附件12

2024年湖南省普通本科高校教育教学改革

典型项目成果简介

大数据背景下地方高校新工科产教融合

多元互动教学模式改革与实践

项目名称：

单位名称： 湖南工商大学

项目主持人：赵珏

团队成员： 张胜、石良武、刘耀、梁英

1. 项目研究背景

**1 项目研究的目的意义**

大数据时代的来临影响了各行各业的发展与创新。从大数据成为各国重要发展战略，它推动了新工业深度融合创新，催生了“一带一路”和“中国制造2025”等，更影响了高等教育的教学模式创新。2017年2月以来，教育部先后在复旦大学、天津大学召开新工科研讨会，分别形成了“复旦共识”、“天大行动”。6月9日，教育部在北京召开“新工科研究与实践专家组成立暨第一次工作会议”，形成“北京指南”。从“复旦共识”、“天大行动”到“北京指南”，标志着以新工科建设为主题的高等工程教育改革进入到一个新的阶段。“新工科”的概念一经提出就受到工程教育界的广泛关注，被称为我国工程教育的“新革命”。新工科建设是高等工程教育适应新经济、新产业发展的重大战略决策与部署。它代表着高等工程教育对新工业人才培养需要的正式回应。

以软件产业为代表的信息技术产业是当前国民经济重要的组成部分，也对其他产业具有较强的带动作用，如云计算大数据、移动互联网、通信、物联网、智能系统、电子商务等，需要大量的软件工程人才，其培养具有明显的应用型特点。在社会经济发展的同时，更推动着高校软件工程专业人才培养质量向应用创新型目标推进。

软件工程是运用计算机科学的理论和技术，并辅以工程管理的原则和方法，按预算和进度满足用户要求的软件产品的定义、开发、部署和维护的工程或以之为研究对象的学科。软件工程作为高校开设专业的教育属性是指综合运用教学、计算机科学、经济学、管理学等学科的基本原理，借鉴传统工程的原则和方法来创建应用软件，以达到提高质量、降低成本的目标，是对软件工程技术、工程管理和产业服务的研究，特别注重多学科综合、重视实践训练。因此，如何实现产教融合培育适应新工业需求的高级专门人才是一个非常值得研究的课题。

当下，我国软件工程教育对学生的培养基本上是在学校完成的，与企业联系不密切。因此，我国大力发展“产学研一体”培养模式，与企业紧密联系，实现共同教育。同时，在实际教学过程中，意识到加强软件工程教育师资力量建设的重要性，相较于从事学科教育的教师，从事软件工程教育的教师不仅需要扎实的专业知识，还要有过硬的工程技术能力。各高校通过各种方式不断加大对教师素质的培养，加强和完善师资力量的建设，并且组织教师参加技术培训和各类竞赛，以优化他们的知识结构，提高教学水平，竭力打造一个既能熟练掌握现代工程训练教学技术，又能进行教学管理的高水平师资队伍。产教融合已成为近年来促进职业教育、高等教育发展，加强创新型人才和技术技能人才培养的一项重要方针，是统筹推进教育综合改革的一项重要制度安排。

综上所述，高校软件工程专业产教融合协同育人教育改革是必然发展趋势。国外许多高校和学者都开始注意到并展开了一定的研究。但是，地方高校软件工程专业在人才培养过程中面临一定的挑战，主要表现在：

（1）专业教学内容还不能适应社会、行业发展需要，与企业所需联系不紧密，解决生产实际问题能力较弱。

（2）专业教师缺乏行业、企业背景，实践应用能力还不强。

（3）现有教学、考核等传统方式的理论应试无法满足应用能力要求。

（4）校企合作机制还不完善，合作共育局面没有形成，企业的积极性还不高，企业对应用型人才培养支持还不够。

（5）传统教学环节对学生引领作用不明显，实践应用、综合和创新能力还不高。

本课题从软件行业的基本特征以及对软件工程专业人才的新要求出发，通过分析现有软件工程教育体系与软件产业需求之间的不适性，提出了以产教融合为核心，多学科、科教并行、创新创业多元渗透的互动教学模式研究，充分运用大数据定制“个性化”教育，尝试构建一个面向软件产业和软件工程人才培养的“产、教、学、研、创多元一体的互动教学体系，并加以实践论证。希望这个多元互动教学体系可以为高校实施软件工程专业建设提供借鉴与启发，培养出符合新时期软件工程师标准的卓越工程人才。

项目立足地方高校，以产教融合为核心，以创新创业为动力，推动科教融合、多学科交叉的多元一体互动教学模式的研究与实践，进一步促进校企合作深度参与教学、教研、科研以及人才“个性化”培养，为软件工程专业协同育人机制提供新思路。将产教融合协同育人从国家理论指导层面延伸到高校软件工程专业教学研究中，切实将“产学研一体”落实到教学一线，实现产教融合创新性、实用性转化和发展。基于大数据的产教融合多元互动教学体系构建，有助于精准定位软件工程专业人才培育方向，可以为软件工程专业建设、教学改革提供技术和方法支持。同时，有益于拉近学生与软件产业行业之间的距离，量身定制企业需求人才。

