

法国“大学校”产教融合机制及其 对行业特色高校的启示

——以巴黎综合理工学院为例

白逸仙 耿孟茹

摘 要】深化产教融合可有效促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接。结合高等教育与工作世界协同理论和三螺旋理论建构产教融合协同理论,以法国“大学校”典型代表巴黎综合理工学院为案例,深入分析“大学校”产教融合机制,研究发现:第一,产教融合以创业型大学、知识型企业、创新型政府为主体;第二,产教融合以主体间松散耦合关系为基础;第三,不同主体相互作用,共同推进产教融合的实现。行业特色高校需明确产教融合主体角色,定位产教融合主体关系,发挥产教融合主体功能。

关键词】产教融合 行业特色高校 巴黎综合理工学院 创业型大学 知识型企业 创新型政府

一、引言

产教融合作为高等教育与工作世界协同发展的桥梁,对促进教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接至关重要。2017年产教融合正式上升为国家战略。国务院办公厅《关于深化产教融合的若干意见》提出“逐步提高行业企业参与办学程度,健全多元化办学体制,全面推行校企协同育人”。^[1]行业特色高校作为中国高等教育系统重要组成,是实施创新驱动发展战略、建设科技强国不可或缺的支撑力量。行业特色高校根植于行业,在培养专业人才方面独具优势。1998年高等教育管理体制改革后,行业特色高校逐渐“去行业化”,与行业分离,学校人才培养与行业企业需求不适应的问题日渐突出。在此背景下,行业特色高校积极探索建立健全产教融合新机制,尽管如此,当前仍面临合作主体单一、合作深度不够、制度化程度偏低等问题,产教融合体制机制亟待完善。^[2]

法国作为世界最发达的工业国家之一,其发展与具有成熟产教融合机制的“大学校”密不可分。法国高等教育体系属于综合大学和“大学校”并行发展的“双轨制”模式。与承担高等大众教育的综合大学不同,“大学校”属于精英教育,致力于培养各行业高级专门实用人才。该类学校具有鲜明特色:首先,“大学校”由政府行业部门分别设置并进行管理,涉及军事、农业、卫生等部门;其次,

“大学校”集中于某一学科领域或按某一职业设置学科专业,且多为应用学科;最后,“大学校”注重产教融合,强调通过校企合作培养学生的实践创新能力。^[3]作为法国精英高等教育板块,“大学校”在管理体制、学科设置、人才培养等方面与我国高水平行业特色高校高度相似。因此,本文以具军事特色的法国“大学校”典型代表——巴黎综合理工学院为例,深入分析“大学校”产教融合机制,以期为我国行业特色高校产教融合发展提供参考。

二、产教融合新机制:内在机理、基本结构和核心要素

1. 产教融合内在机理

产教融合本质是强调高等教育与工作世界的耦合关系,通过整合产业优质育人资源,培养学生解决问题能力、跨界能力和创新能力。德国著名高等教育学家乌尔里希·泰希勒研究高等教育与工作世界关系时发现,工作环境变动引发学校模式变革,高等教育扩张推动就业系统发展^[4],两者互动密切。在此基础上,国内学者提出高等教育与工作世界协同理论,明确了教育系统与工作世界的协同关系。^[5]

高等教育与工作世界协同理论指出,耦合指两个或两个以上系统通过相互作用、彼此影响,从而联合,或通过内在机制互为作用、走向一体化的现象。不同系统通过相互作用形成新的、具有一定结构和功能的整体系统,同时原生系统的功能

收稿日期:2023-08-08

基金项目:中国高等教育学会2021年度专项课题“行业特色型高校产教融合机制研究——基于三螺旋理论的视角”(21CJZD04)

