

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2020.04.020

应用型本科高校计算机类专业学生创新实践能力的培养 ——基于“恩智浦”杯智能车竞赛

梁月放^a, 刘姗姗^b, 张继山^a, 余久久^a, 郑春^a

(安徽三联学院 a.计算机工程学院;b.外语学院,安徽合肥 230601)

摘要:针对应用型本科高校计算机类专业学生创新实践能力的培养,提出了一种以全国大学生“恩智浦”杯智能车竞赛为载体,分4个阶段逐步培养学生创新能力的培养体系。经过9 a多的努力,形成了良好的培养流程,学生获得优秀竞赛成绩、对口就业率提高。

关键词:智能车竞赛;创新实践能力;培养流程;应用型本科高校

中图分类号:TP3-4;G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2020)04-0086-05

The Cultivation of Innovative and Practical Abilities for Computer Majors in Application-oriented Universities: Based on "NXP" Smart Car Competition

LIANG Yuefang^a, LIU Shanshan^b, ZHANG Jishan^a, YU Jiujiu^a, ZHENG Chun^a

(a. School of Computer Engineering;

b. School of Foreign Languages, Anhui Sanlian University, Hefei, Anhui 230601, China)

Abstract: Aiming at the cultivation of innovative and practical abilities for computer majors in application-oriented universities, this paper puts forward a training system to cultivate students' innovative ability in four stages based on the national "NXP" smart car competition. After more than nine years of efforts, a sound training process has been formed. Students have achieved excellent competition results and their corresponding employment rate has been raised.

Keywords: smart car competition; innovative and practical ability; training process; application-oriented university

0 引言

近年来,我国的计算机科学技术发生了很大变化,科学技术变得越来越成熟,社会对计算机应用型人才的需求也在不断上涨,需要培养出更多具有创新意识与实践能力的计算机应用型人才^[1]。提高大学生的创新实践能力,建设创新型国家,是我国发展战略的重要组成。应用型人才创新实践能力的培养与提高尤为重要。关于计算机专业人才培养模式的探索,近几年很多高校一直在积极探索教学创新活动与方法,但大部分仍以学生自主完成竞赛为主导,并没有因为不同高校的办学定位和人才培养目标的不同而制定符合自身的培养模式与体系。学生参加竞赛经验不足,实验设备类型单一,这与当前多学科交叉综合创新能力提高需求脱

节。很多学校参与偏向软件开发或偏向硬件设计类的竞赛活动,很少有自主设计硬件、软件结合的综合性创新竞赛项目。仅从软件类竞赛或模电数电类竞赛难以让学生提高综合创新实践能力,使得应用型本科计算机类专业学生学习专业知识从内容上比较单一,无法与当前计算机类相关企业实际需求相衔接。计算机专业类大学生的创新能力培养是由专业知识、实践应用和创新能力3个要素构成的,它们相互作用,相辅相成。在创新能力培养过程中,专业知识是基础,实践应用是根本,创新能力是导向^[2]。除此之外,部分高校准备了现成的计算机教学套件(一般由第三方企业开发)、现成的计算机应用学习项目,通过课程实训来提高学生的创新实践能力。然而在实验期间,根据厂家的指导书就能完成项目制作与实现,由于硬件和例程都是现

收稿日期:2020-05-12

基金项目:安徽三联学院校级质量工程重点项目(18zlgc006)。

作者简介:梁月放(1990—),男,安徽合肥人,助理实验师,硕士,研究方向:计算机应用、计算机仿真、物联网应用、数学建模。

平台转换到IAR平台,下载器从USB转串口换到了JLINK V8在线调试器。学生使用笔者编写调试好的单独模块例程来学习更高级的单片机。经过近几年的实际反馈,学生很快就能在开发板上掌握单片机控制基础控制。学生在开发板上学习与智能车中摄像头图像采集、电机驱动控制等,调试模块,为后面的学习夯实基础。

2.2 基础调试阶段

经过2个月的基础学习期,学生基本掌握了传感器原理、单片机控制模块程序调试能力。接下来开始指导学生搭建车模,安装电路板及接线,调试基本巡线程序。智能车比赛早些年分“摄像头组”“电磁组”“光电组”3大组别^[7]。近2 a年特别是2019年11月出的新规则分成了6大组别,分别为“光电四轮组”“双车会车组”“电磁节能直立组”“信标组”“室外越野组”“电磁AI组”。各组别已经不再限制是使用摄像头传感器还是电磁传感器,开放了更多传感器种类及型号。大大增加了学生对传感器选择的权利。在夯实基础期间学生学习了摄像头及电磁传感器,在本阶段学生根据自己队伍的特点选择搭配合适的传感器来适应比赛的基本规则^[8]。

