层的问题，本文主要从教学方法和教学模式这两方面进行改进，以确保学生能够真正地做到理论知识与实践的相结合，具体改革措施如下：

(1) 教学方法的创新

教师在进行理论知识的讲解时,对于比较难理解的知识点,可以采用具体的案例或实例来解释,以帮助学生更好地理解理论与实际之间的联系。

(2) 引入项目式学习的教学模式

针对传统工科教育中理论与实践断层的问题,本文提出“三层次”的教学模式,如图1所示。

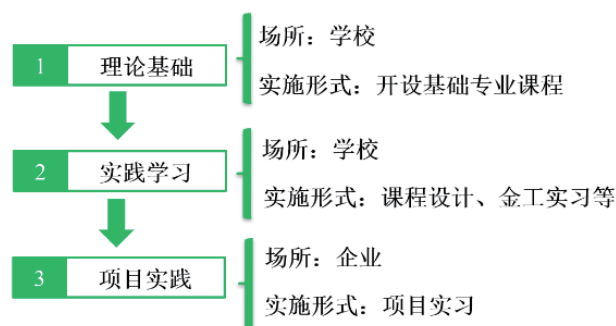


图1 “三层次”的教学模式

Fig.1 The “Three Level” Teaching Model

层次一：理论基础的学习。理论知识是实践的基础,没有理论知识的支撑一切都是空谈,所以第一步就是要学好理论知识。理论知识的学习主要在学校教室内进行,教师根据学生的实际情况制定合理的课程计划和目标,结合实际案例对理论知识进行解释,以便更好地帮助学生对知识理解和记忆。同时在授课的过程中应注意与学生的互动,时刻注意观察学生的反应,以便随时了解学生对知识的理解和掌握情况,提高课堂教学效果。

层次二：实践学习。实践是理论知识学习的目的,是帮助学生强化和巩固理论知识的必备手段。因此在系统的学习相关理论后,需要安排学生进行相关课程的实践学习,例如金工实习、相关专业课的课程设计等。实践学习也是在学校内完成的,在专业教师的指导下,由学生自主独立地去完成。

层次三：“双师”指导下的项目实践。当学生在学校进行系统的理论学习和实践操作之后,学生已经具备了一定的工程实践能力,此时可以让学生参与真正的工程项目。此阶段的学习活动是在企业进行的,学校可以安排学生到相关合作的企业跟随项目实习。在项目设计过程中,由学校导师负责理论上的指导,由企业导师负责实践操作上的指导,在“双师”指导下的项目实践过程中可以更好地实现理论与实践的结合,提高学生的应用和创新力。将实践教学与实

际工程项目、社会需求相结合,可以让学生体验到真实的工作环境,增强学生的实践能力。

四、实践教学改革的成果

通过对工科教育中实践教学的改革,有助于提高学生的综合应用能力、思维创新力和职业素养,为学生今后步入职场奠定了基础,提高了就业竞争力。

五、结论

本文主要针对传统工科教育中实践教学存在的问题进行改革,分别从“丰富实践教学资源”、“提高教师实践能力”以及“引入项目式学习的教学模式”三个方面提出相应改革措施,为解决“实践教学资源限制”、“教师实践能力缺乏”以及“教学中理论与实践断层”三个问题提供了参考方案。

参考文献:

- [1] 关鸿耀,高海涛,郝飞等.新工科教育背景下的机电专业实践教学改革与探索[J].中国现代教育装备,2020(09):108-110.
- [2] 程聪,吴来燕,王松波等.工程教育认证和新工科背景下,环境监测实践教学改革[J].广东化工,2019,46(12):192+194.
- [3] 邢栋.开放教育实践教学改革策略探析——基于职业能力视角[J].中国成人教育,2016(20):102-104.
- [4] 李振武.基于CDIO教育理念的地方高校工科专业实践教学体系改革研究与实践[J].大学教育,2018(10):49-51+102.
- [5] 胡健.新时期高等教育实践教学体系改革分析[J].普洱学院学报,2016,32(03):70-72.
- [6] 谢德明,毛莹.高等工科教育实践教学体系改革思考[J].广东化工,2014,41(12):213-214+210.
- [7] 辛艳萍,刘坤.基于新工科教育理念的油气储运专业实践教学体系改革与实践[J].承德石油高等专科学校学报,2020,22(05):70-73+89.

基金项目:2023年度泰山科技学院教育教学改革研究项目:“工科教育中实践教学改革的改革”(编号:2023yb010)。

作者简介:吴梅花(1993—),女,山东泰安人,硕士研究生,助教,研究方向:电气工程及其自动化、智能机器人。