

# 新工科背景下“校企协同、赛教融合”的计算机类专业人才创新能力培养

林果园 杨文嘉

(中国矿业大学计算机科学与技术学院, 江苏 徐州 221000)

**摘要:** 创新能力是人才的核心竞争力, 工程实践是人才创新能力的基础条件, 学科竞赛是培养创新能力的有效途径。本文结合近年来计算机类专业人才培养改革实践, 探讨新工科建设背景下, 实施学校与企业协同育人和学科竞赛与课程教学融合的相关做法, 提出“校企协同、赛教融合”创新型人才培养模式, 并阐述了取得的良好效果。

**关键词:** 人才培养模式; 校企协同; 赛教融合; 计算机类专业

## 一、引言

新工科建设是主动应对新一轮科技革命与产业变革的战略行动, 以新技术、新产业、新业态和新模式为特征, 强调加快培养新兴领域工程科技人才, 必须加强企业参与, 贴近实际工程, 鼓励创新发展。计算机类专业作为典型的新工科专业, 都是国家战略性新兴产业相关的专业, 特别是在各个专业、学科改革建设中具有非常重要的作用, 再加上本科教育的基础地位, 建设和发展好计算机类专业对我国信息化产业发展已经变得非常重要。要适应新的需要, 必须大力推进计算机类专业全方位的建设与改革。

## 二、计算机类专业面临的问题

对照“新工科”建设的主要指导思想和要求, 我们认为当前很多高校计算机类专业教学工作中, 主要存在以下几个方面的问题:

(1) 重视“教”, 轻视“学”, 没有形成学生为中心的理念。更多管理和制度文件集中在教师如何讲课, 开展学生学习效果检验的措施比较少。

(2) 教学过程存在重理论, 轻实践现象。一般学校内部具有丰富项目经验的教师较少、实际工程项目不能满足全体学生的需求, 另外, 也可能缺少进行工程项目开发的环境等, 导致了计算机类专业的教学中重书本、重理论, 不能满足学生动手能力和创新能力的培养。

(3) 课堂教学与社会、企业需求有差距。学校制定的培养目标和课程体系, 不能充分地反映社会、企业对于从业人员的要求, 学生毕业后达不到企业的要求, 不能马上进入岗位进行实际工作。

为了更好地培养社会需要的计算机类人才, 必须我们要更新教育教学理论, 建立以学生为中心的理念, 以培养计算机类专业创新人才为建设方向, 以信息科技发展成果为建设源泉, 对学生加强基本知识、基本理论、基本技能和工程训练的同时, 以适应计算机类专业创新人才培养模式的的教学平台改革为核心, 以培养综合设计能力、工程实践能力和创新能力为主线, 以奠定具有竞争力的创造性人才的坚实基础为目标, 使学生理论联系工程实际, 不断吸取信息行业新技术, 构建符合人才培养规律和高等教育改革方向的系统化教学模式。

## 三、“校企协同, 赛教融合”的改革措施

### (一) 改革培养体系实现四个转变

在培养体系中, 增加实践环节学时达到 1500, 将教学思想从

偏重理论教学转变为理论与实践并重, 为开展工程实践创造条件; 将学科竞赛与课堂结合, 促使教学方法从以知识传授型向培养创新实践能力型转变; 开展以学生为主导的工程实践和学科竞赛, 实现教学主体从以教师为中心向以学生为中心转变; 拓展学习空间向实践基地、企业延伸, 使教学模式从传统课堂教学为主向课内与课外、实验、工程实训与竞赛相结合的模式转变。