本阶段初期,学生根据自己的兴趣和特长进入了不同组别。偏向硬件的学生进入了“光电四轮组”“电磁节能直立组”和“室外越野组”。偏向软件的学生进入了“双车会车组”“信标组”和“电磁AI组”。每个组不同类型车模的机械改装方法不同,学生非常喜欢机械改装环节,一般在机械理论课、3D机械零件图绘制课程指导学生。剩下学生根据自己组别的特点自行设计机械支架,组装摄像头传感器、固定电磁传感器、安装编码器、固定主板及电池。

本阶段中后期,学生在初期调试摄像头的程序工程下添加不同模块的“.c”和“.h”库文件,学会调用库里面的函数,理解库函数每个参数的功能意义。这些“.c”和“.h”是根据多年智能车参加的经验总结编写的较为详细的函数库。该库包含了不同模块的基本控制、算法控制和该模块的特殊控制。学生们在学会调试独立模块的基础上编写综合程序。基本程序流程主要为:传感器采集信号→单片机处理信号→输出驱动信号3个部分。第1部分基本上在夯实基础期已经掌握基础。第2部分,学生要学习图像识别算法、计算偏差方法、图像矫正等算法。学生对采集到的传感器信号进行进一步的处理与分析得到小车当前位置与期望位置的偏差。第3部分,学生根据第2部分得到的偏差结果对小车当前姿态进行修正。学生学习PID算法控制舵机

与电机,让小车实时行驶在闭环赛道的中间,学生们在这个阶段调试基础模块,实现基础循迹功能。

2.3 完善功能阶段

经历前2个阶段的学习与调试,学生们已经熟练掌握单片机开发的基础方法、控制智能车自主巡线的方法、学习新模块的自主学习方法。学生们开始解读规则中的新题目,根据实验室已有条件及自主学习经验开始制定计划,逐个实现每个题目要求的功能。

竞赛题目逐年变化,学生们以题目要求选择传感器。实验室根据需求采购同种类不同型号的传感器回来供学习测试。从传感器选型、安装、测试、到装车调试,每个环节都可能会出很多问题。每个学生发挥自己在团队里的作用,协同互助,在老师的指导下在既定计划内完成规则要求的新功能。在阶段性的功能调试过程中,学生们感受到从项目出发,一步一步调试出来的过程,提前体会到工作中可能才会有的感受和过程。

前2个阶段内学生们进行基础学习、模仿调试。本阶段学生以掌握知识为敲门砖,自主学习新传感器,新控制方法来完成智能车竞赛的规则功能。通过带着问题去学习,让计算机类专业的学生们充分发挥专业特长把理论转化成实际动手,在“恩智浦”杯智能车竞赛规则规定下,完成既定功能。

2.4 备赛强化阶段

本阶段,学生采用不同测试方法测试智能车。为了提高竞赛作品的鲁棒性,智能车从机械、硬件、软件都要进行优化。学生从实际智能车运行状态情况分析,对该作品罗列出可以优化的点,以此制定有效的时间计划。

智能车限制速度极限的是机械,在规则允许下打磨机械精度,提高轮胎摩擦力,调节机械重心,提高转向灵活性,从多方面出发对智能车机械性能优化。在硬件上,容易损坏的电路部分做优化设计及防静电处理,电路板设计中有不稳定的发热的地方做散热及部分模块重新设计。在程序上,思考更为智能的算法是否能够提高小车运行自适应能力,对参数进行不断测试,通过仿真、自制上位机对数据进行分析。

最后一个阶段,学生们的心态也会因为准备情况发生变化,根据每组的准备情况,指导老师需要根据实际情况去加强学生心理素质的教育与指导,在最后的备赛提速阶段把智能车项目做得更加稳定,把在赛场上可能会遇到的问题提前考虑,在实

验室内仿真模拟多次。

综上所述,笔者参考图1的备赛流程准备学科竞赛。在实际指导过程中,以该培养模式为基础,以比赛内容为载体,分阶段任务带队指导学生。近3a的实施效果明显,竞赛成绩稳定在全省前列。

除备赛阶段外,整个流程还含赛前基础培训、人员选拔、成员传承等事项。为此,笔者建立了健全的选拔机制,传承模式。丰富了硬件配置,成立的校级大学生创新实训中心,配备了PCB雕刻机、3D打印机、示波器、焊台、钻孔机、丰富的电子元件、大量书籍、历届的软件程序资料等。4a学习采用多级制创新实践模式。大一注重基础培训,大二参加各项竞赛,大三带队指导竞赛,大四撰写学术论文并负责大创项目。

