

信息与计算科学专业创新创业训练体系的探索

周长杰¹ 李占稳¹ 李艳¹ 李丹萍²

(1. 河北科技大学理学院, 河北 石家庄 050018;

2. 河北科技大学创新创业中心, 河北 石家庄 050018)

摘要: 本文结合河北科技大学信息与计算科学专业创新创业训练体系建设, 对创新创业训练体系的构建进行了分析总结, 通过实践验证该创新创业实训体系对学生的综合素养、实践技能和就业竞争力有显著提升。

关键词: 信息与计算科学; 创新创业; 训练体系

根据《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》国办发[2015]36号文、2021年《国务院办公厅关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》国办发[2021]35号文, 指出了原有本科教育中创新创业教育、专创融合、实践教育脱节等不容忽视的问题。社会发展进步, 对地方高校信息与计算科学专业来讲, 过于强调数学基础, 则会影响综合素养的达成度, 结合国家“大众创业、万众创新”的改革形式, 以及河北科技大学信息与计算科学专业特色, 对创新创业训练体系构建进行了实践探索。

一、地方高校数学类理学专业开展创新创业教育的意义

1. 培养应用型创新人才的迫切需求。近年有关大学生创新创业教育指导意见文件明确指出, 要着力培养学生的创新创业理论和实践能力, 着眼于创新创业教育质量提升与体系优化。河北科技大学信息与计算科学专业紧紧围绕环京津冀区域经济发展对信息与计算类人才的需求, 进行个性化创新创业教育, 培养富有创新精神、敢于投身实践的应用型创新人才, 为国家创新驱动发展战略提供人才支撑。

2. 提升信息与计算科学专业学生综合素养的有效方法。地方高校本科生培养目标基本都要服务于地方经济建设, 学生在大学四年的学习, 不仅要掌握专业知识, 还要达到相应的能力要求, 实现综合素养较高的应用型创新人才培养目标。通过创新创业训练教学环节, 能够增强实践创新能力, 提升综合素养(包括团队意识、矢志不移的精神、创新思维等), 进一步提高就业能力。

3. 提高数学类专业办学水平的必要手段。随着计算机技术、数据挖掘技术、人工智能技术的飞速发展, 数学知识以及信息计算技术, 在工程技术、互联网软件, 以及自然科学等领域的支撑作用越来越重要。无论解决那类实际问题, 最重要的一步就是利用数学知识思维方法对研究对象建立数学模型, 并采用先进的计算方法计算求解。当代的数学类尤其信息与计算科学专业学生, 也应紧跟信息技术发展步伐, 顺应时代要求, 通过创新创业训练教学环节, 主动掌握数学模型、核心算法、先进技术, 引领专业创新发展。

二、基于实践平台实验项目和实践创新项目驱动的创新创业训练体系构建

以适应地方高校信息与计算科学专业学生创新创业训练作为训练体系构建目标, 以学生为主体, 学情为主导作为训练体系构建准则, 以导师助推, 项目驱动作为构建方式, 探索并构建具有工程化特点和具有开方式特色的创新创业实践训练体系。该体系的建设主要分为两个部分内容, 创新创业实践训练平台建设、导师团队建设和创新文化氛围的营造。

首先, 是构建创新创业训练平台。

1. 基于实践平台的分级递进式创新训练基础平台, 包含大数据实验教学管理平台、大数据开发实训平台、大数据分析与挖掘平台实训平台、大数据可视化平台、智能计算实训平台等几大平台模块。

大数据实验教学管理平台: 具有视频库、课件库、实训库和工具库, 支持学情概览, 可查看个人学情, 整体学生的学习情况, 提供在线查看PPT、视频、实验指导书、原始数据、样例代码、学生讨论区交流等功能。

大数据开发实训平台: 支持HDFS分布式文件系统、MapReduce分布式计算框架、YARN集群资源管理、Hive数据仓库、HBase分布式数据库、Spark分布式计算引擎, 提供学生在实训过程中查看实训指导书等功能。

大数据分析与挖掘平台实训平台: 具有Python、Spark、R语言数据挖掘实训案例, 提供不同语言的数据预处理、统计分析、分类聚类、回归、关联度、文本挖掘、深度学习, 时间序列、绘图、智能推荐等算法包, 支持R语言、Python、Spark计算引擎, 支持使用R语言、Python、Scala、Spark进行算法开发。

