

工程类大学生实战能力培养与实验教学方法探索

◆刘升 林希峰 肖欢

(武汉科技大学材料与冶金学院 湖北武汉 430081)

摘要:工程类大学生实践能力是本科教育质量评测的一项重要指标,也是大学生毕业后在岗位上能有效工作的一种保证。归纳总结了高校实践能力培养模式的四大类型,在简要分析各类优缺点的基础上为将学生、教师、学校三者在教学中的最优效果充分激发而提出一种实战化模式的实验教学方法,并从实验研究对象、实验参与人员、实验氛围建立、实验效果考核四环节进行详细阐述,从而为高校实践能力培养和实验教学方法探索奠定理论基础。

关键词:工程类;实践能力;实验教学;实战化模式

1 引言

当前工程类大学生就业形势较之以往愈加严峻,工程行业亟待创新和优化改革来提高其社会竞争力和生存力,而大学生作为其执行的劳动力源泉,只有具备务实的基本实践技能^[1]才能在将来发挥后续的优化应用和创新能力,由此其工程类实践能力的培养效果更加重要。实验教学^[2-5]是大学课程中培养学生实践能力的基本环节,但现在很多实验课程所起到的效果仅仅只是训练学生模仿教师实验的能力,为了既可避免这种单方面实验教学缺陷又可增强学生自主实践能力的培养,提出一种工程实战化培养模式。所谓工程实战化培养模式,是指将所开设的实验课程尽可能按照现场的要求或结合现场的情况来进行实践,然后要求学生能独立按照自己的思维模式解决实验中所出现的问题,进而通过实战训练提高实践能力。

2 当前工程类大学生实践能力培养模式

2.1 教师为主导的实验教学模式所存在的缺陷

当前社会对大学生工程实战能力的要求日益提高,实验教学是其实践能力培养的核心途径之一,随着实验课程^[6]教学方法的探索与改革的飞速发展促进了实践教学效果的提高,使得实验教学仍是培养工科学生实战能力的主流方法。常规实验课程教学特征有以下几点:其一实验内容偏向独立实践的部分较少,多数是以教师演示为主,学生自主思考的空间较少;其二实验课时有限,在较短实验课时内能将所要求的实践内容全部独立完成的学生的概率较小,对于少部分学生甚至要求教师为其完成实验;其三实验考核通常采用报告的形式,较难确保学生是独自完成的;其四实验教学内容更新缓慢,实验创新性受到制约。

2.2 课外创新项目实践模式所存在的缺陷

课外创新基金项目是近年来国家和高校为提高大学生实践能力所采用的一种有效激励策略,其可以自主申请国家级、省部级、校级的各项课外创新基金项目,同时也可参加各种课外学术竞赛,如大学生挑战杯竞赛及机械设计创新大赛等,这些都是以课外创新项目^[7]为载体的大学生实战能力培养方式。课外创新项目只能使得少数学生在有限资源的条件下能充分和指导教师沟通交流,最大条件下保证少数学生能独立自主地搜集资料、设计并完成自己的实验、整理结果并能把在独自操作试验过程中所遇到的各种困难与问题和指导老师一起探讨并找到解决办法,最终形成工程实践能力,如此不能满足大部分学生的实践训练要求。

2.3 开放实验室平台模式所产生的缺陷

将实验室为实验教学、技术研究及科学研究所能提供的必要条件,如实验仪器设备、实验场地、实验时间、实验材料和实验指导人员等部分或全部向学生有目的的开放,从而为学生完成试验项目和提高实践能力创造平台,这就是开放实验室平台的教学改革模式^[8]。开放实验室平台能帮助在科技方面有积极性的学生创建一种科研氛围,这对于这些学生的自主能动性要求很高,同时也很能实现较好的实践能力培养效果,但对于大多数学生而言或者学习方面缺乏积极型的学生,起到的效果不仅不显著可能会