1. 研究目标、任务和主要思路

**1 研究目标**

以大数据为背景，以学生为中心，以新形势下高校软件工程专业多方协同育人为目的，针对当下高校现有软件工程专业教育的不适性，分析制约其变革和发展的因素，紧密结合新经济发展趋势和产业需求，通过外引资源、内改方法、项目共建，提出建立和完善具有地方特色的深度融合、多方协同、开放高效的教学模式和实践思路，构建多元一体的软件工程专业互动教学体系，并实施改革实践。

**2 研究任务**

**2.1以产教融合为核心，建立软件产业与专业之间深度信息交流教学参与互动机制。**

建立软件产业与高校之间的信息交流与分享机制，构建立足软件工程专业设置动态调整与培养目标适应机制，解决学校发展定位与国家经济发展战略及软件产业发展需求不适应，人才培养机制与软件产业发展不适应，师资与工程标准脱节等问题。

首先，建立软件产业与高校之间的信息交流与分享机制。将政府部门、行业协会、行业企业“请进来”，实现信息互动、资源共享。高校获取软件产业发展最新动态、人才与技术创新需求、行业企业所拥有的工程教育资源信息等：企业获得创新智慧资源、创新成果、人才培养信息等。

其次，引入软件行业协会工程师资认证标准以及从业资格认证标准，深入渗透到教师的教和学生的学中，确保软件工程专业教师教学水准符合行业认证要求，推动师生双促双认证。

第三，吸纳软件行业企业人员，共同进行专业课程与实践教学体系的规划与设计；充分利用企业的优质工程教育资源，包括技术与标准、产品与解决方案、工程项目与案例、工程技术与管理人员等，进行师资队伍的共建：建立行业企业深度参与互动的教学机制，实现教学调整与软件产业发展及其结构调整同步，从源头上避免人才培养与业界需求脱节。

**2.2以科教融合为催化剂，进一步完善产、科、教一体的三元一体的互动教学模式。**

以产教融合为核心，面向软件产业持续科研活动，建立服务于软件产业发展的技术创新共同体系，在为软件产业创新发展提供服务，解决学科建设和科研活动不能有效对接软件产业需求并支撑人才培养的问题，实现教师教学科研合二为一，以科研为突破口，提升对软件产业发展的分析、预测与判断能力，以及教学资源的拓展；实现师生科技成果共创双赢。

在软件企业“请进来”之后，请他们“留下来”，请师生们“动起来”。建立服务于软件产业发展的技术创新共同体，充分发挥高校丰富的科研团队等资源优势，与企业共建工程创新中心、技术研发中心、技术创新研究院等，协同开展软件产业与企业发展战略研究；鼓励教师带领学生共同进行关键领域的技术创新与开发，把科研项目又带回课堂作为案例，解决教师教学、科研脱节，学生研究能力弱等问题；企业则进行科技创新的软件产业射化，孵化，建立快速无缝的成果转化通道与机制，形成发展共赢局面。

**2.3以双创融合为突破，巩固并扩大产、科、教融合互动教学成果。**

通过引导和鼓励师生从课内走向软件行业，软件创新走向软件创业，以创业激励高效能创新，进一步提升学生能力和素养。

引导与鼓励广大师生“走出去”，从创新走向创业，开展以创新为驱动的高品质创业，以创业为激励的高效能创新。提升科教融合的价值与意义，也拓展了产教融合的形式与途径。提高了教师的经济与社会价值，并反馈到对学生的创新创业能力培养与实践中，促进产教融合。同时，挖掘了学生的专业学习潜能，会提升他们的专业学习兴趣和能力。

**2.4 以多学科交叉融合为支撑，完善多方参与的软件工程专业互动教学模式。**

在面向软件产业需求确立人才培养目标的前提下，改变过去依据单一学科设置专业、划分专业边界的现象，鼓励多领域贯通，建立跨学科的创新创业团队或平台，展开项目制研学。

在多元融合的新工业背景下，教学需要“迈开脚”，大尺度交叉、跨界其他学科。在教学培养过程中，整合不同学科背景资源，支撑师生产教融合、科教融合需求。

**2.5以大数据为引擎，推动校企深度合作，构建符合软件工程行业标准的多元一体开放共享互动教学实践体系。**

实现以学生为中心，政府、行业、企业、高校、其他专业、教师多方互动，协同构建符合天大会议“面向2030的工程师核心素质标准”的地方院校软件工程人才培养生态体系。

实现高校精准掌握企业、教师、人才培养的多元信息；企业定向参与指导学生学习，获取对口人才输出；教师科研、教学、创新三不误；学生“学之有用，用之有效”。

**3 研究思路**

在地方高校开展“新工科”教学改革背景下，以产教融合为核心，互动教学为导向，针对地方高校软件工程专业教育的现状与制约机制因素，借鉴西方国家经验，并充分利用既有成果，深入研究大数据背景下地方高校软件工程专业互动教学模式的建立和完善。