大数据可视化平台: 提供数据可视化教学案例, 例如上市企业财务指标及仪表盘综合分析、新零售智能销售数据分析、某省区酒饮退货数据分析、供应链销售数据分析、线上教育平台的课程智能推荐服务、公司产品情况综合分析、广告智能投放分析等。支持多类图表的绘制展示功能, 包含折线图、柱状图、饼图、散点图、地图、词云图、雷达图、仪表盘、漏斗图、河流图、热力图、旭日图等。

智能计算实训平台: 为了学生实训方便, 基于浏览器的B/S模式, 学生机器无须安装任何软件即可开始人工智能项目实训, 同时为了提高学生实训效率, 降低算法开发难度, 采用组件化开发, 简化智能计算算法的使用方法, 也支持使用Python进行算法开发, 还开放了各算法的源代码, 支持学生在线查看源代码或进行二次开发的功能。平台提供机器学习算法、自然语言处理算法、图像处理算法、深度学习算法四类共一百多种算法, 和十个工程实训案例以及配套实训指导书及数据资源。

2. 基于教师科研项目的创新训练进阶平台。

以信息与计算科学专业课任教师现有纵向科学研究课题和横向工程研究课题为平台基础, 有计划有层次的按照由易至难, 由浅至深的原则, 向专业二年级三年级在校生进行开放, 供有兴趣愿有兴趣有基础的同学选择申报加入课题组。实施课题导师与申报学生双向选择, 导师要对学生进行尤其与课题相关基础的多角度全面考核评价, 选出有兴趣、有基础、且与以后可能考研方向

契合度高的学生进行科研创新培养。

由于学生参加的科学研究活动,具有严谨性、科学性、自觉性、组织性、探索性、创造性、继承性、连续性等特点,受到了普通教学环节不能达到的正规的科研训练。在课题研究过程中,导师或课题组中的博士生、硕士生会结合自己在课题领域的知识、经验、体会,通过课题讨论的环节向本科生传递前沿动态,科学研究的方法。在项目研究探索过程中如何发现科学问题,如何拓展新的研究领域,如何进行创新等思路方法的获得,往往要比具体的知识更为重要。

3. 基于校企合作建设的创新创业训练高级平台。

基于校企合作的创新创业训练高级平台建设,首先要结合企业需求与信息专业特色,其次以共同培养具有数学基础、计算技能、创新能力的应用型创新人才为己任,然后双方明确共同愿景与利益的结合点,最后完善合作方案。

合作企业除了面向信息与计算科学专业本科生提供实习机会外,其高职人员可以作为兼职教师参与到本科生培养方案建设中,同时也可以指导有兴趣的学生共同研发新方法、新技术、新专利,强化学生创新能力培养的系统化、模式化,扩展学生视野,实现一个实际应用的创新训练高级平台。

其次,是导师团队建设。以创新项目为驱动的创新训练体系,针对二三年级信息与计算科学专业学生来讲,如果想达到预期的理想目标或成效,离不开导师的科学思想指引、专业知识吸引、个人魅力影响、研究方法指导。所以要构建以数学类专业课教师为主,实验指导教师为辅、创新型企业导师为补充的“导师型”创新创业训练教学团队。

最后,是创新文化氛围的营造。为了达到信息与计算科学专业创新创业训练取得良好效果的目标,除了需要良好的平台,知识的导师团队,还需要营造一个积极向上的创新创业文化氛围,鼓励和激发专业学生的创新创业意识。由导师团队基于三个训练平台,凝练出适合对应学生层次的创新实践项目,由学生自发组织创立不同方向的创新创业团队,激发二三年级学生踊跃参与到创新创业项目研发的活动浪潮中。学生在创新创业活动中,了解专业前沿知识,专业领域动态,充分挖掘他们的创新能力,培养综合素养,实现知识到创意再到创业的有效转化。

三、创新创业体系试行推广成效

经过与理学院专业老师、学生工作教师,以及河北科技大学大学生创新创业中心老师的共同商讨,决定在河北科技大学数学类以信息与计算科学专业为主,应用数学专业为辅,建设并试行所讨论的创新创业训练体系,并取得了一定的成效。