作者简介:白逸仙,中国高等教育学会事业发展部副主任、研究员;耿孟茹,中国人民大学教育学院博士研究生。

和结构也不断进化,最终形成复合系统。高等教育与工作世界两个系统通过各自元素相互作用、彼此协同。一方面,高等教育通过人才培养、科学研究对工作世界起推动作用;另一方面,工作世界通过人力资本、技术研发等需求影响高等教育。随着两者相互作用程度加深,高等教育系统及工作世界系统各自功能与角色逐渐转变。高等教育作为与工作世界保持互动关系的开放系统,其功能不再仅是通过教学进行知识传承,通过科研实现知识创新,还承担将创造的新知识投入商业应用的重要使命,即高校的“创业”职能。对于工作世界而言,知识经济时代,知识是经济发展的关键资源,创新是获得竞争优势的重要途径。因此,企业从对土地、资本等生产要素的关注转向对知识与创新的投入,逐步向知识型企业进化。高等教育与工作世界各自角色及功能发生转变后,创业型大学知识产业化依赖于工作世界的孵化,知识型企业建立竞争优势需要高等教育的支撑,两者的联系进一步加强,高等教育—工作世界耦合系统由此产生,产教融合得以实现。

2. 产教融合基本结构

依据高等教育与工作世界的关联程度,可将系统间耦合关系分为非耦合、紧密耦合与松散耦合。^[6]非耦合是高等教育与工作世界各自为营、相互独立,高等教育以“象牙塔”自居,拒绝学术的社会意义,与工作世界没有任何联系。紧密耦合是高等教育完全面向工作世界发展,强调教育适应当前工作世界需求,表现出过度的工具主义。松散耦合强调高等教育与工作世界彼此适应、相互促进,在相互独立的基础上产生系统联系。高等教育既非封闭系统,也非毫无边界。实质上,产教融合以松散耦合为基础,才能维持高等教育与工作世界的稳定和谐关系:“产”与“教”强调主体独立性,“融合”强调主体互动性。紧密耦合意味着主体独立性丧失,非耦合意味着主体互动性缺乏。因此,建立产教融合机制,应遵循高等教育系统与工作世界系统松散耦合的基本原则。

现实情况下,高等教育与工作世界并非总是维持适当的平衡关系,大学—产业形成的“双螺旋”结构,即高等教育—工作世界耦合系统缺乏稳定性。结合“三螺旋”理论可知,政府以适当角色加入耦合系统,对形成稳定的产教融合“三螺旋”结构尤为重要。值得考虑的是,国家战略导向下,政府作用相对过强时,高等教育与工作世界可能过度耦合,高校职能与企业价值不能充分实现;相对较弱时,高等教育与工作世界可能脱钩,教育发展产业需求错位。创新型政府是较为适宜的政

府定位。创新型政府主要通过法律、税收等方式引导高校与企业建立合作关系并保持相对独立,政府既非全面包揽也非自由放任,有利于促进高等教育与工作世界形成松散耦合关系。同时,创新型政府鼓励大学与企业积极开展创新活动,强调产教融合对创新发展的重要意义。^[7]

3. 产教融合核心要素

整合高等教育与工作世界协同理论和“三螺旋”理论,可建构产教融合协同模型,进而深入分析产教融合机制。机制原指机器构造及其运行方式,借指事物内在工作方式,包括事物组成部分及各组成部分相互关系。机制通过系统内部组成要素按照一定方式相互作用实现特定功能。基于此,产教融合协同模型以产教融合实现为核心,大学、企业、政府为主体,三者产教融合过程的相互作用为主要内容。

知识经济时代,产教融合三个主体发生了战略性转型。一是大学由研究型向创业型转型。创业型大学指将促进经济社会发展的第三使命与教学、研究结合起来,积极进行知识产业化的大学。创业型大学是产教融合的驱动引擎,在产教融合中发挥主导作用:人才培养方面,着力培养实践创新人才,提升企业协同育人动力;科学研究方面,融合基础研究与应用研究,满足企业科技研发需求;知识转化方面,将广大师生的研究成果商业化,提高知识转化效率。二是企业由劳动密集型向知识型转型。知识型企业指企业价值和竞争优势依赖于持续知识创造、科技创新的企业。知识型企业为产教融合增强活力,在产教融合中发挥支撑作用:专业人才方面,企业专家与高校师资有效互补,支持实践创新人才培养;经费资助方面,企业对科学研究、人才培养及学术活动的开展等予以赞助;资源共享方面,企业向高校开放内部资源和前沿资源。三是政府由守成型向创新型转型。创新型政府指通过新型合作关系促进创新发展的政府,是凯恩斯主义与福利政府结合的产物。创新型政府为产教融合提供制度保障,强调维持高等教育与工作世界的松散耦合关系,在产教融合中发挥保障作用:通过法律法规规范产教融合程序;利用税收政策提升产教融合动力;通过中介机构促进产教融合发展。总之,通过创业型大学、知识型企业、创新型政府的系统联系与相互作用,长期稳定有效的产教融合机制得以建立。

