

# 电子信息工程专业人才实践能力的多元化培养体系构建的研究与实践

曹乃文 李兴 覃溪 周亚运

柳州工学院

**摘要:**随着电子信息技术在各行业中的广泛应用,其对我国经济发展水平和综合国力提升的重要作用愈加凸显,从而使得培养高素质的电子信息工程专业人才的重要性显而易见。本文介绍了一个电子信息工程专业人才实践能力的多元化培养体系的构建思路与改革实践。该体系以优化后的课程设置为主干,以结合学生学习进度的学科竞赛、科技活动的开展为枝叶,以更具体可行的教学大纲和教学改革手段为保障措施的应用型人才实践能力多元化培养体系。实践证明,该培养体系拓宽了实践能力培养渠道,提升了人才培养质量。

**关键词:**电子信息工程专业;人才;实践能力;培养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.166

电子信息产业是我国经济的战略性、基础性和先导性支柱产业。随着时代和科学技术的发展,电子技术越来越广泛地应用到社会生产和人们生活的各行各业中。在智能制造业和数字经济发展的方面,电子技术更是发挥了巨大的推动作用。电子技术改变着工业生产和人民生活的方式,同时,它的发展也成为影响我国在国际社会的激烈竞争中是否能脱颖而出的重要因素。因此,电子信息电子技术人才的作用越发凸显。高校作为党和国家培养人才的重要阵地,为国家和社会培养出高质量的电子信息人才,是高校的重要任务。近年来,党中央高度重视卓越工程师的培养工作,习近平总书记多次发表重要讲话、作出重要指示,对加强工程教育、培养国家战略人才和急需紧缺人才提出明确要求。具体到高校的电子信息专业,就是要培养出基础扎实、实践能力强的工程技术人才。对于培养应用型人才的地方院校来说,如何在教学过程中提高学生的实践能力和工程素养,使之成为高质量的电子信息方面的应用型工程人才,是培养工作的关键要点。

## 一、培养现状

电子信息工程专业是传统工科专业,也是我校设置较早的专业,对人才培养已形成一定的思路,培养方向明确,教学队伍稳定,学生就业情况一直不错。但是,根据对毕业生和用人单位的调查发现,随着技术的不断发展和更新换代,作为应用型院校的毕业生,学生的工程实践能力总体来说离社会生产要求还有差距。学校的原实践能力培养体系对实践能力的培养还存在不少问题,具体体现为:一是学生基础薄弱,影响了对工程问题的识别、建模、分析能力。电子信息工程专业是一个宽口径的专业,只有打下坚实的基础,才能将电子信息领域中的各种工程问题进行识别、归类并分析解决。学生自身的数理基础较差,这就要求我们在对学生的培养

过程中要结合学生的实际情况,摸索出一套能行之有效地帮助学生强基础的方法。二是学生的工程意识不够,对工程问题的认知较狭隘,考虑问题不够全面。工程问题涵盖了多方面,包括创新、实践、竞争、法律、管理等,而学生的工程意识比较薄弱,往往仅从技术层面考虑问题。因此,在培养过程中,应该帮助学生提高对工程问题的认识,培养学生从多方面考虑问题,结合多方因素解决工程问题。三是学生缺乏创新实践的意识 and 思维。创新实践能力的强弱关系到工程问题的解决思路、解决方案的多样化,有利于从中选出最优方案。在短短四年间,学生在学校学到的知识和技能是有限的,但是进入社会后,在工作岗位上遇到的问题也是多种多样的。解决实际工程问题的思路是否开阔,方案是否足够灵活多变,反映出应用型人才的质量。

## 二、改革思路

要解决以上问题,应对原有的学生实践能力的培养体系进行相应调整。应用型人才的知识要素中非常重要的两类是经验性知识和工作过程性知识,这两类知识要素都必须从工程实践中习得、积累。因此,在培养过程中,特别要注重实践教学。针对培养目标和学生的实际情况,对学生实践能力的培养体系的改革应在合理的教学体系中,充分融入工程因素,强化实践能力。在这样的改革思路指导下,形成一个融合教学体系调整、学科竞赛引入、教学方式改革等多元化的电子信息工程专业人才实践能力培养体系。具体包括两个方面:一是制定更符合人才培养定位的一套实践教学体系。实践教学是学生实践能力培养的主要手段,它包括实践课程的设置、实践课程教学大纲的制定、实践教学质量的监控等。实践教学体系应紧紧围绕人才培养目标和毕业要求设置实践课程,并且配备将培养目标和毕业要求细化的课程教学大纲以及保障教学质量的相关制度。二是充分

提炼学科竞赛、科技活动的教学要素，将学科竞赛、科技活动与实践教学过程有机融合。学科竞赛、科技活动是培养学生实践能力的助推器，要挖掘出其中与实践教学的结合点，将两者有机融合，既提高学生的学习兴趣，又能帮助学生在实践能力方面取得长足进步。三是以教学相关过程的日益规范和教学方式的改革，为工程实践能力的培养保驾护航。作为工科专业，特别是人才培养定位为应用型的本科专业，工程实践能力、素质的培养离不开课程教学的规范管理、教学过程的工程实践相关要素的融入。因此，除以上两点外，还应在这方面做好相关工作。