我校指导教师们逐年参加各类竞赛,形成了一支具有实战经验的学科竞赛教练队伍,在实践教学方面积累了丰富的经验,促进了应用技术型本科院校计算机科学与技术专业的实践教学改革。基于“恩智浦”智能车竞赛,对应用型本科高校的创新教育和终身教育为目标产生了一定的积极影响。

3 培养效果与创新

3.1 培养效果

在2010年以前,安徽三联学院就非常希望参加全国大学生智能汽车竞赛,但是受到教师实践教学水平、学生的动手能力、实验条件等很多因素的制约,这个希望一直没有实现。在2010年,笔者在我校领导与老师的带领下,以参赛选手身份成功参加了“飞思卡尔”(现“恩智浦”)杯智能汽车竞赛,并取得了优秀的成绩。笔者从2011年到2019年作为指导教师,指导学生连续九年总共获得国家级一等奖1项、国家级二等奖6项、国家级三等奖2项、省级一等奖19项、省级二等奖及以下十余项的好成绩,逐年成绩如表1所示。

笔者以“恩智浦”杯全国大学生智能车竞赛项目为抓手,紧密结合高等学校教育与教学中的实际情况,把研究成果直接应用到平时的教学实践中,取得了明显的成效。多年来,依托“恩智浦”杯智能车竞赛,总结出完整指导竞赛培养模式。笔者在单片机相关课程的教学,把这些经验灵活运用到课堂教学、实训设计、毕业设计、产教融合项目等教学环节中,取得了良好的教学效果。推动实验室建设。帮助学生建立单片机实训学习环境,训练学生硬件软件设计和动手实践能力,取得明显的效果。通过“恩智浦”杯智能车竞赛项目,每年吸引一批计

表1 指导“恩智浦”杯智能汽车竞赛获奖成绩一览表

年份	奖项	
	国家级	省级
2011	无	优胜奖1项
2012	无	二等奖2项
2013	无	二等奖2项
2014	二等奖1项	一等奖2项、二等奖2项
2015	无	一等奖1项、二等奖3项、 优胜奖1项
2016	一等奖1项、二等奖1项	一等奖5项、二等奖1项、 优胜奖1项
2017	二等奖1项	一等奖3项、二等奖1项、 三等奖4项、优胜奖2项
2018	二等奖2项、三等奖1项	一等奖4项、二等奖2项、 三等奖4项
2019	二等奖1项、三等奖1项	一等奖2项、二等奖6项、 三等奖2项

算机科学与技术专业的学生参加竞赛及活动。学生的动手能力有明显的提高,获得多项奖项;参加电子设计活动的毕业生全部就业,学生更有信心到硬件类、程序设计类企业应聘,就业质量大大提高。笔者指导学生参加各类学科竞赛活动,总结了如何提高学生创新实践能力的经验,获得了2015年度的安徽省教学成果奖二等奖和2016年度的安徽省教学成果一等奖。

3.2 创新点

将“以赛促改,以赛促教”的教学模式贯穿计算机类专业学生的学习过程中。计算机学科发展迅速,不断有新思想、新知识涌现。然而,尽管我国高等院校计算机学科一直进行改革,但是由于传统的理论框架变化不大,内容相对陈旧^[9]。各大高校已经认识到培养计算机专业学生实践创新能力的重要性,但目前来说计算机专业学生的创新能力还是比较薄弱,急切需要提高^[10]。需要将竞赛与教学相结合,达到塑学风、促教风的成效。运用工科学生竞赛平台,激发学生的学习兴趣、能动性、积极性,对培养学生的动手能力和工程素质,以及提升教师教学水平都有着十分重要的意义。

在培养学生实践创新能力的过程中,高校应该积极开展创新活动,将创新的思想、内涵融入计算机专业相关学科竞赛中,不断改进现有的教育手段和方法,完善学科竞赛培训制度。引导学生改变陈旧的思维模式,激发学生的学习兴趣,培养独立自主,求新进取的创造性思维习惯,培养学生具有能够利用课堂上掌握的计算机基础理论和相关技术在实验室内动手实践。在此过程中,应该充分利用