### (二) 实施全方位学校与企业协同育人模式

围绕计算机类专业人才培养全过程, 从制定培养目标、设置课程体系、课程教学、毕业设计等各个教学环节, 建立学校与企业的协同育人机制, 如图 1 所示。

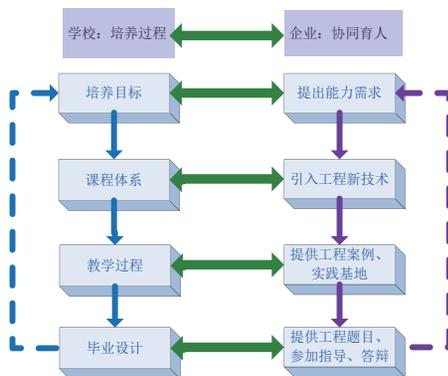


图 1 企业参与协同育人全过程

在制定培养目标阶段, 开展用人单位问卷调查、代表企业座谈、走访用人单位等方式, 了解社会需求, 结合毕业生工作发展情况, 合理制定培养目标。在课程设置阶段, 以咨询会、函询等方式, 充分征求企业工程师的意见和建议, 将行业工程新技术融入到课程体系中。在教学环节, 与企业合作开展协同育人项目, 开发课程资源, 开展师资培训。针对理论课程, 邀请企业一线工程师到校授课, 通过具体案例, 把知识点贯彻起来。通过签订产学研联合人才培养协议, 建立各种实践基地, 包括认知实习基地、综合实习实训基地、创新研究基地, 各种实习实训环节均在实践基地进行。毕业设计阶段, 则可以从企业的需求和学生的毕业实习导出选题, 企业工程师作为指导教师之一, 参与指导, 在毕业设计答辩时给出评判。

近年来计算机类专业与华为、趋势科技等相关企业建立实践基地 40 多个, 借助教育部高教司开展的协同育人平台, 与相关企

业签订协同育人教学项目 20 多项, 实现了学校与企业协同育人的深度融合, 取得了良好效果。学生到企业实习达到 100%、到企业实训进行毕业设计占比逐年增加, 达到 30%。

### (三) 建设竞赛与教学相融合的全覆盖体系

建立以突出工程实践与创新能力培养为核心的专业人才培养体系, 推进人才培养模式的改革。在计算机类专业方案中, 明确了各学期开设课程对应的相关学科竞赛项目, 见图 2 所示。以程序设计大赛和信息安全大赛等竞赛为龙头, 以国家、省、校、学院四级大学生学科竞赛为载体, 积极开展科技创新沙龙、科技节等各类丰富多彩的课外科技创新活动, 努力打造“选择性、参与性、开放性”的科技创新体系, 从多角度、多层面、大范围资助学生创新实践, 促进本科生掌握新知识、新技术, 提升其探索能力和创新思维。以程序设计竞赛为例, 多次获得 ACM 竞赛亚洲区金奖, 连续两年成功举办 ACM 亚洲区决赛, 并成功跻身 2020 年 ACM 竞赛全球总决赛。

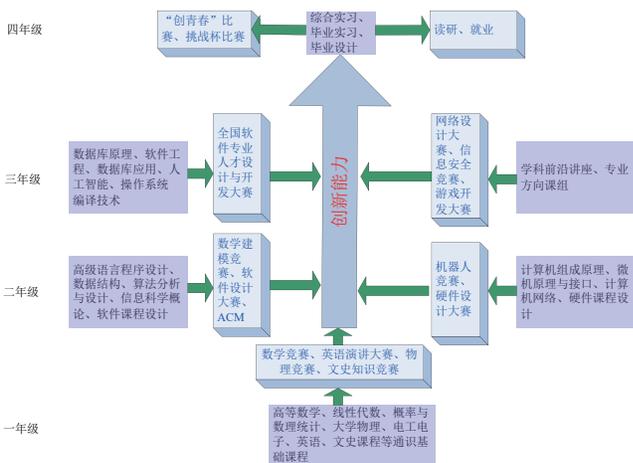


图 2 课程体系与学科竞赛关系图

建立竞赛小组全覆盖机制, 组织和资助学生参加学科竞赛与科技创新活动, 以学科竞赛和科技创新活动促进学生的创新能力的提高。每个专业均建立相应的竞赛小组, 配备相应的指导教师, 定期进行科技创新和竞技能力培养。每年定期举办面向校内外的信息安全、程序设计竞赛等, 已连续举办多届, 全面提高学生的实践能力。

