

“新工科”建设背景下创新创业教育与电子信息类专业教育融合的探索与实践

闫嘉¹, 冯雨晴², 王丽丹², 段书凯^{1*}

¹西南大学人工智能学院, 重庆

²西南大学电子信息工程学院, 重庆

Email: *duansk@swu.edu.cn

收稿日期: 2021年4月13日; 录用日期: 2021年6月17日; 发布日期: 2021年6月24日

摘要

在“新工科”建设背景下加强创新创业教育与电子信息类专业教育的融合是深化工科教育教学改革、完善工科人才培养模式的重要途径。通过分析电子信息类专业在创新创业教育与专业教育融合中取得的成效和存在的问题, 进一步探索加强创新创业教育与电子信息类专业教育融合的路径。

关键词

新工科, 电子信息类, 创新创业教育, 专业教育, 融合

Exploration and Practice on the Integration of Innovation and Entrepreneurship Education and Electronic Information Professional Education under the Background of the Construction of New Engineering

Jia Yan¹, Yuqing Feng², Lidan Wang², Shukai Duan^{1*}

¹College of Artificial Intelligence, Southwest University, Chongqing

²College of Electronic and Information Engineering, Southwest University, Chongqing

Email: *duansk@swu.edu.cn

*通讯作者。

文章引用: 闫嘉, 冯雨晴, 王丽丹, 段书凯. “新工科”建设背景下创新创业教育与电子信息类专业教育融合的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2021, 9(3): 674-680. DOI: 10.12677/ces.2021.93111

Received: Apr. 13th, 2021; accepted: Jun. 17th, 2021; published: Jun. 24th, 2021

Abstract

Under the background of the construction of new engineering, strengthening the integration of innovation and entrepreneurship education and electronic information professional education is an important way to deepen the reform of engineering education and teaching, as well as to improve the training mode of engineering talents. By analyzing the achievements and problems of the integration of innovation and entrepreneurship education and professional education of electronic information majors, this paper further explores the ways to strengthen the integration of innovation and entrepreneurship education and professional education of electronic information.

Keywords

New Engineering, Electronic Information, Innovation Entrepreneurship Education, Professional Education, Integration

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

教育部在 2017 年发布的《新工科研究与实践项目指南》中明确提出，要完善工科人才“创意 - 创新 - 创业”教育体系，提升工科人才创新创业能力，探索建立创新型工程人才培养模式[1]。工信部发布的《2019 年中国电子信息制造业综合发展指数报告》显示，2019 年中国电子信息制造业综合发展指数比上年上升 4.06 个分值，其中，对指数增长贡献最大的指标首次从产业发展规模转变为产业创新指标，这说明我国电子产业正进入重研发、重创新的高质量发展关键期，创新型人才的培养至关重要[2]。电子信息类专业作为“新工科”建设的重要组成部分，电子信息产业作为“中国制造 2025”重点领域之一，电子信息类专业在“新工科”建设背景下面临着改造升级。对于创新创业教育，专业是创新的基础，创新是创业的源泉，创新创业教育需要以专业教育为依托，难以脱离专业教育单独存在。因此，高校加强创新创业教育与电子信息类专业教育的融合具有十分重要的意义。

2. “新工科”建设背景下创新创业教育与电子信息类专业教育融合的实践

“新工科”建设背景下，电子信息类专业以培养具有扎实的基础知识、良好的专业素养、较高的综合素质和主动钻研精神，能在信息通信、电子技术、智能控制、计算机与网络等领域工作的优秀电子信息工程技术人才为目标。以西南大学电子信息工程学院为例，为了适应“新工科”建设的需要，培养复合创新型行业人才、研究创新型学术人才和科技创新型创业人才，学院一直努力探索创新创业教育与专业教育融合的方式和路径，激发学生的创新能力和协作精神，提高学生针对实际问题进行电子设计及制作的综合能力，在学科竞赛，学术论文发表，专利授权与科研立项方面取得了一定的成效，对学生、教师 and 学院的发展都起到了积极的作用。

2.1. 学科竞赛成果

从 2013 年以来，学院就开始实施本科生导师制，鼓励学生积极参与各项学科竞赛，特别是在教育部

提出“新工科”建设以来,学院更加注重学生专业知识与创新创业能力的融合发展,精心组织教练(指导教师)团队,对参赛学生开展专门培训和选拔,激发学生的主动性和创造性。2017~2020年,共有149人次在各类学科竞赛中获奖(表1)。

