

• 教学 •

产教融合的实践探索与思考 ——以高分子材料与工程专业为例

张安强*, 刘芳, 张广照, 何经纬, 李文波, 郭宝春
(华南理工大学材料科学与工程学院高分子系, 广州 510641)

摘要: 针对高分子材料与工程专业产教融合中出现的一些积弊已久的问题, 指出产教融合对产(企业)与教(高校)两端的利弊不一致是其主要根源, 并结合本专业在近年来的一些实践与探索, 从教和产两端分别采取措施: 协调共同需求、畅通沟通渠道、健全激励机制, 通过满足产教两端共同驱动力, 才能从根本上实现产教融合长效机制的落实, 从而为本专业的高端工程人才培养提供扎实的基础。

关键词: 产教融合; 驱动力融合; 长效机制

Practical Exploration and Reflection on the Integration of Industry and Education: Taking Polymer Materials and Engineering as an Example

ZHANG An-qiang*, LIU Fang, ZHANG Guang-zhao, HE Jing-wei, LI Wen-bo, GUO Bao-chun
(Department of Polymer of Material Science and Engineering, School of Materials Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

Abstract: In view of some long-standing problems in the integration of industry and education in the field of polymer materials and engineering, we pointed out that the inconsistency between the advantages and disadvantages of industry and education integration on both sides of industry (enterprises) and education (universities) is its main source. Combined with some practice and exploration of our specialty in recent years, some measures are taken from both sides of universities and industry, including: coordinating common needs, unblocking communication channels, perfecting incentive mechanism, and meeting the common interests of both sides of industry and education. Thus the long-term mechanism of industry education integration can be fundamentally realized, and which would help to provide a solid foundation for the cultivation of high-level engineering talents in this major.

Keywords: Industry education integration; Interest integration; Long-term mechanism

1 产教融合的背景

1.1 国外背景

“产教融合”是指在校企合作的基础上, 通过学校教育教学过程与企业生产过程的对接, 是融

教育教学、生产劳动、素质养成、技能提升、科技研发、经营管理和服务于一体的行为或过程^[1]。“产教融合”的研究, 最早由美国芝加哥大学教授 Foster 在 1965 年提出: 在产教融合的趋势之下, 由校企合作完成的实践教学显得尤为重要^[2]。对

收稿: 2022-05-20; 修回: 2022-07-16

基金项目: 广东省教育厅质量工程项目(2019, 2022), 华南理工大学教学研究项目(2021), 华南理工大学研究生课程思政示范课程项目(2022)

* 通讯联系人: 张安强(1976-), 男, 教授, 博士, 湖南安仁人, 主要从事高分子材料的合成、改性与加工方面的教学与研究工作。E-mail: aqzhang@scut.edu.cn

doi:10.14028/j.cnki.1003-3726.2023.03.011

国外高校工科办学情况的分析和探讨也得出同样的结论。例如,有学者把德国实践教学的特色概括为“企业主导,注重实践过程管理”^[3];法国工程人才培养的一个显著特点是企业的全程参与,企业或者行业协会根据实际需要量身定做培养计划及课程,为学生的个性化发展提供足够的空间,给学生参与工程实践的机会,安排学生参与专业技术性极强的实习环节;英国则鼓励学生在完成前两年的学习后参与一年的企业实习;美国工程高校非常重视与企业的合作,尤为注重学生工程实践能力的训练^[4]。综上可知,欧美等发达国家的产教融合也是在校企合作的基础上注重培养学生的实践和创新能力,强调校企的联合培养,通过课程项目以及企业实习的形式展开,让学生参与到实际的工程项目中,接触工程实际问题,通过不断学习来提高分析和解决问题的能力。

1.2 国内背景

在我国,“产教融合”最早出现在2013年十八届三中全会党的报告中,在中共十九大报告与《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》(国办发[2017]95号)中被提出,是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切要求,成为促进高等教育发展,提高人才培养质量的重要举措^[5]。虽然国内一些职业院校及应用型高校基于自身的特色,在产教融合领域开展了诸多有益的探索^[4,5],但研究型高校在这一领域的探索并不多^[6,7]。