通过建立“横向到边, 纵向到底”的学科竞赛机制, 鼓励各年级学生根据所学课程情况, 参加相应的学科竞赛; 所有专业建立对应的竞赛团体, 配备专门的指导教师队伍, 每年在校内举办面向计算机类专业全体学生的程序设计大赛和信息安全竞赛, 覆盖全体学生; 将学科竞赛与课程学习挂钩, 将竞赛成绩认证到相应课内实践环节, 极大提高了学生参加学科竞赛的积极性和主动性, 近 5 年有 700 多人次获得省部级以上竞赛奖项。其中, 2018 年获得“创青春”金奖, 2023 年获得“挑战杯”一等奖, 提升了学生的创新能力。

### (四) 将工程实践创新创业教育贯通“三个课堂”

通过“第一课堂”的课内实验、课程设计、综合实践等常规实践环节巩固基础知识, 具备基本实践素养; 利用“第二课堂”的科技社团、企业实习提升工程实践能力, 开展大创项目、科研

项目学科竞赛加强创新能力培养; 在“第三课堂”鼓励学生开展创业活动。近 5 年, 共指导国家、省级大学生创新训练计划 60 多项, 校级大学生创新训练计划项目 300 多项。如图 4 所示, 将创新创业工程教育贯穿专业教育全过程, 努力提高工程教育人才培养质量, 孵化出“木牛流马机器人”“江苏微迷传媒”“黑天鹅互联网工作室”等典型代表, 其中“木牛流马机器人有限公司”被评定为“江苏省高新技术企业”。



图 3 工程实践创新教育全贯通

## 四、改革效果

### (一) 建立了工程创新能力培养体系

通过实施“校企协同 产教融合”的人才培养改革, 建立了基于 OBE 理念的工程创新能力培养体系, 2018 年计算机科学与技术专业、信息安全专业通过了工程教育认证, 并分别于 2019、2021 年进入国家一流专业建设点, 数据科学与大数据专业入选江苏省一流专业专业。“‘赛教融合、产教协同’的计算机类专业人才创新能力培养改革”“以赛促改, 以赛促教, 以赛促学—以 ACM-ICPC 为例”分别荣获 2020 年中国煤炭教育协会优秀教学成果一等奖、二等奖。

### (二) 学生工程创新能力逐步提升, 得到社会认可

与华为、深信服等知名企业深度合作, 共建 26 门课程, 将企业技术引入到课程, 学生近两年获得企业技术微认证 300 多项。2022 年度, 两个团队获得华为国创计划的 TOP1 的奖励, 占据了当年该项目获奖总数的 50%。相关成果在第十五届全国大创年会上展出, 并列入 2023 年度国家级二等奖教学成果“国创计划引领的创新创业教育体系综合改革与实践”中。深信服近三年学生考研升学率, 逐年提高达到了 45%, 到世界 500 强企业就业的同学占比 40% 以上。

## 五、结语

近几年通过开展“校企协调、赛教融合”的教学改革, 探索出“以学生发展为根本、以创新能力提升为主线、以社会需求为出发点、以知识学习为基础、以学科竞赛为延展、以工程实践为手段、以服务社会为宗旨”的教育方法, 注重学生知识、能力和素质的全面发展, 与企业协同创立了“知识学习、学科竞赛、工程实践”相结合的计算机类专业创新人才培养模式, 取得了良好效果。

### 参考文献:

- [1] 黄海龙. “以赛促教”推动高等工程教育教学高质量发展 [J]. 实验技术与管理, 2023 (4).
- [2] 闫仕宇, 李萌, 田纹龙等. “做学融创, 训赛一体”的软件人才创新能力培养 [J]. 计算机教育, 2023 (8).