出现一些麻烦,如贵重实验仪器操作之前都会有专业老师进行讲解,有些学生没能及时理解老师的讲解或者是听课时疏忽大意而造成实验仪器的损坏,这方面也不是没有教训,也引起了部分实验教师的高度重视。

2.4 校外实训基地模式的缺陷

校外实训基地是高校为更好给学生提供实践训练场所而与企业共建的合作平台^[9],一方面学校可以将自身的研究成果和培养的人才直接引入企业,转换为相应的社会价值和促进企业发展,另一方面企业也给高校学生提供一种全方位的理论与实践相结合的实际工程境况的训练,使其能在实际工况中了解和学习更多的实践技巧与实战经验。校外实训基地虽有诸多优势但是关键的安全问题却是其最大的缺陷,校外实训期间的安全问题历来被重视且无法得到较好的解决办法,学生们进入基地后没有专门的指导员实时指导和监督,而完全靠自觉态度和自我安全保护意识来保证其在实习期间的人身安全和专业理论知识同实践能力的学习。在没有通过安全意识考核之前,学生直接在校外实训基地中实践锻炼的安全保证是关键。

3 实战化模式的实验教学方法探索

3.1 实战化模式的提出

美国麻省理工学院是世界顶级理工院校,其教学模式被世界很多高校所效仿,她所培养出来的学生都是世界级优秀人才,其最基本教育理念之一就是“通过实践学习”形成启发学生的创造力和竞争力的学术氛围^[10,11],这种理念是值得我们思考和借鉴的。实战首先起源于军队为提高士兵们实际作战能力而模拟真实的战争情况,以此来真正达到提升战斗能力的需求,也有高校曾对教学实验项目的实战性有过探讨^[12,13]。结合工程类实际情况,以近年来的该专业学生实践能力培养情况,结合在学生和老师中做过的教学质量调查结果,可看出还存在许多不足之处,总体看依然表现在学生、教师和学校三个方面。

(1) 学生主动学习意识薄弱,竞争意识漠然

随着新型经济和高科技的飞速发展社会板块在不断复杂化,由此对学生学习动机的冲击也大有影响。现今高校的基本课程和专业课程的理论学习都是通过考试来完成,且试题难度也相对不是很高,若平时上课和考前能认真复习,不用花太多时间基本可顺利通过,很多学生认为花掉大量时间去学习这些课程,还不如在社会上做些兼职进行锻炼;曾经通过刻苦学习获得奖学金的方式来刺激学习态度,而现在随着企业和用人单位对于学生的课程成绩不再看重,同时学校的奖学金制度多而繁乱且有失公允,学生甚至可不用通过学习竞争就可获奖,这导致了学生的竞争意识漠然,认为高校学不学习无关紧要,只要拿到学位证和学历证就足够,甚至少数中途直接辍学创业,遗憾的错失了大学里该好好学习的机会。心态非常重要,由此工程类大学生的学习意识和竞争意识的培养也值得重视。

(2) 教师的教学能力重视程度不足,高校仍以科研能力为主要考核

一直以来高校之间的竞争和排名都是以科研为主导来进行的,而考虑高校毕业生为社会作出贡献的则很少。高校以科研为主体是必须的,没有足够好的科研也表明高校在理论知识方面没有足够的资质能把学生培育好,但高校的教学宗旨也有另一个面,那就是传授给学生高校所具有的这种科学研究的综合能力。教师应该在将自身的科研做好后,要将自身在从事科研创作过程中的理论知识和综合实践能力传授给学生,如此便可将优秀的研究成果顺利传承。当前教育环境下高校教师队伍中越取得突出研究成果越难以给学生上课,学校为追求科研能力的提升也不得不去鼓励这些优秀教师去继续完成他们的科研;相反,越是科研一

般的老师越需承担大量的课程教学任务,这种分工明确的教学安排表面得当,实则不妥,学生难以精进。由于学校在科研角度的刺激力度来自社会压力,在教学方面的激励政策则相形见绌。