2 产教融合存在的问题与利弊分析

2.1 存在的问题

产教融合的目的旨在融合产教两端,即:“产”(企业)和“教”(高校)的驱动力与利益需求,培养可解决复杂工程问题的高端工程人才,但在实际实施过程中,却或多或少存在“高校积极性高、企业积极性低”的问题,这在一定程度上阻碍了产教融合的有效实施。因此,我们尝试从驱动力与利益的角度,通过分析产教融合对产教两端的利与弊,以期能在总结双方共同驱动力与利益的基础上,思考合适的解决方案。

2.2 对学校的利与弊

工科高校的本科教学多遵循“基础课→专业基础课→专业课→毕业设计(论文)”的循序渐进的模式开展,这些课程(包括理论课与实验/实践课)的教学亦大多局限于本专业/本学科的范畴,

即便有其他学科的选修课,也缺少一个合适的“融合器”来将上述知识综合运用,这实际上不利于培养学生解决复杂工程问题能力:复杂工程问题的核心是多学科的综合,而不是问题本身的技术难度有多高。显然,对学校而言,产教融合的最大驱动力即在于其可以起到一个良好的“融合器”作用:将多学科知识与工程应用相结合,有利于学生综合能力的提高。

产教融合的深入开展,也对高校的管理带来了诸多的挑战。2020年以后,千禧年附近出生的婴儿正好也进入了大学高年级,这一代独生子女所特有的娇气、特立独行等特点,使得高校管理者在推动产教融合尤其是驻厂实习时不得不重视学生的安全问题以及由此所导致的无限责任。但总体而言,产教融合对高校而言是利大于弊,在工程教育的大背景下,实践教学日益受到重视,高校也有更大的内在动力去参与和推动产教融合。

2.3 对企业的利与弊

人才是企业创新的基础,这已被企业界所广泛认同。但在缺乏对企业尤其是制造业企业深入了解的情况下,又可能受到“生化环材是天坑”等社会不良传言的影响,部分本科毕业生对到企业去工作心存畏惧,这就导致企业的人才需求难以得到满足。鉴于此,企业虽有开展产教融合从而吸引人才的原始动力,但一些实际困难也常常使之却步,如:驻厂实习的人数较少时,对于吸引人才的意义可能不大,而人数较多时,又可能影响正常生产;企业尤其是制造业企业的管理模式与高校的管理模式不兼容,导致企业需要花费大量的时间、精力来管理学生,增加了成本。因此,从企业的角度而言,产教融合虽对企业有一定的驱动力,但随之而来的成本与责任尤其是短期成本则会显著增加,这也使得从表面及短期上看,产教融合带给企业的是弊大于利。

3 实践探索的思考与对策

在分析产教融合存在的问题及对双方的利弊的基础上,我们意识到,应充分发挥高校与企业共同搭建的产教融合平台的“融合器”功能,才能实现校企双赢:对于高校,实现学校的人才培养目标与业界的期望相符;对于企业,通过深度参与产教融合,则使得学校培养的人才能更贴近企业需求,有利于缩短高端工程人才的培养周期,降低企业

的用人成本。

华南理工大学高分子材料与工程专业(以下简称:本专业)在2014年第一次参加中国工程教育认证开始,即意识到上述问题,在2014年第一次通过认证后,本专业虚心接受专家组意见,着力开始在产教融合长效机制进行探索。本专业每届的规模约为150人(含材料化学专业),从2015年开始的寒暑假小批量(10~15人/组)远赴南京利德东方有限公司开展驻厂实习的尝试,经过2017年在广东省内拓展了数家实习基地,在暑期开展了由专业主导的同期、多家短期驻厂实习(大约有40%的学生参加,其余学生仍沿用毕业论文导师负责实习的方式进行实习)的经验积累,于2018年在全国新建十余家校级教学实习基地,初步实现建成制“同期、分散”驻厂毕业实习^[8],继而在后续三年的教学实践中逐年持续改进,初步形成了一套具有良好操作性、可持续的产教融合长效机制,简述如下。