三、巴黎综合理工学院的产教融合:典型案例

为培养高水平工程技术人才,法国“大学校”以企业教席为典型特色、以学生实习为主要途径

大力开展产教融合。企业教席由“大学校”设置框架性规定,企业围绕关切主题出资设立。学生实习在“大学校”是强制性的,实习培训中,学生以学生身份或学徒身份进入企业实习。实习结束后,实习结果由企业、指导老师与答辩委员会三方进行评价。

1. 案例描述

巴黎综合理工学院是法国顶尖工程师“大学校”的典型代表,具有鲜明军事特色,在2022年法国入选QS世界百强大学4所高校中位居第二。截至2023年,该校企业教席发展至32个,涵盖可持续发展、能源、人工智能等领域,包括以人才培养为中心的教学型教席、以产业需求为导向的研究型教席及同时关注人才培养与科学研究的教学研究型教席。基于企业教席,学校与75家公司建立了长期稳定的合作关系。学生实习方面,规定学生须完成3个月的企业实习、4~6个月的研究实习及毕业实习,实习时间约占学习时间的1/3。^[8]通过产教融合,巴黎综合理工学院成为法国高质量工程教育典型代表。

从产教融合角度看,巴黎综合理工学院的发展经历了三个阶段。

第一个阶段(1794-1815年)是产教紧密耦合时期。随着法国大革命爆发,大量中世纪旧式大学被关闭,一批专科学校兴起。为满足对军工、路桥工程师的迫切需求,1794年法国成立“中央公共工程学院”。按国民公会要求,学校旨在培养掌握专业技能的“技师”“共和国不需要学者,它需要技师,至于学者,将来再说”。学校定位于教授“综合技术”,奠定了培养工程技术人才的基本目标。1795年更名为巴黎综合理工学院。1804年拿破仑改建巴黎综合理工学院为军校,将校训确立为“为了祖国、科学与荣誉”。学校“为炮兵、工兵、路桥、造船、军用和民用工程、开矿和地理等技术性的公立专科学校输送学生”,成为“下金蛋的老母鸡”。^[9]这一时期,学校军事特色鲜明,政府对学校进行军事化管理,人才培养直接面向军事工程需求,培养忠于共和国的军工技术人员,高等教育与工作世界紧密耦合。

第二个阶段(1815-1830年)是产教非耦合时期。1815年波旁王朝复辟,次年,路易十八解散了理工学院。1817年,波旁王朝重新建立巴黎综合理工学院,对学校组织形式、教学内容、学生管理各方面进行“去军事化”改造,命名为“帝国综合理工学院”。学校军事技艺课程被取消,改由法国内政部监管。与主要创始人蒙日主张理论知识联系应用实践的教育理念不同,拉普拉斯倾向于传

播高深科学知识,学校“发展极少数个人的能力,那些人的品位和天赋召唤他们深入进行科学研究”。^[10]同时,学校教学技术性成分被取消。这一时期,学校以推动数学和自然科学进步为办学目标,以学科逻辑为主导,从注重工程技术转向以自然科学为中心,从培养专业技术人才转向培养数学家与科学家,军事特色淡化,高等教育与工作世界分离,两者走向非耦合状态。

