

创新创业教育培养模式与内容的研究

——以信息与计算科学专业为例

周长杰¹ 李丹萍² 孟 宾² 杨宇龙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: 随着大数据的快速发展, 人工智能的迅猛崛起, 不仅给信息与计算科学专业提供了实践和就业机会, 同时也对专业人才的培养目标和培养模式提出了更高的要求。在这一背景下本文以河北科技大学信息与计算科学专业为研究对象, 结合近几年教研教改实践, 从应用型创新人才培养模式、创新创业课程内容、创新创业师资队伍, 以及实践效果进行了探讨总结, 以期待对其他地方高校理科创新人才培养有借鉴参考作用。

关键词: 大数据; 信息与计算科学; 创新创业; 培养模式与内容

随着当前大数据背景下机器学习算法需求的日益增多, 在产业界数据量呈现爆炸式增长的前提下, 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号文要求, 信息与计算科学专业作为以信息科学、计算科学和运筹与控制科学等交叉而成的专业, 在保持自身原有优势的情况下, 应紧紧围绕区域发展对信息与计算类人才的需求, 尤其高性能计算、云计算、大数据、人工智能算法等新一代信息技术的重大需求, 积极探索该专业的创新创业培养新模式。

一、信息与计算科学专业应用型创新人才培养模式改革措施

在全国各地的高校创新创业教育研究中发现, 原有的培养模式不再适用于当下新时代的大学生, 教学模式死板, 教学内容单一。根据信息与计算科学专业的特点, 对创新创业教育培养模式提出以下改革意见:

首先, 教学理念的改革。首先是教师与学生的身份角色转变, 教师从原有教学模式的讲授者、监督者转变为课堂的引导者、指导者、学生发展的规划者, 学生从原有模式中课堂教学的被动接受的配角转变为自主学习中的主动获取者、活动中的互动交流者、体验者、评价者, 也就是说学生变成了学习过程中的主角。其次是教与学的关系转变, 课程从原有的复制到特色化, 活动从被动参与式到主动体验式, 教师从知识传播者到学生学习引领者, 学生从知识的存储器到知识的处理器。

其次, 教学内容的改革。教学内容从原有的知识为主, 转变为理论、方法、实践、专业融合四位一体。

理论部分主要学习课程认知、自我认知和资源、团队认知和资源等内容。

方法部分主要目的教会学生怎么做, 主要涉及设计思维、共情用户、产品设计、市场测试、商业模式等内容。

实践部分内容主要涉及创新创业的各类竞赛, 创业计划书的撰写, 答辩路演的技巧等内容。

专业融合部分主要涉及与信息与计算科学专业有关的创新创业案例分享, 适合专业的机会识别、技术可行性评估, 项目商业可行性评估方法, 还有信息计算、大数据分析处理、人工智能相

关技术等内容。

再次, 结合校企, 共建专业。通过与大数据智能分析处理公司、软件开发公司、应用数学研究院所等单位的合作, 挖掘信息与计算科学专业学科交叉(厚数学基础、强计算能力)优势, 围绕“分类培养、协同育人、多元发展”的教学模式, 紧盯经济与社会发展对人工智能、大数据分析、云平台等对数学工程能力人才的需求, 构建适用于专业的创新创业实训基地。

最后, 考核评价方法的改革。围绕信息与计算科学专业的培养目标, 可以从考核目标、考核内容、考核评价方法着手进行改进。

针对理科专业开设创新创业课程目的, 是为了让学生了解创新创业的基本知识理论, 掌握创新创业的实践技能, 树立创新创业的思维意识, 为企事业单位培养应用型创新人才, 所以需要把考核目标从理论层面提升到实践层面, 这样就要求考核过程要贯穿该专业的所有学期, 各个教学环节。

对于该专业的创新创业考核要涵盖创新创业相关的理论学习、创新创业实践训练、大学生课外学术竞赛、专利、软件著作权、论文, 以及创新产品应用或创业收益等内容。

针对以上的考核内容, 需要有一个合理且有效的评价方法。对于理论知识部分, 可以采用传统的主观题与客观题相结合的方式进行, 但建议已案例分析的方式进行开卷考核。对于实训、创新型应用、学术竞赛、专利、软件著作权、论文等成果, 可以根据成果的类型和等级进行量化打分。结合平时课堂活动、结课商业计划书, 以及结课路演进行综合评价。