3.1 “教”(高校)端的措施:培养产业需要的三创型人才

(1)做好顶层设计,确保培养目标符合业界期望。

本专业培养的是能够在材料、化工、机械等领域从事与高分子材料相关的科学研究、技术开发、工程设计、生产及经营管理等方面工作,具有家国情怀和全球视野、德智体美劳全面发展的高素质“三创型”(创新、创造、创业)一流人才。故本科生培养方案应该汲取企业、行业等同行的意见,才能从源头上确保培养的人才能为业界所用。因此,本专业在学院本科教学指导委员的框架下,成立了“高分子材料与工程专业本科教学指导委员会”,聘请了包括橡胶、塑料、涂料、高分子化工等典型高分子材料领域的企业行业专家作为校外教指委委员,参与本专业的培养方案制定与修订,这一机制有力保障了专业的培养目标能基本与业界期望相符。

在毕业实习的具体落实上,学校教务处和学院在实习经费上通过“名企实习计划”及补助部分差旅费等形式给予了大力的支持与倾斜,结合部分省内企业提供的往返交通支持,使得本专业的毕业实习基本无经费之虞。

(2)筑厚产研合作,吸引企业参与本科校外实践基地建设。

众所周知,工科专业的人才培养既不能脱离生

产实际,也不能蜻蜓点水、走马观花,而应该在实际工业/工程环境下扎扎实实地培养学生的工科精神与解决复杂工程问题的能力,因此,建立稳定的校外实践基地是实现上述目标的基础之一。考虑到从本世纪初开始,由于市场经济改革、国企改革、高校专业合并等原因,国内企业已经有近二十年没有系统、成建制地开展具有长效性的产教合作,校企双方对实践教学均存在一些误区和畏缩。

信任是产教合作的重要基石之一,而这一基石又往往是建立在产研合作(包括科研合作、联合培养研究生等)基础之上的,通过主动为企业服务,解决相关的技术难题、对企业的人才招聘进行帮扶,继而建立校外实践基地,使得校企之间建立长期信任,才能为后续的产教融合提供稳定的基础。本专业以校企之间长期形成的良好产研合作为基础,在建立了校企双方之间的基本信任的前提下,通过充分的沟通、交流,采用高校走出去(到企业沟通交流)、企业走进来(到高校开展人才招聘、产教交流、实践教学交流、人才培养机制讨论等)等多种方式,将校企产研合作拓展到产教合作,其目的是赋予企业培养高端人才的社会责任,吸引其参与到高校人才培养中来。

(3)提前做好实习前培训,解决企业对学生安全问题的忧虑。

安全问题(包括学生的人身安全、企业的技术机密安全等)往往是企业对开展产教合作的头等心理畏惧,专业应该急人所急,提前对学生进行安全培训、组织纪律培训、严把纪律关,并购买相关的保险、解决交通问题,在目前的疫情背景下严格防疫措施,做好师生的防护,尽量消除驻厂实习对企业可能带来的负面影响。

3.2 “产”(企业)端:参与培养人才、吸引留住人才的措施

(1)展示企业文化,吸引留住人才。

在目前网络上盛行“生化环材是天坑”的不实传言误导下,家长和学生对本专业领域的生产企业存在诸多误解,对一线生产颇有畏惧甚至抵抗心理。“实践是检验真理的唯一标准”,破解这一难题的出路也在于实践,尤其是高质量、多环节、持续性的实践教学,可为有效破除学生和家长的上述误解,为本专业学生扎根企业提供基础。

近年来,本专业积极引导实习企业为本专业的认识参观、驻厂实习、校企联合指导毕业论文

(5~7人/年)、校企联合培养研究生等项目提供优质的实践条件,从食、宿、行、工作环境、人生规划、继续深造等各个环节为学生提供全方位的服务,并以此为契机,全方位展示企业文化,不断优化企业内部的人才管理制度,从而实现吸引人才、留住人才、升级人才并最终实现人才对企业贡献的最大化的良性循环,这也为产教融合机制的长效化提供了良好的保障。自2018年实施全面驻厂实习以来,成功签约实习企业的本科毕业生、硕士生和博士生分别达到了12位、7位和2位,为企业的人才储备提供了良好的支撑。