第三个阶段(1830年至今)是产教松散耦合时期。随着七月革命推翻复辟王朝,发展现代化工业的法国在筑路、开矿等工程领域急需大批工程人才,工程教育重要性日益显现。1930年学校改由战争部监管。1950年学校进行课程改革,减少理论研究,为更实际的应用教育让路。1962年学校教学计划加入“接触人世的实习期”,使学生接触现实复杂问题。^[11]1970年学校成为培养高级工程人才的公共机构,隶属国防部。同年,法案规定巴黎综合理工是“给学生以科学的和一般的文化,使他们在经过专业训练之后,适于在国家的民政部门和军事团队中担任科学的、技术的或经济的高级职位或责任;也可以更普遍地在全国范围的活动中担任科学的、技术的或经济的高级职位或责任”。^[12]2003年,学校设立第一个企业教席,推动校企合作在标准化框架下高效运作。2011年,学校与标致雪铁龙集团共同创建著名的教学研究型教席——“雪铁龙教席”,教席以材料和机械结构、表面物理、数值建模和多物理场耦合为主题,汇聚一流教学研究人员及领军企业专家,围绕人才培养、科研攻关开展校企合作。这一时期,学校以军事特色为“底色”,积极与企业保持密切联系,既强调学习广泛基础知识、进行科学研究,也注重提高学生的专业实践能力,高等教育与工作世界相互独立、密切联系,两者属于松散耦合互动。

2. 案例分析

(1) 创业型大学是产教融合的主导力量

人才与知识是遵循学科知识逻辑的大学与遵循经济生产逻辑的企业开展产教融合的平衡点。依据职能定位,大学可分为教学型、研究型及创业型。教学型大学注重传播知识与技术。研究型大学注重科学研究,在传授知识的基础上创造知识。创业型大学以服务经济社会发展、提高国家竞争力为导向,积极培养实践创新人才、促进知识产业化,不断提高大学在产教融合中的组织效力与资源价值,为高等教育与工作世界耦合协同创造耦合点。

产教紧密耦合时期,巴黎综合理工学院面向

军事需求培育工程技术人员,以传授科学与技术知识为核心,属教学型大学。学校早期综合工程教育主要由数学科学和物理学两部分组成,教育内容从几何分析、力学分析等理论知识延伸到切割术、建筑学等应用实践内容。作为“下金蛋的老母鸡”,学校产出的“X蛋”以G、V、C为基因,其中,G代表与科学、技术相关的理论知识,V代表坚定自由的意志、C代表强健的体质。产教非耦合时期,学校以发展工程科学为目标,积极开展基础研究、推动创造新知识,属于研究型大学。“为了训练工程师和推进工程科学发展”,学校以数学科学、理论知识为主,探索创造高深知识。产教松散耦合时期,学校属于创业型大学,通过培养实践创新人才、开展基础研究与应用研究、积极推动科技成果转化,成为产教融合的驱动引擎。

人才培养方面,学校结合系统的知识学习与问题情境的技能培训来培养实践创新人才。一方面,“雪铁龙教席”为学生提供多层次、跨学科课程,包括初级课程、高级课程及主题广泛的深度课程。同时,设置“材料、结构、多物理场建模”的跨学科英语硕士项目,涵盖力学、物理学和数学等跨学科知识。^[13]另一方面,在课程学习基础上,为学生设置企业实习、研究实习与毕业实习。企业实习是观察性实习,实习生主要进行现场观察,了解公司组织和管理情况。研究实习是科学研究的开始,实习生面向企业需求以应用性问题为中心进行研究分析,推进科学知识发展。毕业实习是实习生对未来工作的模拟体验,实习生以工程师身份参与公司项目,解决实际问题。^[14]学校将理论联系实际,培养具有实践创新能力的顶尖优秀人才,满足企业高水平人力资本需求,进一步提升企业合作动力。

科学研究方面,学校以有现实意义与科学价值的研究为主题进行科技研发。企业教席中,“雪铁龙教席”研究集中于结构轻量化和纳米传感器开发两个领域及多功能材料、结构可靠性、多物理耦合和电动马达、纳米传感器四个焦点。研究问题既有解决企业难题的现实意义,也有进行理论研究的科学价值。研究实习中,实习生从应用性问题出发,提出原创的、具有科学价值的研究问题,采用科学方法进行研究。学校意识到具体应用问题背后有进行基础研究的可能,科研选题既来自大学内部,也来自工作世界。大学与产业间的知识流动,从传统的产出地流入应用地的单向“线性模式”向双向流动的“互动模式”发展,基础研究与应用研究走向相互融合的巴斯德象限。