Table 1. List of academic competition awards

表 1. 学科竞赛获奖一览表

年份	数量	获奖情况	获奖人次
2017	19	国家一等奖 1 项、三等奖 1 项 省部级一等奖 8 项、二等奖 6 项、三等奖 3 项	62
2018	8	国家级三等奖 2 项 省部级二等奖 2 项、三等奖 4 项	25
2019	15	国家级一等奖 2 项、二等奖 3 项 省部级一等奖 3 项、二等奖 7 项	47
2020	7	国家级二等奖 1 项 省部级一等奖 1 项、二等奖 2 项、三等奖 3 项	15

2.2. 论文专利成果

为了培养学生的创新能力,鼓励学生将所学所研转化为学术成果,学院通过实施本科生导师制指导本科生撰写学术论文。通过学术论文的撰写和作品的设计,有利于学生在实践过程中结合所学知识,不断提高科研创新能力,形成分析问题、解决问题的科学方法[3]。2017~2020年,学院本科生以第一作者身份共发表论文 29 篇,其中 SCI 检索论文 20 篇(表 2),成功授权国家专利 24 项。

Table 2. Distribution of the papers indexed by SCI (student is the first author)

表 2. SCI 检索论文发表情况(学生为第一作者)

SCI 分区	数量
1 区	6
2 区	7
3 区	5
4 区	2

2.3. 双创项目

学院注重树立学生的创新意识,提高学生的创新能力,激发学生的创造活力,鼓励学生将所学专业知知识运用于创新创业。2017~2020年,学生共成功申请国家级大学生创新创业训练计划项目 11 项,重庆市大学生创新创业训练计划项目 4 项,西南大学校级大学生创新创业训练计划项目 12 项(表 3)。

Table 3. Student projects (students are the project leaders)

表 3. 学生项目(学生为项目负责人)

序号	年份	项目名称	级别
1	2017	基于物联网与多组分气体识别技术的土壤氮肥掌上监管系统	国家级
2		基于 SWIP 的 NOMA 无线中继协作网络的能效优化研究	国家级
3		基于物联网技术的输液全监护系统	国家级
4		基于物联网和 BAT 大数据的新型智能婴儿车研究	国家级

Continued

5		基于双时间尺度卷积神经网络的微表情识别	校级
6		基于云服务的温室大棚远程监测控制系统	校级
7		基于卷积神经网络和 MNIST 数据库的手写体识别应用研究	校级
8		基于物联网的智能物流监控调节系统	校级
9		基于云端 APP 控制的新型便携可定位电子挂锁	校级
10	2018	单尺度 Retinex 算法去阴影后对手掌静脉识别影响的研究	国家级
11		基于移动医疗的多功能健康检测系统	国家级
12		基于深度学习的皮肤癌分割算法研究	国家级
13		基于四旋翼飞行器的多功能水样采集及检测系统	国家级
14		基于云服务的物联网实训平台开发与实现	国家级
15	2019	基于 q 高斯最大相关熵的自适应滤波算法	省部级
16		家用无线气体检测系统	省部级
17		物联网环境下的智能晾衣架	省部级
18		单帧 RGB 图像生成三维模型	校级
19		基于物联网的室内有害气体检测系统的开发	校级
20		基于物体识别跟踪的智能全向运动平台	国家级
21		基于信息理论的自适应信号处理研究及应用	国家级
22		基于深度学习的语言模型的压缩与加速研究	省部级
23	2020	基于信息理论的自适应信号处理研究及应用	校级
24		基于物体识别跟踪的智能全向运动平台	校级
25		基于深度学习的语言模型的压缩与加速研究	校级
26		宝榻——婴儿生理心理状态监测智能床	校级
27		基于多元传感器阵列的智能嗅觉系统	校级

3. “新工科”建设背景下创新创业教育与电子信息类专业教育融合存在的问题

3.1. 课程体系设置有待完善

“新工科”建设提出了要从学科导向转向产业需求导向、从专业分割转向跨界交叉融合、从适应服务转向支撑引领的目标[4]。由此可以看出，“新工科”不是只服务于现有产业，而是要引领未来产业转型升级和创新发展，为引领新产业甚至新行业的诞生提供支撑[5]。但在目前的电子信息类专业课程体系建设中创新创业教育多以通识教育课程和通过鼓励学生参加全国大学生电子设计竞赛、“挑战杯”、“互联网+”大学生创新创业大赛、“合泰杯”、“TI 杯”等学科竞赛的方式存在，主要在“第二课堂”发挥作用。我国高校专业教育最大的弊端在于过度注重学科体系，各高校的专业教育通常是参考其他高校已有的培养方案和课程设置，再根据本学校的特点和师资情况加以微调，往往都是以学科为导向，知识结构单一，仍然沿袭几十年的课程设置和教学方法，以理论知识传授为主，技术技能素养和实践能力培养偏少，重知识而轻心智，课程设置没有将创新创业课程与专业课程相结合，造成创新创业教育中专业教育的缺失和专业教育中创新创业教育的偏离，没有形成协同推动的效力，与企业 and 市场的实际需要脱节，难以满足产业需求。在竞争激烈且市场主导的当今社会，高校再完全从学科教育、学术教育的角度