(3) 学校实验室建设投入欠缺,缺乏相应的刺激机制

高校国家重点实验室科学研究经费毫无问题,但真正做到科研与教学并用则实非易事。其多是完成重大科技攻关项目或国家各种基金项目的重要实验基地,本科教学人数众多,两者若合为一体使用则混乱非常,难以有效利用资源。其设备以贵重居多,多用以完成性能高端检测之用,只有理论知识到达一定程度后学习其使用技巧才有效;据调查显示:提供学生有机会来此学习,理论基础不牢者对于高端技术在专业领域的应用都不甚理解。简单问题如材料加工专业的焊接方向,一般要求能很好地完成焊接工艺即止,很少要求了解焊接时组织是如何变化、缺陷是如何产生、判断用何种工艺能有效加以消除或是预防等,都未涉及。

3.2 实战化模式的探索

实战化模式的实验教学方法旨在提高学生的积极竞争意识,通过竞争意识来促进自身对于学习的渴望,从而自觉学习并将所学知识有效用于实际工程情况中。实战化模式有四个环节,首先是实战课题的选取和准备;其次是实战化教学对于教师和学生要求;再次是实战化教学环境的营造和构建;最后是实战化教学效果的考核和验收。

(1) 结合企业需求,提炼实战化教学项目

工程类大学生在毕业后一般走向企业,那么如何更快的适应企业实际需求也是实战化模式教学方法所要考虑的重点。譬如材料成型及控制工程类大学生毕业后进入一所大型冲压厂工作,那么在学校所学到的冲压理论基本知识和基本的冲压实验都是可以直接在厂里应用的,如要考虑一些冲压缺陷的研究分析及解决办法,就显现出不足。若在实践中将冲压工艺基本实验全部联系起来,并结合在企业生产运营中经常出现的缺陷问题一并深入分析,调研并结合厂企所需来提炼出工程实战内容。同时考虑各工程方向都不一样,还需在充分熟悉和理解教材后,结合当下社会背景本工程方向的发展行情及趋势,以及企业实际生产情况和需求,对课程进行整体宏观把握,并有必要可能涉及到学科之间的交叉,如材料加工工艺、材料科学基础、机电设备一体化及通风与给水排水等不同课程的综合考虑,然后提炼。

(2) 教师进入企业学习锻炼,提高自身实战能力

若要培养学生的实战能力,首先教师必须具有相应的实战资质。教师为获得这种教学资质必须亲自进入企业学习和训练,熟悉企业现场实际生产运用的各种要求和模式,甚至成为这些计划和执行方面的理论和实践专家。教师在利用假期时间和科研机会深入企业一线基层进行学习和交流,加强自身理论知识的学习和实践能力的培养;还可借助新兴技术峰会、国际会议交流、企业技术论坛等活动,了解先进的行业技术和一手的行业发展资讯和动态,结合自身理论知识充分理解并融会贯通,从而获得指导学生具体操作的高水平技术方法。实战化模式对学生需采取选择性培养,通过竞争机制,从专业基础知识、学习态度、学习时间、道德操守等方面择优选拔,入选者自主愿意且要求身体素质亦能支撑其在训练中坚持到底。

(3) 结合学校重点实验室平台,构建实战化的实验教学氛围

学生进入企业后会分配到不同部门从事不同的工作,其中有文件的撰写类、现场生产技术流、设备检修类、工艺研究开发类以及产品销售类等。在制定实战化实验教学项目的同时可以按照这种模式结合重点实验室的仪器和设备营造与企业工作环境相似的实验氛围,制定小型实战化项目,促使组各成员均能分管不同任务并注重培养完成这些任务所具备的能力,如在项目的撰写阶段可培养他们对问题的归纳与总结并提出可行性解决问题办法的能力,执行中创新型和应用型能力都得到有效锻炼;对于设备检修则需要通过对仪器设备的原理和工作环境要求以及操作注意事项等着手,在对设备各方面的参数有整体把握后检修亦是可行,其后关键之处在于处理设备紧急故障问题的思维模式需得

