

产教融合背景下校企共建共享实验室 探索与实践

楼应侯, 蒋亚南, 漆良涛, 孙仲兴

宁波大学科学技术学院, 浙江 宁波

收稿日期: 2024年4月10日; 录用日期: 2024年5月8日; 发布日期: 2024年5月15日

摘要

产教融合是经济发展的必然要求, 实验室共建共享是产教融合的重要基础。实验室要长久发展, 必须校企双方发挥各自优势, 满足各自需求, 才能激发校企积极性, 形成良性循环。本文分析了校企各自存在的需求, 以此为基础, 探索校企共建共享实验室模式, 并在工作中进一步探索实践, 取得良好成效。

关键词

产教融合, 共建实验室, 双师型教师

Exploration and Practice of University-Enterprise Co-Construction and Sharing Laboratory under the Background of Industry-Education Integration

Yinghou Lou, Ya'nan Jiang, Liangtao Qi, Zhongxing Sun

College of Science & Technology, Ningbo University, Ningbo Zhejiang

Received: Apr. 10th, 2024; accepted: May 8th, 2024; published: May 15th, 2024

Abstract

The integration of industry and education is an inevitable requirement of economic development, and the co-construction and sharing of laboratories is an important basis for the integration of industry and education. For the long-term development of the laboratory, both the university and

the enterprise must give play to their respective advantages and meet their respective needs in order to stimulate the enthusiasm of the university and the enterprise and form a virtuous circle. Based on the analysis of the respective needs of universities and enterprises, this paper explores the university-enterprise co-construction and sharing laboratory model, and further explores the practice in the work, and receives good results.

Keywords

Industry-Education Integration, Co-Construction Laboratory, Double-Qualified Teacher

Copyright © 2024 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

产教融合是我国经济新阶段的必然产物。企业由快速发展转变为高质量发展，亟需技术支撑，与此同时高等教育在急剧发展之后，面临投入不足，与社会脱节问题。高校人才培养的供给侧与产业人才的需求侧在结构、质量、水平上不能完全适应，而战略性新兴产业的发展以及传统产业转型升级又急需创新人才支撑[1]。因此，需要政府协调企业与高校之间关系，促进校企融合发展。2017年国务院办公厅印发《关于深化产教融合的若干意见》，把产教融合提升为国家战略[2]，同年发布的《关于深化教育体制机制改革的意见》指出着重培养适应社会需要的创新型、复合型、应用型人才，加强实训基地建设，深入推进协同育人，促进协同培养人才制度化。

产教融合背景下，各高校在实验室共建共管方面作了很多有益的尝试。张启英[3]等在校企共建实验室的课程体系、师资队伍、实验室管理以及人才培养模式等方面进行了探索与实践。张涛[4]等提出面向需求的实验室校企共建模式，实现校企双方资源共享、优势互补。徐荣华等[5]提出联合实验室开放管理与效益评价方法，胡鹏等[6]分析校企特点，探讨了协同创新背景下校企共建实验室合作模式。

实验室建设是企业技术进步的重要基础，也是教师参与企业研发的重要抓手。从产教融合的项目合作到校企融合平台，以及上升到产业学院为代表的创新生态建设，都离不开校企实验室的有力支撑。

合作共赢是校企共建共享实验室持久发展的基础，实验室建设必须考虑校企各自需求。

2. 产教融合下的校企需求分析

产教融合是经济发展到一定阶段下形成的，高校和企业都是经济建设的参与者，以企业为主导，高校提供技术人才支撑，相互融合共同促进经济持续增长。

2.1. 高校需求分析

人才培养和地方服务始终是高校两大基本任务。普通高等学校从1999年扩招以来，2023年普通高校达3074所，毕业生已过千万[7]。在高校繁荣发展的背后，隐患也逐渐显现。教师能力不足，教学资源短缺，学校与企业的脱节等成为高校亟需解决的问题。

高校教师的来源大多数来自高校，教师学历层次在不断提高，有教学实践和一定的研究能力，但从学校到学校，对企业的了解严重不足，缺乏实际生产的实践，解决工程实际问题能力弱，理论与实际脱离较为严重，导致成果的产业转化率低，对学科和课程缺乏系统的认识，照本宣科的现象比较严重。

高校快速发展,还面临资金压力,学校难以为学生提供足够的实践场所,实验项目的设置常以验证型为主,设计型、综合型项目偏少,对学生专业能力的提升,效果很有限。学生培养需要提供真实的实践环节,对于学校而言难以做到。这不仅仅是资金的问题,而是真实的企业是社会不可分割的一部分,是一个活生生的有机体。没有企业的接纳,学生生产实践只能是走马观花,缺乏应用场景体验,理论学习多,实际应用少。

高校为招生需要,迎合社会热点开设新专业,但新专业缺乏配套的师资和实验、实习设备,最终只能是纸上谈兵,依葫芦画瓢。

综上所述,无论是提升教师专业能力、学生培养质量,还是缓解办学成本,通过产教融合,利用好企业资源是一条有效的途径。实验室是教师、学生、工程师的结合点,是产教融合的重要环节,还是利用企业资源的重要方面。