出发, 忽视面向市场需求对课程体系进行调整, 延续“闭门造车”的课程体系设置, 其招生和就业都将受到严重影响。

3.2. 缺乏相应的师资队伍

目前电子信息类专业的一线教师大多都是博士毕业后直接到高校从事教学科研工作, 很大一部分人完全没有企业工作经历, 对当前的电子信息产业环境和市场需求并不了解, 自身也缺乏创业的实战经验, 长期脱离实际的商务环境, 难以掌握最新的实践知识, 导致了在对学生的指导上出现专业教育与创新创业教育的剥离。而创新创业课程教师目前多由招生就业处、创新创业学院的兼职教师和对创新创业感兴趣的辅导员担任。这类教师经过初步培训虽然具备一定的创新创业理论知识, 部分对创新创业也有一定的实战经验, 但其知识结构与创新创业教育多学科性的特点不相符, 且由于长期从事学生管理、日常事务工作, 在专业知识上逐渐生疏, 也难以将专业教育与创新创业教育融合对学生进行指导。

3.3. 学生对创新创业的认识存在偏差

“新工科”背景下加强创新创业教育与电子信息类专业教育融合的出发点和根本目标, 是促进学生在掌握电子信息行业前沿技术知识和能力的同时, 发展创新创业思维和价值观, 使其具备创新创业精神、批判性思维能力、问题解决和决策能力、团队协作能力以及适应性和终身学习的能力[6]。作为电子信息类专业学生的创业, 应该是站在所学专业领域的最前沿有创新的创业, 走学术创业或技术创业的创新创业道路, 彰显工科学生创业的特色与活力[7]。一方面, 从前文统计的数据上来看, 总体上学生对于创新创业的积极性和主动性还不够高, 大部分学生仍习惯于传统的学习模式, 缺乏创新精神, 认为只要学好书本上的基本专业知识就够了, 重理论轻实践。另一方面, 部分学生把创新创业简单的理解为创办企业, 采用社会上普遍的创业模式, 大多选择开网店从事零售、批发、代购等行业或者开办中小学家教培训机构等, 一般运营一段时间后也就不了了之。虽然以上都是创业的一种形式, 也是一种很好的体验, 但却无法对自身所学专业有持续性研究, 更无法将自身专业知识和技能发挥到创业实践中, 使得学生创业就业发展领域较窄, 不利于产学研转化。

4. “新工科”建设背景下促进创新创业教育与电子信息类专业教育融合的探索

4.1. 调整课程体系, 突破传统学科本位的思维定势

以创新创业教育与专业教育融合为理念的本科教育课程体系改革必须具备综合性、主体性和社会关联性[8]。因此, 按照“新工科”的建设要求, 采用“线上线下互补”和“专业双创互融”的课程理念, 以线下课程资源为主, 辅以线上资源, 实现课程资源的互补性与可选择性, 并依据创新创业课程能力培养目标的不同, 将课程融合体系按照创新创业理念认知与培养的顺序划分为体验类课程、核心类课程、通识类课程、经验交流类课程 4 大模块。体验类课程主要拓展学生对当前电子信息行业和产品了解, 同时反向加强学生对专业知识的渴望, 推动学生掌握专业知识与行业产品的内在联系, 旨在开发低年级学生创新思维, 激发学生创造兴趣。核心类课程旨在培养学生综合知识应用能力和创新创业基础技术, 是学生创新创业的技术关键所在。通识类课程作为面向所有大学生的非特定性大众通识类双创课程, 目的在于扩大创新创业课程范畴, 培养学生创新创业思维能力和多学科互涉基础。经验交流类课程主要在于为学生提供自主创业学习的平台与载体, 为学生创新创业提供必要经验, 避免重走弯路, 提升学生创业自信心, 提高创新创业成功率。课程模块间相互支撑、依次递进, 形成有机衔接的大学生创新创业教育与电子信息类专业教育融合课程体系结构(见图 1), 为“新工科”建设背景下促进创新创业教育与电子信息类专业教育融合提供强有力的支撑和保障。