### 三、具体措施

按照以上改革思路，我们从以下几方面采取措施。

#### (一) 教学体系调整



图1

实践教学课程包括课内实践课和集中实践课。两者分别承担着不同的任务。课内实践课即随课实验，是结合理论课程开设的实验课，其主要任务是帮助学生加深对理论课程中相关知识的理解，提高学习兴趣，并初步培养相关的实验技能。集中实践课是集中在某一时间段开设的课程，是针对性地对学生在专业中某一研究、应用领域进行相关实践技能的培养。集中实践课程的开设与专业特色、人才培养方向密切相关。设置集中实践课分为基础、高阶、综合三类。三类课程的设置如图1所示。基础类课程培养的是专业领域中的基本技能，是在工程实践中观察事物，认识工程问题，提出问题并在教师的引导下学习如何解决的能力，以及专业领域中的一些基本技能。进阶类课程培养的是学生在专业某一领域中运用所学知识解决简单工程问题的能力，其中包括对问题的识别、解决问题的思维的培养，以及解决方案实际执行技能的培养等方面的内容。综合类课程培养的是学生综合运用所学专业解决较复杂的工程问题的能力，包括对问题的识别、分析，对关键问题的提炼及解决方案的优化，能考虑多方因素对问题解决后产品质量的提升等方面的内容。在集中实践课程的设置中，基础类课程集中在第1学期至第3学期开设，进阶类课程在第4学期至第6学期开设，综合类课程集中在第7、8学期开设。培养的实践能力从最简单的技能、对相关现象直

观的认识逐步递进到熟练的技能、对工程问题的认识及分析解决，再到产品质量提升等。

#### (二) 学科竞赛融入教学

电子信息工程专业的特点是宽口径，对学生的数学、物理基础有一定要求，而我校学生的数理基础普遍较薄弱，对专业基础课和专业课的学习有一定的难度。引导学生参加学科竞赛和科技活动能有助于提高学生的学习兴趣，同时使学生在参加比赛和活动的过程中，实践能力和工程意识得到培养和提高。

结合竞赛的含金量和学生实际情况考虑，经过筛选、论证，引导、鼓励学生参加的学科竞赛种类从原有的一类（全国/全区大学生电子设计竞赛）增加到三类。增加的两类分别是蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛和专业创新教育活动。这三类比赛或活动的难度不同，对学生的要求不同，覆盖面也不同。专业创新教育活动是面向全体新生的活动，活动举办的目的是激发学生的学习热情，培养学生对专业的学习兴趣。因此，活动的形式比较灵活，在研究和实施的过程中，活动的要求和内容也在调整，如面向2021级新生开展的专业创新教育活动的主要内容是阅读分享，即学生从日常生活中选取自己感兴趣的某种电子产品，通过查阅图书、数据库文献、网络文章等渠道获取相关资料，了解其组成结构及基本原理，并将其学习的心得体会进行分享并评比；而面向2022级新生的专业创新教育活动的主要内容则是采用arduino开发平台设计一个电子设备，学生自愿组成学习小组，小组成员整理、阅读收集到的资料，分析该电子设备的功能，进一步讨论、思考该电子产品的功能还需在哪些方面完善，结合自己的理解和思考完善电子设备的功能，进行答辩评比。两次活动的内容和形式有所不同，但共同点是覆盖面广，对学生要求不高，学生参加活动的意愿强烈，也获得了不错的效果。蓝桥杯全国软件和信息技术专业人才大赛是面向二年级以上学生的学科竞赛，要求学生有一定的单片机、EDA方面的知识储备，它不但难度比全国/全区大学生电子设计竞赛低，而且比赛内容选择多样，覆盖面比后者大。学生在第三、四学期学习了电子线路CAD、电子电路、EDA、单片机等方面的知识后，即可报名参加。因此，学生参赛的积极性高，参赛学生也获得了较好的成绩。在学生报名比赛、接受培训、参加选拔的过程中，已学到的知识和技能得到了巩固，进一步提高了工程实践能力。

#### (三) 教学方式改革

提高学生工程实践能力，既要有合理的顶层设计，也离不开日常教学活动中扎扎实实、高质量的执行。因此，在本培养体系构建的研究和实施过程中，我们充分认识到在日常教学中培养工程实践能力的重要性，结