针对知识转化,学校成立了合作研究与知识

产权部。项目合作方面,该部门帮助公司或研究人员寻找合作伙伴或合适资金,起草、分析、评估项目合同;技术转让方面,检测可能产生创新的发明、专有技术并进行潜力评估,支持研究人员进行创业、专利申请及技术转移,帮助其与学校、工业企业合作伙伴谈判研究成果所有权合同。^[15]合作研究与知识产权部作为科技中介组织,以促进成果转化为主要职能,全方位、全过程帮助研究人员与企业建立合作关系,提升了大学知识产业化效率与企业投资赞助动力。

(2) 知识型企业是产教融合的支撑力量

资源依赖理论指出,组织在资源交换中的外部依赖及组织效力形塑其环境角色。根据盈利模式,企业主要分为制造型、技术型及知识型。制造型企业主要依赖现代机器设备进行大规模生产制造,对高水平技术型人才及科技研发需求程度低。技术型企业主要依赖技术革新进行创收,对技术型人才产生需求但与高校合作科研意愿低。知识型企业主要依赖知识与创新发展核心竞争力,急需高水平创新人才并对科技研发具有强烈需求,对高校资源依赖程度高。同时,该类企业拥有产业前沿知识与应用技术资源,在产教融合中极具效力,因此产教双方积极主动进行资源交换,产教融合走向纵深。

产教紧密耦合时期,企业以制造型为主。第一次工业革命开创了近代工程技术的“蒸汽时代”,同时,拿破仑颁布各种法令,大力发展近代工业,新发明的机器陆续进入法国企业,工业现代化发展进入起步阶段。这一时期,企业主要利用机器设备进行大规模生产制造,对高校资源依赖程度低。产教非耦合时期,企业向技术型转变。复辟王朝时期,政府充分利用国内政治相对安定的局面,全面开展工业革命。这一阶段蒸汽动力使用数量激增,工业机械化程度不断提升。企业逐渐重视技术革新,对工业技术人才产生一定需求,但进行科技研发的意愿较低,对高校资源依赖相对较弱。产教松散耦合时期,企业逐渐向知识型企业进化。20世纪80年代,法国对国有企业进行私有化改革,建立现代企业制度。随后,法国提出“后工业社会模式”,不断发展高新技术企业,以知识与创新为中心建立竞争优势。知识型企业急需大量实践创新人才并产生与高校合作研发的强烈意愿。同时,作为产业专业人员与前沿知识的集中站,知识型企业向高校提供专业人才、进行经费赞助并共享前沿资源,成为产教融合的支撑主力。

专业人才方面,企业实践型专家与高校教师

有效互补。通过企业教席,标致雪铁龙集团的工业专家参与学校教学,向学生展示前沿技术和工业问题,为学生研究实习提供专业建议。此外,教席开展校企联合培养博士项目(CIFRE),博士生以企业雇员与学校学生双重身份,在企业导师和学校导师联合指导下完成论文。学生进入企业实习时,企业专家全程指导监督。实习前,企业专业人士为学生讲解实习经验;实习中,实习导师带领学生熟悉业务环境,指导学生日常学习和工作。基于校企双方需求,知识型企业专家以不同方式灵活融入学校人才培养,助力培养实践创新人才。

经费资助方面,企业拥有技术和资本,高校掌握人才和知识,为使高校向企业输送高质量创新人才、承担企业外包的部分研究,企业成为重要经费提供者。企业教席通常由一家或多家企业出资设立,企业对科学研究、成果转化等提供全方位经费支持。同时,教席向学生提供资助奖励。如“雪铁龙教席”对校企联合培养博士生的论文进行资助,对实习表现优异的学生进行奖励。^[16]学生实习中,企业还提供实习津贴。此外,支持讲座、研讨会等学术活动也是企业的重要赞助内容。

资源共享方面,企业积极与高校共享内部资源和前沿资源。除专业人才与资本外,企业拥有产业前沿资源,但由于自身技术、人才等方面限制,难以独立攻克复杂技术难题。因此,企业向高校开放共享内部资源,通过协同合作实现技术进步、推动产业升级。在“雪铁龙教席”中,“材料、结构、多物理建模”项目的合作伙伴包括雷诺、标致雪铁龙集团等,向巴黎综合理工学院招聘实习生,企业对实习生开放技术资源,允许实习生使用企业内部资料开展学习和研究。