课题拟开展详实的调研，紧密结合软件工程专业实际，进行多样本分析，最后得出研究结论：立足“新工科”人才需求标准下对学校、院系、专业、教师的新要求，争取各种社会资源，吸引多方面参与软件工程专业建设，建立和完善地方高校软件工程专业多方协同育人机制，构建优势互补、项目共建、成果共享、利益共赢的人才培养共同体，切实提高地方高校软件工程专业人才培养质量和推动教学改革，推动大学组织创新，探索建设由校内外多方参与的产业化学院等新型组织模式。技术路线如下图所示。

**新工科背景下软件工程产教融合教学模式改革的必要性**

**提 出 问 题**

**软件工程专业教学模式的现状及问题**

**分 析 问 题**

**制约软件工程专业教学与新工业不适应性的因素**

**教学模式与新工科培养目标不适应**

**大数据背景下软件工程专业**

**产教融合多元互动教学模式改革与实践**

**解 决 问 题**

**校企互动**

**不适应**

**协同创新**

**科研活动与**

**产业需求**

**不适应**

**发展定位与**

**产业发展**

**不适应**

**人才培养与**

**产业发展**

**不适应**

**校企合作**

**构建大数据**

**互动教学**

**体系**

**多学科**

**交叉**

**创新创业**

**为驱动**

**产教融合**

**为核心**

**科教并行**

**以产带研**

**以研促教**

1. 主要工作举措

**1 产教融合协同育人，科学制定新工科专业人才培养方案**

以“专业联盟+行业企业”为主要方式，积极推进我校软件工程专业教学改革，深度进行资源整合，广泛开展行业互动，实行双向介入，形成融合发展的合作格局，建立产科教战略合作机制，实行校企合作双向导师制，不定期对行业需求进行调研，进行毕业生适应性调查，将理论带入企业，将实践做进课堂。在此基础上，根据行业的变化及社会发展的需要，不断修订和完善软件工程专业人才培养方案，以适应市场和行业对软件工程专业人才的要求，实现人才培养和人才需求的协同发展。

**2 校企合作，创新社会支持教学机制**

探索“专业联盟+行业企业”的校企协同育人模式，积极构建校企合作平台，并在此基础上开展面向工程应用实训类的课程设计和毕业实习，协同育人效果显著。目前，与浙江天眼创智、万兴科技、五八农服、大汉工匠云服务、蕊行科技、自兴科技、灵想科技、长亮科技等全国多家企业，建立产科教战略合作机制，实行校企合作双向导师制。软件工程专业协同育人培养方案中明确了实训类的《面向对象程序设计课程设计》、《数据结构与算法课程设计》以及《软件系统分析与设计实训》环节均为校企合作创新创业课程。

**3 校地、校所合作，实现与地方政府对接、搭建教研互促培养机制**

学校牵头与湖南省商务厅、 长沙信息产业园管理委员会、湖南省电子研究所签订了人才培养协议，软件工程专业的学生可以在产业园调研、实习和参与项目的开发，实现地方政府通过经济资源和政策、项目支持学校，学校用知识创新助力地方政府的“双赢”局面，推动人才培养模式改革，培养适应产业发展需要的应用型、复合型、创新型人才。

**4 以大数据为引擎，实现资源共享、多元一体开放互动教学实践机制**

通过湖南省移动电子商务 2011 协同创新中心这一纽带，本专业与中南大学开展了协同育人工作，搭建教育资源、科研资源、人才资源的共享平台，共建移动电子商务协同创新中心项目，并聘请中南大学桂卫华院士为本专业的客座教授。以学生为中心，充分运用大数据手段，引入企业深度合作，共同设计构建学校、企业、教师、学生为一体的“个性化”互动学习平台体系。实现高校精准掌握企业、教师、人才培养的多元信息；企业定向参与指导学生学习，获取对口人才输出；教师科研、教学、创新三不误；学生“学之有用，用之有效”的多赢互动教学生态体系。

1. 取得的工作成效

**1 产教学三元一体，探索“新工科”产教融合教育下的课程教学新模式**

紧密结合行业协会的新工科人才需求，以具体项目为向导驱动，对学生的课程学习提出更高的要求，促使学生认真对待，广查资料，通过扩大阅读、理解分析，研究案例，练习实践，提升应用和实践能力，将教学及考核必须与行业发展、产业需求、项目实践紧密结合。