2.2. 企业需求分析

企业的规模、产品不同,需求也不尽相同。国有企业改革开放以来,历经磨难,剩下的为数不多,但往往是实力雄厚、拥有垄断地位的大国企。社会上95%以上的是民营企业,尤其在浙江。民营企业从上世纪九十年开始,至今二、三十年,从低端劳动密集型产品开始,逐渐往中高端发展。传统低端产品受东南亚国家的冲击,市场萎缩,用人成本增加,利润薄,难以为继。面对新的发展领域和产品升级换代,技术储备捉襟见肘,过去常用的关键技术外包方式,难以延续,深感后劲不足,特别是规模小、分布在郊县的企业,缺乏人才吸引力。企业迫切需要稳定的合作伙伴,解决发展中遇到的人才和技术瓶颈。

人才难得和研发能力不足是企业面临的困境,这也是企业寻求产教融合的内在动力。高校是培养人才的摇篮,通过产教融合,开设产教融合课程,让学生毕业前了解企业行业,参与企业的研发,实现毕业生与企业对接,为企业的发展提供持续的后备力量。高校也是人才集中的地方,高校的专业面广,学校设备全面,对新技术的接受能力强,理论基础扎实,高端建模分析优势明显,可以为企业提供理论引导和基础性研究,开展共建共享实验室,长期稳定的校企合作,不但能提升教师研究的有效性,而且可以为民营企业提供稳定的外部技术支持,企业从中获益。

3. 实验室共建共享模式

校企共赢是产教融合的基础,也是实验室共建共享长期稳定发展的基础。目前,校企合作已经逐步深入,重点高校与知名企业的合作很普遍。然而企业的情况千差万别,需要采用灵活多变的模式与之相适应。从企业和高校的需求出发,共建实验室的目的分为两类:技术创新和人才培养。一般而言,从发挥高校和企业自身优势考虑,基础性研究的实验室以高校为主,应用性实验室以企业为主。

3.1. 共建实验室模式

3.1.1. 企业为主型实验室

企业在某个行业具有较大规模和垄断地位,如大国企和特殊行业的龙头民企。这些企业具有较强的研发队伍和完备的加工测试设备。企业长期浸润于某个行业,拥有较多的产品专利,市场占有率高,其需要是原有领域的人员补充,以及在产品的新技术方面的支持。高校更多的是依托企业的资源,进行对口人才培养(产业班)和研究活动(项目合作)。高校可以根据企业的需求,进行校企政合作,成立产业学院,也可以对接企业设立定制产业班。高校与企业合作,开设产教融合课程,企业为学生提供实习实践环境,教师以兼职或项目合作方式参与企业研发,研究生一起参与企业合作。实验室建设以企业为主,需要自行开发的实验设备双方协商进行。针对企业关注的某一技术领域联合设立的实验室(技术中心)、重点实验室分室等,是高校开展产学研合作的一种重要形式[8]。

3.1.2. 高校为主型实验室

高校拥有多学科优势、基础研究优势以及学生优势。校企融合，高校开展基础研究和应用基础研究，解决行业共性问题，以及行业人才培养。高校为主型共建实验室以应用基础研究和学生创新实践为主。

产业学院：产业学院目的在于为企业量身定做培养人才。原有的人才培养模式需要调整，高校一般在大三开始专门按企业需求制定培养计划。由于与企业对接，专业课程、专业实验室及实践环节的调整最为突出。高校需要解决实验实践设备缺乏和经验不足的问题，通常需要利用企业的检测设备和按需要建立对应的实验和实践环节条件，同时聘请企业工程师讲学。学生通过实习实验机会，了解企业，参与企业产品研发和生产。

行业人才培养：以校企政合作方式，针对某个对地方经济和未来发展起重要影响的行业，比如轴承、模具、汽车零配件及小家电等行业，在政府支持下，校企采用“一对多”合作模式，开展行业共性关键技术的研究以及专门人才培养。以高校主导，在三方合力下建立专业实验室，制定对应的人才培养规划和课程体系，高校同时制定企业合作制度及行业企业库，建立企业评价体系，确定合作的对象和备选对象，与合作企业进行联络沟通、确定合作关系、签订合同或协议、进行实质性地合作。并且实时跟踪社会经济发展及合作共建企业的需求变化人才培养，按情况适时调整项目[9]。合作企业采用准入和退出机制，确保实验室建设的长期运营。

学科竞赛：按照学科发展和学科竞赛要求，结合企业人才需求，校企共建专业学科竞赛实验室。学生参与各类竞赛活动，结合企业产品开展创新比赛。学生在教师和企业专业人员指导下，开展建模、制作，以及产品创新等设计，增强创新意识，提高实际工作能力。

师资队伍：高校教师通过实验室共建，融合课程建设，学生实践环节指导，参与企业课题研究，可以显著提升解决工程问题的能力，快速成长为“双师型”教师。高校聘请专业工程师和优秀管理者为学生指导，共建共管实验室，协同指导学生实习和毕业设计，形成校企双导师制，以弥补企业定制专业的师资不足问题。