(3) 创新型政府是产教融合的保障力量

政府引导和制度保障对于优化校企资源配置、维持稳定长效的校企合作关系至关重要。政府职能的充分发挥依赖于合理的政府定位。当政府“越位”,在产教融合中掌握全方位主导权时,产教融合政策设置不合理、不灵活问题频繁发生,融合效率降低;当政府“缺位”,在产教融合中放任时,校企两张皮、企业合作积极性弱等问题凸显,产教融合无法有效开展。创新型政府既不“越位”也不“缺位”,而是通过出台相关政策、健全法律体系等方式引导产教融合,是适宜的政府角色定位。

产教紧密耦合时期,法国政府在产教融合中占绝对核心地位。拿破仑执政后,巴黎综合理工学院被置于军队系统,校长由将军接替,学生按军队建制分编并接受军事训练。有限的毕业生首先

满足国家需要,经专业培训后由政府分配工作岗位,政府成为对接高等教育与工作世界的“掌控者”,产教互动缺乏灵活性。产教非耦合时期,法国政府不再强调高等教育与工作世界的紧密联系。复辟的波旁王朝意图恢复革命前的国家,推崇人文主义传统,主张研究高深学问,巴黎综合理工不再是军事化院校,政府从产教紧密耦合时期的“掌控者”转变为“放任者”,高等教育与工作世界逐渐分离。产教松散耦合时期,政府通过颁布法律法规、制定税收政策及设立中介机构等方式,从外国进行政策帮助与行动调控,积极服务产教融合活动,成为维系高等教育与工作世界松散耦合关系的“引导者”。

法律法规方面,2003年法国颁布《赞助、协会和基金会法》(“阿亚贡法”),通过税收减免、鼓励基金会设立等方式,促进高校与企业联合设立教席。“阿亚贡法”规定,企业赞助高等教育等非营利性公共事业可享受税收优惠,同时将基金会收入的免税额度由1.5万欧元提高至5万欧元。企业向学校捐赠的资金由大学基金会管理,基金会则将大部分资金用于发展企业教席,公司不再对资金具有支配权,赞助资金与赞助者独立。^[17]这一举措有效避免了公司在产教融合中处于支配地位,高等教育主体性降低。针对学生实习,政府出台《教育法》对学生实习目的、实习时间、主体责任等具体事项进行规定。明确实习目的是提升学生专业能力,让学生认识工作环境。实习时间不超过6个月,实习生须和企业、学校签订三方协议以明确各方主体责任。实习期限、节假日等详细事项都需要写进三方协议。^[18]法律法规促进企业教席的设立、规范学生实习活动,明确了各方主体责任,高等教育与工作世界既不相互越界,也不各自为政。

税收政策方面,依据“阿亚贡法”税收减免规定,赞助非营利性公共事业的企业当年上缴税款可免其赞助金额的60%。税收优惠政策充分调动了企业投资学校和企业教席的积极性。此外,政府规定所有企业均需根据年度工资总额缴纳学徒培训税,税率为0.68%。在普遍征收学徒培训税基础上,对员工总数超过250名的企业,政府额外征收学徒培训附加税。企业学徒数占员工总数的4%~6%时,企业每多雇一名学徒,可获得400欧元补贴,该补贴可用于抵减学徒培训附加税。企业学徒占员工总数的10%以上时不需缴纳学徒培训附加税。政府通过学徒培训税使企业分担学徒成本,通过学徒培训附加税引导企业接收学徒。由于部分学生选择以学徒身份进行实习,因