(2)带教人员言传身教,为学生驻厂实践落到实处。

企业环境下的实践教学与校内的理论教学、实验教学不同,其环境更复杂,待解决的实际问题更多,学生在初始时也往往更茫然和不知所措,故需要为企业实践和带教落实到具体的部门和具体的带教人员(包括带教工程师和人力资源管理人員),尤其注意利用本专业毕业生的言传身教,在保障实践安全的基础上让学生实实在在地学到东西、有获得感(以2015级为例,实习结束后,学生普遍反馈良好:通过一个月的毕业实习,无论是思想还是专业实践能力都得到了很好的锻炼,并用一句话进行了生动的描述“上得厅堂下得厨房,写得配方做得试验,睡得硬板床吃得饭堂”)^[8],这也为将来学生的就业提供了良好的基础,形成良好的循环。

3.3 产教融合的成果:整合产教双方的驱动力,培养产业界需求的高端工程人才

众所周知,实践教学是工科人才培养区别于文理科人才培养的一大特色,但近年来由于“唯论文”导向,导致诸多传统工科高校/工科专业的工科特色正在逐渐丧失,所培养的人才也逐渐出现“眼高手低”、“动手能力差”、“实践能力弱”等诸多不足,难以满足产业界对高层次人才的期望与需求,这也成为工科高校人才培养中的一个通病和痛点。基于此,我们在充分调研企业需求的基础上,尝试从产业界的视角重新审视本专业在实践教学中的不足,并思考解决措施:在整合产教双方共同驱动力与利益的基础上,充分发挥产教融合平台的“融合器”功能,培养产业界需求的高端工程人才,才能为产教融合长效机制提供扎实的基础。

基于此认识,我们在近期联合多家高分子材料领域的国内龙头企业与国际知名企业,合作开展修订包

括“认识实习”、“毕业(生产)实习”等实践类课程的教学大纲,把高校与产业界的共同驱动力和需求以教学大纲的形式写进人才培养的机制文件中,并实践过程进行与时俱进地修订,将具有国际视野的高端人才培养及解决复杂工程问题能力等有机结合在一起,使本专业培养的人才愿意去产业界发展,产业界也渴望吸收并留住我们培养的人才,从而实现合作共赢,最终也使得产教融合机制有效化、长效化。

4 小结与展望

上述基于产教“融合器”的一揽子方案已经在本专业的校企产教融合实践中检验了四年,且仍在逐年持续改进中,其效果得到了包括学生、家长、实习企业、用人单位以及高校同行等的广泛肯定和赞誉。也正是由于有效打通、解决了产教两端的堵点和痛点,体现了产教双方的共同驱动力与利益,让产教两端都体会到了甜头和盼头,使得产教融合长效机制得以有效建立。

我们在教学实践中也发现,“产”端的积极性和动力往往还会受到其他因素的影响,例如:企业经济景气、主要管理人员更迭以及一些具体困难的影响,为了使得产教融合在整体上具有可持续性,需动态调整入围企业,一方面对有困难的企业进行调研和帮扶,另一方面也要不断开拓和吸引新的合适企业加入、充实产教融合,才能实现产教融合长效机制的良性运行。

参考文献:

- [1] 何杨勇. 职业教育规划的谬误和劳动力市场需求:重读《发展规划中职业教育的谬误》. 现代教育管理, 2019, (10), 113-118.
- [2] Foster, P. The vocational school fallacy revisited: education, aspiration and work in Ghana 1959-2000. *Int. J. Educ. Dev.*, 2002, 22(1), 27-28.
- [3] 刘宪娟. 中外合作工程人才培养案例研究. 上海:华东理工大学, 2013.
- [4] 黄亚妮. 高职教育校企合作模式的比较研究. 职业技术教育, 2004, 25(28), 15-18.
- [5] 夏建国. 深化产教融合加快建设高水平工程应用型大学. 中国高等教育, 2018, (2), 25-26.
- [6] 吉亚丽, 沈新元, 马敬红, 龚静华, 杨庆. 高分子材料与工程专业企业实习环节的教学模式探索与实践. 高分子通报, 2018, (2), 70-72.
- [7] 蒋姗, 张洪文, 杨燕, 汪国余. 高分子材料与工程专业生产实习环节的教学改革与实践. 高分子通报, 2020, (2), 59-64.
- [8] 张安强, 李文波, 薛锋, 郭宝春. 高分子专业开展“同期、分散”毕业实习的探索与实践. 高分子通报, 2020, (5), 78-81.