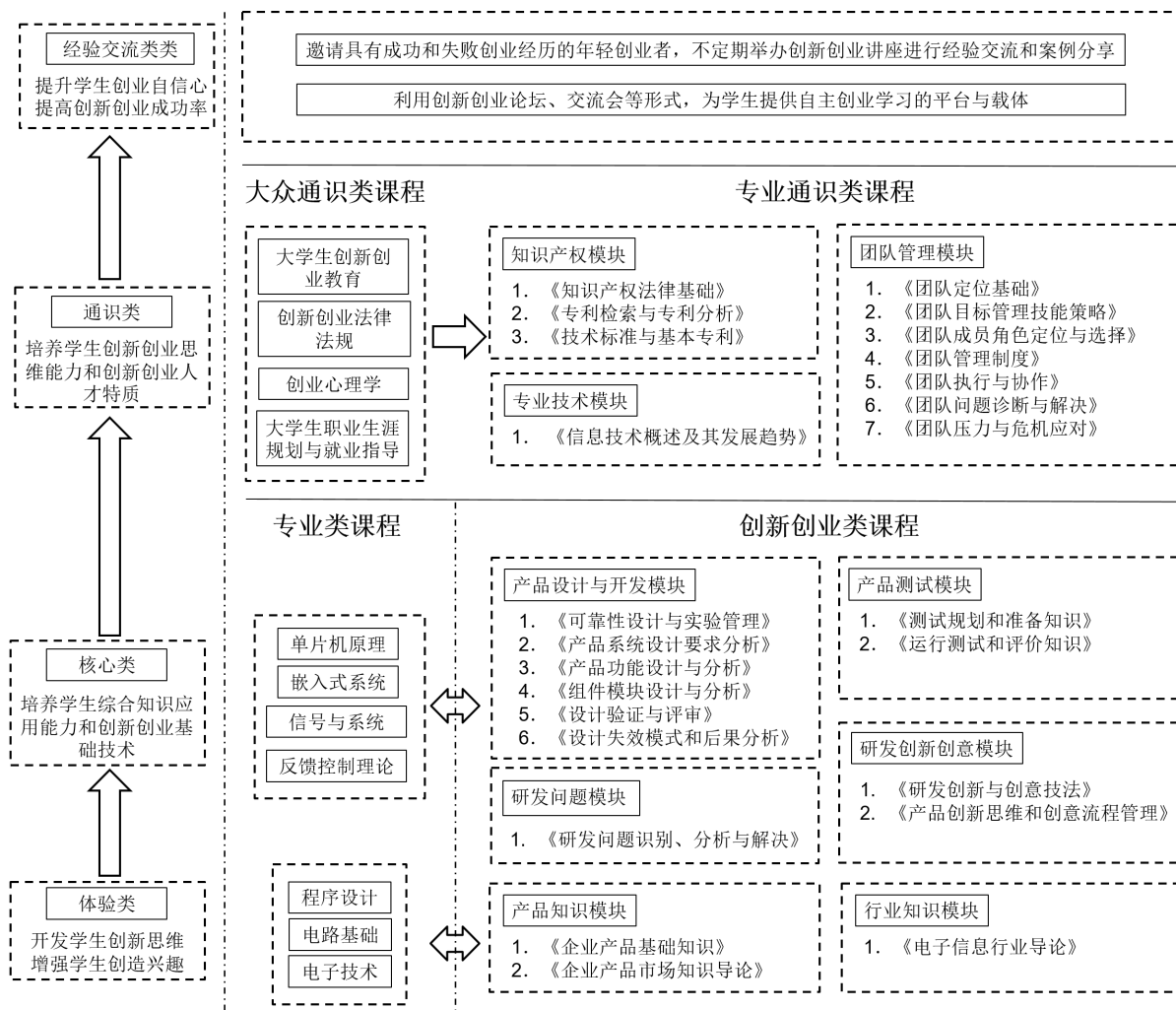


Figure 1. Curriculum system structure for integration of innovation and entrepreneurship education and electronic information specialized education