二、信息与计算科学专业创新创业课程内容变革要领

像信息与计算科学这样的理科专业与工科专业有着不同的特点, 理科创新成果涉及商业模式创新、新方法、新思路与新路径的创新项目较少, 主要集中在技术层面, 比如新技术的研发、新产品的研发, 或对现有技术产品的审计改造以及融合应用的较多。针对这些特点以及专业课程特点, 可以构建课程集群, 打破传统的专业课程教学模式, 有机的将创新创业教育理念与专业课程教育融为一体。

以课程思政为举措, 促进创新情怀的培养。在创新创业基础课, 以及后续的实践课和专业课授课过程中增加以创新创业为主题的思政元素, 有意、有机、有效地对学生进行思想政治教育, 可以帮助学生明确自己的社会责任使命, 调整创新创业心态, 形成积极的创新创业价值观。

以学科竞赛为抓手, 提升学生的创新能力。在适合数学类学生参赛的赛事宣传指导上加大力度, 依托互联网+、挑战杯、创青春、中国创新创业大赛、节能减排大赛、大学生数学建模竞赛、大学生机器人大赛、大学生市场调查与分析大赛等赛事, 激发学生学习探索新知识的热情, 连接理论知识与项目实践, 提供实践能力与社交能力的平台, 以专业素养为核心, 以专业知识为基础, 将双创精神融入到学科竞赛中, 促使全面创新能力的提升。

以特色实训为支撑, 强化学生的创新方法。结合信息与计算

科学专业的特色实训项目（包括但不限于：大数据教学实训、大数据采集实训、大数据整合实训、大数据开发实训、大数据分析挖掘实训、大数据可视化实训、智能计算实训、智能挖掘与人工智能实训、AI智能计算实训），直观感受，亲身体会，在过程中发现问题，解决问题，强化创新创业方法。

以专创融合项目为补充，启迪学生创新潜质。专创融合在很多高校都存在创新创业课程与专业课程两张皮现象，通常对专业选修课进行打补丁，增加部分先关内容，而在专业课程中并未体现创新创业理念。专创融合的基础在于创新，所以对专业课程（比如：数学实验、概率统计、常微分方程、数学物理方程、运筹学、数学建模、数值分析、C/C++ 程序设计、Python 科学计算、智能计算与模式识别、数据挖掘算法与技术、大数据云计算、数据库原理、安卓应用开发、Web 程序设计等）进行教学用例修改，增加创新性实验项目，融入创新创业知识、方法、意识、精神等要素，使创新创业教育贯穿于整个信息与计算科学专业人才培养全过程，实现二者的有机融合。

三、信息与计算科学专业创新创业师资队伍调整建议

面向理学院数学类专业课教师，征集并培养一批具有创新能力和专业知识的创新创业双师型教师，以满足信息与计算科学专业学生的创新创业基础教学和项目驱动式实践教学的需求。

对参与教师的要求：

第一，参与的教师应具有自觉性、有胆识，具有奉献精神，有勇气和毅力，在教学过程或是指导学生进行项目研发过程中，遇到未知风险和突发问题时，能够承担巨大的心理压力，能够经受失败的考验。

第二，参与的教师应具有敏锐的商业洞察力，头脑思路清晰，能够寻找、捕捉或创造创业机会，并运用专业知识分析预测，创业机会的用户需求的真实性、技术创新的可行性、商业模式的永续性，核算投入产出同时权衡收益率和投资回收期。

第三，具有创新精神，自命不凡、胸怀大志，天生有使命感，希望解决某一社会问题，有自我实现的欲望，偏好风险但不是赌徒，而是能够承担可承担的损失，具有创业者的一些性格特性。

第四，参与的教师应具有团队意识，能够指导学生在有了创业想法后，根据效果推理理论，通过说服、承诺、共创迭代的方法生成自己的项目团队，在学生的项目团队组成后以及后续工作过程中，能够指导学生完成团队的建设，包括：角色划分、明确目标、达成协议并进行职权划分、构建制度体系等。