3.2. 实验室管理

校企共建实验室很多时候流于形式，往往是高校和企业签订一个书面协议，挂牌后，企业就置之不管[10]。共建实验室不能持续进行的原因，主要存在激励力度不足，监督考核机制不健全，预期成效难以实现，不能有效调动积极性，最根本的是不能满足企业和高校各自利益长期需求。因此，实验室的建设和管理必须从高校和企业的需求出发，既要解决高校人才培养的需要，也要解决企业用人和技术需求，这样才能调动各方积极性，形成一种良性循环。

实验室管理可以按照投资情况分类进行管理。企业为主型，以产品研发相关技术为导向，一般由企业投资管理，企业实验室建设兼顾教师参与科研和学生实践需要。学校主导实验室，以专业人才培养和应用基础理论研究为导向，由投资方组建管理委员会，确定实验室投资以及人员配置。管理委员会下设专家委员会，负责技术决策，如设备采购，科研项目确立，人员分工等。高校实验建设应考虑学生毕业后与企业人才需求衔接，探索设立创新性、研究性、专业性、综合性、开放性实验，在经费允许情况下，与企业协商，设立研究性课题，鼓励教师带领学生一起开展研究工作。高校应当鼓励“双师型”教师培养，邀请企业人员讲学和共同指导学生教学等。

校企实验室共建共享应当成为企业技术的孵化器，企业人才的发源地，校企融合的重要节点，高校应用型人才培养的重要抓手。

4. 共建实验室探索实践

宁波大学科学技术学院利用原有与企业合作办学的基础，在 2019 年迁入宁波慈溪市的同时，创建了

公牛、慈兴及新海三个产业学院，在学院建设具有区域特色高水平应用型大学的定位下，近几年各二级学院纷纷建立了产业学院，产教融合成为学校的特色。笔者所在的机械工程及自动化学院，与新海集团共建新海医疗器械产业学院，2020年起以机械和自动化专业为主，面向全校学生连续招收产业班，2022年评为浙江省重点支持建设现代产业学院。与此同时，学院为地方知名企业定制力玄运动器械班和长安汽车零部件班，与中大力德及天生密封企业共建联合实验室，研究生进企业承担课题等，鼓励培育“双师型”教师，大力开展产教融合课题研究。

产业学院产业班的创建，实现了人才培养与企业需求的对接。学生培养既利用了原有专业资源，也融合了企业资源，弥补了学校人才培养短板，引入企业人员讲课，企业提供学生实验实践场所，毕业设计课题来源于企业，毕业指导采用校企双导师制。

校企共建共享联合实验室，增强了高校人才培养的实验条件。教师与企业共同指导研究生，以企业技术问题为研究课题，利用企业实验设备开展研究，同时促进了校企融合，增强了企业技术研发力量。

校企共建共享实验室，教师能力得到很大提升。教师在指导学生和企业合作的过程中，提高了具体解决问题的能力，知识面业得到扩展，“双师型”教师的比例明显提高。

5. 结论

产教融合是高校发展和人才培养的必然趋势，实验室是人才培养中理论与实际结合的重要场所，也是师生提高实践能力的重要保障。共建共享实验室以校企项目合作和相互信任为前提，以校企双方需求的满足为长远发展的基础，同时以双方的有效管理和激励为保障，共建实验室已经逐渐为企业接受，必将促进产教融合的深入，为人才供给发挥应有作用。

基金项目

本文为浙江省高等教育学会独立学院分会 2022 年度高等教育研究课题([2022]3 号)“产教融合背景下校企共建共享实验室探索与实践”研究成果。

参考文献

- [1] 陈锋. 深化产教融合: 重构高教与职教融合发展新业态[J]. 中国高等教育, 2018(13): 13-16.
- [2] 国务院办公厅 关于深化产教融合的若干意见[EB/OL]. 国办发〔2017〕95号.
http://www.moe.gov.cn/jyb_xgk/moe_1777/moe_1778/201712/t20171219_321953.html, 2024-01-10.
- [3] 张启英, 刘亚刚, 王典. 面向工程类专业校企共建实验室的探索[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(4): 231-234.
- [4] 张涛, 顾锋, 丁鹏. 面向需求的实验室校企共建模式探索[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(5): 228-230.
- [5] 徐荣华, 王钦若, 宋亚男. 联合实验室开放管理与效益评价研究[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(9): 184-186.
- [6] 胡鹏, 杨安平. 协同创新背景下校企共建实验室合作模式探讨[J]. 现代计算机, 2018(3): 75-77, 83.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-1423.2018.03.018>
- [7] 教育部: 2023 年中国高等教育入学机会增加 毛入学率超 60% [EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2024/55831/mtbd/202403/t20240301_1117707.html, 2024-03-08.
- [8] 张利格, 汤鹏翔. 校企共建实验室管理机制研究与改进思路[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(10): 248-250.
- [9] 郑双阳, 李杰辉, 方杰. 风险转移视角下的校企共建实验室创新模式[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(4): 251-256.
- [10] 孙韶华. 校企共建实验室的路径研究[J]. 合肥学院学报, 2020, 37(3): 134-138.