图 1. 创新创业教育与电子信息类专业教育融合课程体系结构

4.2. 坚持外引内培，建设“双师型”师资队伍

一是学校帮助搭建外界交流平台，推进高校教师与行业企业开展培育型深度合作，选派专业教师前往行业相关企业进行小规模、分批次、长期化挂职锻炼，融入企业的项目研发，参与企业的团队管理，学习各级政府的相关政策及企业的应对措施，鼓励其将自身的研究成果与市场关联起来，理清市场需求、政策支持与技术发展的联系，推动专业教师将高校外的工作经历感受、具体工作内容以及有市场价值的业绩成果转化为高校内的创新创业实践，并将所学所获融入课堂教学。学校对此可以制定相应的激励政策来促进教师主动去企业提升自己的专业实践能力，比如职称评定中的政策倾斜、灵活的工作地点、创新创业启动基金、挂职期间教学科研工作量不考核、挂职期间相关工资待遇照旧的同时设立“双师型”教师岗位补贴等，转变专业教师的教育教学观念，要以培养符合“新工科”建设要求的电子信息行业人才为导向，让广大教师能够去、愿意去、有必要去企业进行挂职锻炼。二是聘请电子信息行业的工程师、技术管理人员、企业家作为创新创业兼职教师，到学校为广大学生讲授创新创业类课程和专业通识类课程，分享行业内最前沿的理念、市场最需要的产品、国家最新的政策、企业最渴望的人才和最需要的技

术, 将最前沿的行业发展形势作为连接专业与创新创业的桥梁, 激发学生的创新思维, 并在项目培育孵化、成果转化等方面对学生进行指导。三是邀请具有成功创业经历的校友, 不定期举办创新创业讲座进行经验交流和案例分享, 与学生进行交流互动, 就创新创业实践中学生关心的具体问题加以探讨, 分享收获, 回味无穷, 通过创业者敢闯敢拼的精神与勇气来激发学生的创业热情, 提高学生的创业技巧和水平。四是加强对以辅导员为主的兼职创新创业导师的长期培训, 全面开展大众通识类课程教学, 在创新创业基础知识、法律法规、职业规划和心理辅导等方面为学生做好指导。

4.3. 转变教师与学生创新创业理念

在电子信息类专业教育中融合创新创业教育不是教会学生如何成为“老板”, 不是单纯地进行创业知识的传授和创业技能的训练, 而是对学生的学习能力、创新能力、生存能力和发展能力的培养[8]。这种对于创新创业教育的理解就意味着其不是专业教育以外的创办企业技能培训, 而是要将创新创业理念作为专业教育的引领, 同时又以专业教育为基础。一是在顶层设计上确立创新创业教育的学科地位, 在现有创新创业实践学分认定和转换的基础上, 设置创新创业必修课程, 提高学生对于创新创业教育的重视度。二是在专业教育过程中, 鼓励专业教师一方面将自己在本领域的研究成果和研究项目纳入课堂教学体系, 通过分析实际问题, 共同探索和设计解决实际问题的方法, 建立符合学生认知规律的实践教学方式, 激发学生的创新兴趣和潜能。另一方面帮助学生分析电子信息行业目前的就业和创业形势, 鼓励学生在学好专业知识的基础上, 提升创新意识, 以创新带动创业和就业。三是学校要继续加大对鼓励学生参与创新创业活动的规章制度的完善和制定, 继续加强对创新创业实践平台的建设, 为学生参与创新创业营造良好的环境和氛围。四是对于创新创业意识强的学生要分层次重点培育, 引导其将专业知识运用于创新创业, 彰显专业特色。

基金项目

重庆市高等教育教学改革研究项目“创新创业教育与专业教育融合的人才培养模式改革研究与实践”(183165); 教育部产学合作协同育人项目“基于 Dobot 机械臂的智能机器人教学体系改革研究与探索”(201901229013)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部办公厅. 教育部办公厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201707/t20170703_308464.html, 2017-06-21.
- [2] 中华人民共和国工业和信息化部运行局. 2019 年中国电子信息制造业综合发展指数报告[EB/OL]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2020/art_6d5594fdf3b742799ceeb4e94d17468a.html, 2020-01-19.
- [3] 谢斌, 肖玲玲, 吴君钦. 通信电子类专业导师制培养模式初探[J]. 科技广场, 2012(1): 242-244.
- [4] 中华人民共和国教育部办公厅. 教育部办公厅关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201803/t20180329_331767.html, 2018-03-21.
- [5] 黄河燕. 新工科背景下人工智能专业人才培养的认识与思考[J]. 中国大学教学, 2019(2): 20-25.
- [6] 许涛, 严骊, 殷俊峰, 周斌. 创新创业教育视角下的“人工智能 + 新工科”发展模式和路径研究[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(1): 80-88.
- [7] 吕达, 李科. 高职院校专业教育与创新创业教育有机融合的探索[J]. 智库时代, 2019(31): 64-65.
- [8] 巩丽霞. 应用型高校本科教育改革的思考——基于创新创业教育与专业教育相结合的探讨[J]. 国家教育行政学院学报, 2011(9): 43-46, 12.