创新学科竞赛这一个平台,培养学生的专业综合实践能力,创新创业能力。参加学科竞赛,不但可以考查学生对计算机专业基本理论知识的掌握程度,激发学生的实践创新意识,系统培养学生的实践动手能力,还可以培养学生的团队协作能力,这些都是学生在就业过程中,招聘企业非常看重,可以提高学生就业竞争力的重要砝码。

4 结语

如何培养计算机类专业学生创新实践能力,成

为各大高校需要研究的一个课题。根据实际竞赛的内容和学科专业,进一步让“以赛促改、以赛促学、以赛促练、以赛促教”的思想融入教师的教学指导工作中^[1]。在培养学生实践创新能力时,积极开展创新活动。将创新的思想、内涵融入计算机专业相关学科竞赛中,不断改进现有的教育手段和方法,完善学科竞赛培训制度。引导学生改变陈旧的思维模式,激发学生的学习兴趣,培养其独立自主、求新求变的创造性思维习惯和理论结合实际的能力。

参考文献:

- [1] 范凌云.计算机应用型人才的创新意识和实践能力培养探索[J].科教文汇,2018(9):52-53.
- [2] 宁彬,谷琼,曹文平.基于学科竞赛的计算机类专业学生创新能力培养套索[J].教育教学论坛,2019(44):130-131.
- [3] 孙宝法.微控制系统设计与实现[M].北京:清华大学出版社,2015.
- [4] 王中心,刘飞彪,解珂.基于智能车竞赛的计算机专业学生综合实践能力培养[J].实验科学与技术,2018,16(12):117-119.
- [5] 樊洪斌.基于学科竞赛的计算机应用型创新人才培养研究[J].理论研究,2019(21):4-6.
- [6] 鲁世斌,张忠祥,范程华,等.基于飞思卡尔智能车竞赛谈创新型人才培养[J].合肥师范学院学报,2016,34(5):49-51.
- [7] 刘丽红.基于学科竞赛的应用型高校创新人才培养模式研究[J].教育教学论坛,2016(46):97-98.
- [8] 李全艳,孙凌,王国峰,等.应用型本科高校教师创新创业实践教学能力提升研究[J].中外企业家,2020(10):178.
- [9] 顾涵,钱斌,张惠国,等.基于学科竞赛的应用型本科院校创新能力培养模式探索与实践[J].实验室研究与探索,2019(38):213-218.
- [10] 黎昂,肖中云.应用型本科院校学生创新精神与实践能力培养研究[J].教育现代化,2018,5(6):32-33.
- [11] 王振辉.民办本科院校软件工程专业人才培养模式的改革与创新[J].微型电脑应用,2017,33(11):36-38.

(上接第43页)

胀率,降幅最大为21.7%。该菌株大量存在于土壤中,绿色环保,其生态制剂生产与应用都非常成熟,为后期大量应用提供可能性。

2)根据正交水平试验确定了枯草芽孢杆菌改良膨胀土的最佳养护条件,并确定养护条件各因素

的影响程度,为后期深入的试验提供依据。

3)为获得良好的试验观测条件,本研究中膨胀土试件采用养护箱恒温养护,未考虑自然环境中温度的变化,今后可优化该试验条件进一步开展研究。

参考文献:

- [1] 胡娜,谭晓慧,唐飞跃,等.膨胀土强度指标的试验研究及变异性分析[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2013(3):332-336.
- [2] 胡晓军,吴延枝.膨胀土改良技术研究综述[J].合肥学报(自然科学版),2014,24(4):80-85.
- [3] 曾娟娟,文畅平,苏伟,等.基于生物酶改良膨胀土的试验研究[J].建筑科学,2017,33(5):69-72.
- [4] 杨和平,贺迎喜,江唯伟.微生物影响岩土工程的现状及用微生物技术改良膨胀土的思考[J].中外公路,2007,27(4):228-231.
- [5] ZHANG M, GUO H, EI-KORCHI T. Experimental feasibility study of geopolymer as the next-generation soil stabilizer[J]. Construction and building materials, 2013, 47:1468.
- [6] 查甫生,刘松玉,杜延军.石灰-粉煤灰改良膨胀土试验[J].东南大学学报(自然科学版),2007,37(2):339-344.
- [7] 陈新苗.引江济淮膨胀土工程特性研究[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2009,32(7):1072-1075.
- [8] 周晓辉,李威,刘浩.枯草芽孢杆菌微生态制剂在禽畜养殖中的作用[J].河北科技学报,2016,37(5):503-507.
- [9] 杜晓雨,赵恺等.枯草芽孢杆菌微生态制剂发酵研究进展[J].微生物学通报,2020,47(3):903-914.