其一、完成了价值 130 余万的分级递进式创新训练基础平台的建设,主要包括大数据实验管理平台、大数据开发实训平台、大数据分析挖掘平台实训平台、大数据可视化平台、智能计算实训平台,以及其他配套部分的采购、安装调试,并投入到信息与计算科学专业学生的创新创业实践训练培养中。

其二、形成了以李颜、冯涛、纪玉德、蔡霞以及本人等几位老师为中心的教师科研项目创新训练进阶平台,让信息与计算科学专业学生参与到科学项目研究的全过程,了解科学研究的基本方法,综合运用所学专业发现分析问题、分析问题,提出解决问题的思路。由于学生知识结构不完整(有些知识或专业课程还没有讲授)、以往项目经验基本为零(大多数学生在高中阶段没有参加过技能竞赛或项目),所以在导师科研项目的立项讨论、材

料准备、研究实施过程中,往往不能依靠自己的专业学识和方法技能去独立完成,导师引导的作用非常重要。

其三、近几年我校信息与计算科学专业与校外知名企业开展联合培养,与之合作企业主要包括河北省科学院、博士德软件公司、广东泰迪智能科技、石家庄市第三医院、石家庄炼化分公司、河北欣蓝环境科技等几家企业。每年都会把四年级学生派送到合作企业进行实习锻炼,每年都会有合作企业导师参与到新生的教育,每年都会有合作企业为学生创新创业实践训练提供项目、数据与指导。

其四、形成了数学系领导、专业负责人、十余名专业课任课教师、一名实验教师,以及三名企业导师组成的创新创业导师团队,他们主动融入了新生的入学教育,以专业学术报告、创新创业主题班会、宿舍走访座谈会等方式,深入到学生的生活中,进行专业特色、学习方法、生活方式、创新创业思想意识培养的介绍讲解,解除学生疑虑,稳定专业地位,理解强数学基础对后续专业学习和工作的重要性。同时介绍曾经获奖的信息与计算科学方向创新创业项目团队,以及他们以往的学习方法、研究手段和成功经验。

其五、学生培养成效。信息与计算科学专业学生苏芳同学团队参与到了张屹老师的肿瘤基因测序的生物信息计算方向项目中,信息与计算科学专业学生周楚天同学团队参与到了我的公安部双十计划课题基于 CT 影像深度学习的鼻骨骨折新旧智能鉴别诊断系统研究中,应用数学专业王璐瑶同学团队参与到了纪玉德老师的无人机网络系统控制研究中。近三年,申请并获批大学生创新创业训练计划项目国家级 2 项、省级 5 项;参加各类大学生课外学术作品竞赛荣获省级奖项 20 余项。

四、结束语

本文以河北科技大学信息与计算科学专业创新创业训练体系建设为背景,浅谈了在创新创业训练体系建设过程中的思考与经验。通过近几年的建设河北科技大学信息与计算科学专业本科毕业生综合素质有显著的提高,毕业生去向主要是京津冀地区的教育行业、计算机软件行业、政府相关部门等,就业或考研到专业相关方向的比例达到 70%,就业率增长到 97% 以上。从就业比例和就业单位性质趋势来看,我们信息与计算科学专业的应用创新型人才培养模式,以及创新创业训练体系是有效果的,得到了社会用人单位的认可。

参考文献:

- [1] 王鹏, 王为正. 我国创业教育政策的文本解析 [J]. 思想理论教育, 2017, No.461 (08): 91-96.
- [2] 黄安胜, 周喆, 施生旭, 等. 大学生创新创业政策存在的问题及对策——以福建省为例 [J]. 发展研究, 2018 (1): 102-108.
- [3] 吴孙勇, 薛秋条. “信息与计算科学专业”大学生创新能力培养体系的探索与实践 [J]. 科技视界, 2017, No.192 (06): 128.
- [4] 齐宝坤, 江连洲, 张爽, 等. 以“大众创业、万众创新”为导向的大学生创新创业实践能力探索 [J]. 创新创业理论与实践, 2022, 5 (04): 4-6.

[基金项目] 2021 年度河北省高等教育教学改革研究与实践项目: 基于“大数据-机器学习”的创新创业训练体系建设与研究(编号: 2021GJJG200)。

作者简介: 周长杰(1974-), 男, 硕士, 河北玉田人, 副教授, 主要从事应用数学、大数据、人工智能算法的教学与应用相关研究。