到充分锻炼;其他方面亦是如此。

(4) 建立实践能力培养体系的有效考核标准和规则

对于解决实际生产过程中的问题,一般分为两种,一种是难度不太大可紧急处理后解决;一种是需要进行相关理论分析和研究后才能解决。企业项目结题工作要求明确、详细且复杂,将企业这种模式引入考核系统中将会大有裨益。因此实战化模式教学成果的考核不能按照传统的实验教学考核,需给出一个综合的考核方法和标准,更需要不断探索并在实践中不断完善。首先可要求学生将在实战化模式培养过程中所经历的各个环节包括制定任务目标和实际遇到困难及如何解决问题等各方面,经过学生自身理解和感悟后通过撰写实践报告的形式表达出来,这样既可以让教师适时指导又方便学生对自身实践能力的总结更有利于提高实践教学效果;其次进行实战化项目关键实验操作部分的现场演示,在单位时间内争取做到能提高效果,如金相试验通常会需要很多时间做准备工作,主要原因还是操作者技术不够成熟,经过大量的实验练习后,单位时间内可做到能更快更好的制备好试样;再次可邀请本领域内的教授和专家进行点评,并对学生和指导老师给出建议以帮助参与的师生都能提高相应能力;最后在毕业实习期间尽可能帮助学生能将其所得应用于企业或实习单位,以实践来检验成效。

4 结束语

我国当前形势下的工程类大学生就业情况逐渐进入转型期,实用型创新型人才的培养迫在眉睫。解除工程类大学生就业困境的关键点,就是通过高等教育务实提高其工程实战能力,从而能在进入社会后从容面对各种竞争和困难。实战化模式的实验教学方法需经过不断探索和实践来完善,在整个实战模式培养过程中教师环节是中心枢纽,是整个实战训练的运筹与决策者,如此亦对教师自身工程素质和实战能力提出更高要求,学生需将实验课程和理论课程所学到的最基本的技能综合运用起来,训练中积极配合教师的正确指导建议,攻克难题,形成自己独特的实战能力。对实战训练的考核不仅要最终成果的角度权衡,更要从完成项目过程中学生所体现出的工程素质来评判最终的成绩,长此坚持则定能将高等教育所要求的大学实验教学质量达标,更能培养出一批具备工程实战能力的合格应用型创新型人才

参考文献:

- [1]周爱国.大学生实践能力培养存在的问题及对策[J].教育探索,2009(1):74-75.
- [2]易华西,张兰威,杜明,等.本科生创新能力培养的研究与实践[J].中国校外教育,2009(6):179-181.
- [3]荣祀,赵向阳,蔡惠萍.实验教学与创新能力培养探析[J].实验室研究与探索,2004,23(1):12-14,22.
- [4]孙文彬.开放性创新实验教学改革与实践[J].实验室研究与探索,2006,25(2):148-151.
- [5]李振华,鲁阳,叶敏,等.以能力培养为核心探索力学实验教学方法[J].实验室研究与探索,2007,26(10):66-67,91.
- [6]孙纯学,高若宇.高校综合性实验课程开发[J].实验室研究与探索,2010,29(10):128-130,153.
- [7]刘升,林希峰.大学生创新基金项目与实验教学探索[J].实验技术与管理,2012,29(7):24-28.
- [8]李英俊,孙淑琴,于世钧,等.多种模式开放实验室培养创新人才的探索与实践[J].实验室研究与探索,2007,26(3):121-124,147.

基金项目:2018 武汉科技大学教学改革实践项目:基于大学交叉实验平台促进工程类创新创业型人才培养体系的构建与研究(2018X067)。

作者简介:刘升(1984.12-),汉族,男,湖北武汉人,硕士,实验师,材料加工工程方向。