合课程特点,加大教学改革力度,切实做到将工程实践能力的培养融入教学。主要从以下两方面采取措施:一是修订教学大纲,将对培养学生工程实践能力和相关素质的要求体现在教学大纲中,为任课教师的教学指明方向。原教学大纲是在2019年修订的,其中对于工程实践能力和素质的要求仅在课程教学目标中统一提及,较为笼统,不便于教师在教学活动中采取措施实现该目标;2022年对所有课程的教学大纲进行了修订,将工程意识和相关素质培养的要求作为课程思政的内容具体体现到各章节中,将培养工程实践能力的教学要求体现到课内实践(随课实验)教学中,修订后的大纲更能发挥方向引领的作用,便于教师参照执行。二是鼓励教师结合课程特点开展教学改革,争取在理论教学过程中也融入工程实践能力的培养。课内实践课是培养实践能力的另一阵地,但是由于课时有限,对实践能力的培养往往浅尝辄止。通过开展教学改革,在理论教学中渗透这一能力的培养,对提升学生的实践能力大有裨益。例如,选取合适的课程开展理实一体化教学,将实践能力培养切实融入理论教学中,同时,采用线上线下混合的方式使得实践能力的培养不再局限于课堂,拓宽了实践能力培养的渠道。

#### (四)实施效果

该电子信息工程专业人才实践能力的多元化培养体系纵向上通过合理的实践课程设置搭建起骨架,横向上在实践课程开展的各阶段培养覆盖面更广的学科竞赛和科技活动,并通过更明确的教学大纲和更符合培养要求的教学改革,使实践能力的培养落到实处。该体系的构建和实施拓宽了学生工程实践能力培养的渠道,提升了人才培养质量,同时,提高了学生的学习兴趣,使学生对专业课程的学习更具信心,在学习过程中获得更多的价值感,形成良性循环。首先,本项目调整了电子信息类工程的教学体系,打破以往电子信息类工程专业教学体系重学术、轻实践的弊端,满足了新工科背景下培养学生综合素质的要求。基础、高阶、综合三类实践课程可以系统地发展学生分析、解决工程问题的能力,对学生职业适应能力的提升有积极意义。结合各学段学生的特点、专业课程教学目标设置有针对性的实践教学内容,也提高了实践课程的科学性、实用性。在完善的实践教学体系影响下,学生的学习能力、创新能力将越来越强。其次,本项目运用一系列学科竞赛活动激发了学生对专业基础课、专业课的学习兴趣,转变了大部分学生对电子信息类工程专业学习的刻板印象,进一步增强了学生的实践能力和工程意识,也为良好师生关系的构建奠定了基础。与此同时,多种形式的专业创新教育活动不仅能有效维护学生的学习热情,激发学生的学习兴趣,也对学生合作能力、创新能力的发展有推动作用,

而合作能力、创新能力在学生未来的职业发展中占据重要位置,是学生取得理想职业发展前景的前提与基础。最后,将实践能力培养充分融入教学当中,修订了教学大纲,为各任课教师指明了实践教学方向,使其取得了更加理想的实践教学成绩。此外,鼓励教师在理论教学过程中融入实践能力的培养内容,做到了理论与实践相结合,提高了学生学以致用的能力。积极利用信息技术优势为学生打造“线上+线下”的混合式学习模式,满足了各个层次学生的学习需求,提高了学生的自学能力,取得了较好的效果。

#### 结语

作为我国的战略性、基础性和先导性支柱型产业,电子信息技术在人们日常生活和社会生产活动中的应用越来越广泛。高校将培养高质量的电子信息技术人才作为自身重要的任务,符合党和国家的政策要求。如何培养基础知识扎实、综合能力强的工程技术人才成为高校关注的重要课题。而通过分析电子信息工程专业学生的就业信息和相关数据发现,学生基础薄弱、工程意识不足、缺乏创新意识和思维等成为人才培养质量提升的制约因素和学生本人职业发展道路上的阻碍。因而提高学生的问题解决能力和发展学生的创新实践能力成为电子信息工程专业教师刻不容缓的任务。为此本文立足电子信息工程专业教学中存在的问题,以推动该专业学生成长为综合能力突出的应用型人才为导向,调整了原有的学生实践能力培养体系,从实践课程设置、实践课程教学大纲制定、实践教学质量监控等方面入手构建更为完善、科学的实践教学体系,强调学生从工程实践中习得知识、积累知识,为学生的全面发展打牢基础。同时,将学科竞赛、科技活动创造性地融入了实践教学过程中,发挥学科竞赛、科技活动在培养学生实践能力方面的助推器作用,既提高学生的知识应用能力,又激发学生的学习兴趣,推动学生全身心投入实践学习当中。

#### 参考文献

- [1]周慧,李红英.电子信息工程专业实践教学体系构建研究[J].科技风,2022(7):29-31.
- [2]蔡翠翠,王本有,符茂胜,等.“新工科”背景下电子信息工程专业实践教学体系的研究与实践[J].科技资讯,2022,20(23):4.

作者简介:曹乃文,(1982年5月),女,广西北流人,汉族,硕士研究生,讲师,研究方向为智能控制及信号处理。

基金项目:1.本文系2019年广西高等教育本科教学改革工程项目(项目编号2019JGB483);2.本文系柳州工学院校级一流本科课程建设;课题名称:单片机原理及应用(课题编号:2021YLKC018)