本课题组先后完成了《软件项目管理》、《电子商务技术》、《软件系统分析与设计》等校级教学改革示范课的建设，并提出“教考同步、文武双全、实用创新”的考核理念，将考核贯穿教学全过程，理论考查实践考查并行，充分融入代表行业标准的国家计算机软件资格考试认证，并结合项目实践鼓励创新。立项了《程序设计竞赛基础》省级一流课程和省课程思政建设项目，全面展开课程思政，将价值观培养与专业教育、反哺社会充分融合。先后获得4项教学成果奖。

**2 产教学研高度结合，服务社会的能力不断提升**

在不断加强人才培养的基础上，不断提升专业教师团队的科研水平以及科研转化能力，在服务地方经济的实践中不断贡献力量。

本课题组先后主持7项省教改项目、1项省教育厅双一流重点科学研究项目、多项省级科研项目、4项教育部产学合作协同育人项目。多名教师成为省级政策采购及投资项目评审专家、省信息化教学竞赛评审专家、省级产教融合基地智库专家、软件和信息技术服务业产业联盟、专家委员会专家，参与湖南软件行业多个项目的评审、策划、咨询工作。获得软件著作权近20项。

**3 校企联手，学生综合能力与职业能力显著提高**

先后与浙江天眼科技有限公司等多个企业合作建立湖南省普通高校创新创业教育基地、信创人才产教融合共建基地、校外实习基地，培养学生创新创意创业能力，软件工程专业实力不断提升。

组织指导学生积极参加各类比赛和项目，取得优异成绩。指导多名学生在湖南省大学生计算机程序设计大赛获得一、二、三等奖；立项10余项国家级、省级大学生创新创业训练计划项目。

带领学生团队与国药集团一方制药、思渺健康有限公司等多个企业提供软件合作与服务支持，融入区域内软件行业，为企业提供服务。增加了学生对企业文化与岗位要求的了解，缩短了学生从学校走向工作岗位的适应周期，提升了企业用人效率，也使我校软件工程专业人才培养的社会认可度不断提高。

指导学生对标国家计算机软件专业技术资格（水平）认证中级级别（软件设计师、网络设计师、系统集成项目管理工程师等），以2017级软件工程专业为例，92名学生仅在2019年就获得中级工程师资格达17人，占18.5%。向社会输送了一大批具备社会实践经验的优秀软件设计人才，如：2龚岳卿同学就职北京趣拿软件科技（去哪网）、刘威同学深信服科技股份有限公司等。

1. 特色和创新点

**1 创新课程建设，改进完善适应国家“新工科”人才培养要求的理论教学课程体系。**

以适应国家软件产业发展需要，聚焦商业应用软件领域发展为宗旨，着力打造《计算机基础》、《计算机网络》、《软件项目管理》、《软件系统分析与设计》、《程序设计竞赛基础》等一批高质量、有特色的新工科专业优质课程的基础上，创新性地开发《面向对象程序设计课程设计》、《数据结构与算法课程设计》以及《软件系统分析与设计实训》等校企合作创新创业课程，构建了系统科学的软件工程专业课程体系。《双向分层专业分类的计算机基础教学创新与实践》获高等教育省级教学成果奖二等奖，《程序设计竞赛基础》获批湖南省一流本科课程、校课程思政示范课程，《软件项目管理》、《电子商务网站建设》、《软件系统分析与设计》等课程完成校教学改革考改示范课建设。

**2 创新协同育人新模式，构建行业需求主导的实践教学课程体系。**

本研究将校内实验与校外实践紧密结合，坚持立德树人，以学生综合能力发展为中心，培养创新创业能力为目标，构建课程内学、外训、专新、专创相结合的全方位教学实践教学体系。项目惠及软件工程专业以及学校其他新工科专业师生，结合产教融合校企协同与软件工程发展前景，构建创新人才培养新模式及路径，并提出构建软件工程专业产教融合协同育人模式的策略，对政府以及相关教育部门等具有重要的决策借鉴意义，积极将理论研究成果应用于实践，并取得一定成效，尤其为地方高校“新工科”教育改革提供了新视角，具有较高的应用价值。

**3 创新合作机制，实现产科教一体化融合，打造一流专业特色**

（1）搭建了优秀的校内外合作平台。湖南省普通高校创新创业教育基地——计算机类专业创新创业教育基地、信创人才产教融合共建基地、软件和信息技术服务业产业联盟理事长单位。

（2）运用互联网技术，建设了智慧校园数据可视化分析平台、网络课堂系统、“新工科”教学互动平台，建设企业项目教学案例库，实现校企师生产学融合多元互协同共享生态体系。

（3）软件工程专业获批国省两级一流本科专业建设点。