第五，参与的教师应具有深厚的信息与计算科学专业知识，能够用敏锐的目光认清事物本质，发现其运行规律，同时，还要有着广博的非专业领域知识经验，根据人事、财务、生产、营销、法律等多方面把控项目的发展全局，要具有丰富的社会实践能力或项目研发能力与经验。

第六，参与的教师在自己专业相关研究领域，应具有创新性研究成果或科技开发创新成果，学术造诣较高，有相对稳定的研究方向，并具有一定的项目来源，至少主持或主导完成三个科研项目。

第七、建立长效师资培养计划，征集到教师队伍所有成员，深耕适合信息与计算科学专业的创新创业教育培养模式与内容，形成核心教研团队。定期开展教学研讨，开发和建设创新创业基础教育内容，选择和建设实践教学课程项目。在此基础上核心教研团队，起到带动和辐射作用，带动其他老师的参与和深入研究，形成一支能够引领学生进行科学性思考，帮助他们从实际问题中

发现科学问题、解决科学问题、验证学术与工程思考的师资队伍。

四、创新创业培养模式与内容改革实践效果

河北科技大学数学类（应用数学、信息与计算科学）两个专业经过近几年，依托两项河北省高等教育教学改革研究与实践项目（大数据和数学建模双驱动背景下理科应用人才培养模式探索研究、基于“大数据-机器学习”的创新创业训练体系建设与研究），以及一项河北省高校就业创业指导名师金课建设项目（创业基础课程），在创新创业教育方面的变革已初显成效。

师资队伍建设成效。全校有 60 名教师参与到创新创业教育基础课程教学当中，他们在自己的专业领域都具有一定的学术造诣，信息与计算科学专业课程教师也形成了以四名教师为核心的教师队伍，该团队共有 8 名教师。该团队所有成员都具有高级职称，教龄在 10 年以上，平均年龄 40 岁左右，具有丰富的教学科研经历，四位核心成员的擅长方向有：公司运营、项目设计、软件研发、算法设计、数值计算、统计分析、模型优化、工业场景应用、人工智能、大数据挖掘。

学生培养成效。以学生为中心，考虑个性化发展需要，根据专业人才培养目标，将创新创业教育移植入不同的课程类别和教学环节，激发学生的创新思维，培养学生的创新能力，充分展示学生为主体自发的创新精神，达到了有效提升数学类尤其信息与计算科学专业学生的创新能力。

课外学术作品竞赛成效。近三年，河北科技大学信息与计算科学专业学生（每年一个自然班），申请并获批大学生创新创业训练计划项目国家级 2、省级 5 项、校级 6 项目；参加“挑战杯”河北省大学生创业计划竞赛荣获省特等奖 1 项，省一等奖 2 项，省二等奖 3 项，省三等奖 1 项；参加全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛荣获省二等奖 2 项，省三等奖 1 项；参加河北省“互联网+”大学生创新创业大赛荣获省三等奖 3 项；参加全国大学生数学建模比赛荣获省一等奖 1 项，省二等奖 4 项。

四、结束语

目前，我国的经济稳定，城乡一体化条件成熟，产业地区域化转移正在聚集，这样会带来较大的创新发展空间，基于这样的社会环境，本文以信息与计算科学专业的应用型创新人才培养需求为目标，以深挖创新创业教育培养模式与教学内容改革为主攻点，讨论了信息与计算科学专业应用型创新人才培养模式改革措施，创新创业课程内容变革要领，创新创业师资队伍调整建议，最后结合本校信息与计算科学专业学生现状进行了成效总结，足以得见改革举措在培养具有“专业能力、工程能力、创新创业能力、自主学习能力、沟通协作能力”成效显著，学生充分利用这些优势能力，可以提高就业率。

参考文献：

- [1] 顾润龙. 大数据下的机器学习算法探讨 [J]. 通讯世界, 2019 (5) : 279-280.
 - [2] 何清, 李宁, 罗文娟, 史忠植. 大数据下的机器学习算法综述 [J]. 模式识别与人工智能, 2014, 27 (4) : 327-336.
 - [3] 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.
- [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课题 (编号: 2021GJJG200) ; 2021 年度河北科技大学教育教学改革研究与实践项目 (2021-YB27)。

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。