此征收学徒培训税与学徒培训附加税成为提高企业参与实习活动积极性的重要举措。

中介机构方面,1934年法国通过法律确定工程师职衔协会(CTI)为工程师学历教育认证机构。工程师职衔协会的职能、构成等由法律规定,是教育部下属机构,不具有独立行政权力,成为政府协调高等教育与工作世界关系的重要中介机构。工程师职衔协会负责对工程师“大学校”及工程师学历教育进行评估认证,只有经工程师职衔委员会认证,“大学校”才有资格颁发工程师学历证书。工程师职衔协会对于“大学校”的评估,强调学校与企业的合作关系。具体而言,学校开放合作维度评估以企业教席、框架计划及校企联合培养博士项目的数量与开展情况为依据。工程师评估,强调学生参与实习活动的情况,公司实习必须至少累计达28周,才有资格获得学历证书。^[19]通过赋予工程师职衔协会评估“大学校”质量、颁发工程师文凭资格并对其进行监督,政府提高学校设立企业教席、开展实习活动的积极性。

四、结论与讨论

结合高等教育与工作世界协同理论及“三螺旋”理论,构建产教融合协同模型,以巴黎综合理工学院为案例,透视分析产教融合机制,形成以下研究发现。第一,产教融合以创业型大学、知识型企业与创新型政府为主体。传统大学与企业分属知识逻辑与经济逻辑,缺乏耦合动力,创业型大学强调知识产业化,知识型企业注重知识与创新投入,两者产生资源共享、知识生产、科技成果转化的共同诉求,因此相互协同,形成高等教育—工作世界耦合系统。创新型政府鼓励校企双方相互独立的基础上积极互动,对维护高等教育—工作世界耦合系统的稳定至关重要。第二,产教融合以主体间松散耦合关系为基础。产教融合是互动性与独立性的统一,高校与企业需维持松散耦合关系,在相互独立基础上产生系统关联。第三,不同主体产教融合中相互作用,共同推进产教融合实现。人才和知识是沟通高校与企业的重要桥梁,创业型大学作为人才培养与知识生产的动力源,通过人才培养、科学研究与知识转化,成为产教融合的主导力量;知识型企业作为产业前沿知识的集中站,通过专业人才、经费资助、资源共享,成为产教融合的支撑力量;创新型政府作为新型合作关系的维持者,通过法律法规、税收政策、中介机构,成为产教融合的保障力量。

对我国行业特色高校完善产教融合机制,提出以下建议。第一,明确产教融合主体角色。行业特色高校学校应改变以学科发展为中心、获取

学术成果为目标的办学模式,以行业特色为抓手,着力建设与经济社会紧密结合、注重成果转化的创业型大学;行业企业应面向产业前沿,积极推进校企合作,以科技创新建立竞争优势、推动产业升级转型,向知识型企业进化;政府既要给市场留一定空间,也不能自由放任,应基于创新型政府的角色定位积极引导高校与企业建立完善合作关系。第二,定位产教融合主体关系。产教融合以主体间的松散耦合为基本原则。我国行业特色高校与其所在行业互动可知,产教紧密耦合时,高校与企业缺乏独立性,人才培养质量欠佳;产教非耦合时,高校与企业缺乏互动性,高校人才培养、科学研究与企业需求脱节。产教间的平衡关系影响两者互动效果,产教融合既要遵循教育规律、知识逻辑,也要考虑应用价值、经济效用,高校、企业、政府应相对独立,在平等原则上相互作用。第三,发挥产教融合主体功能。创业型大学是产教融合主导力量,人才培养方面,行业特色高校应着力提升学生创新精神与实践能力,培养行业领军人才。科学研究方面,应遵循基础研究与应用研究相辅相成基本原则,以行业实际问题为着力点,推动知识生产同时服务产业技术创新。知识转化方面,构建符合自身特点的成果转化模式,全方位、全过程指导科技成果转移转化。知识型企业是产教融合的支撑力量,行业企业应与高校密切合作,通过校企共建合作平台、开展企业实习等在人力、资本、物质等方面对行业高校进行支撑,进而满足自身对高质量创新人才的需求、提高企业研发效率。创新型政府是产教融合的保障力量,政府需通过出台产教融合政策法律、建立监督评价机制等方式提升产教融合主体动力、维系产教主体独立性。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[EB/OL]. [2023-04-28]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content_5248564.htm.
- [2] 白逸仙. 高水平行业特色高校“产教融合”组织发展困境[J]. 中国高教研究, 2019(4): 86-91.
- [3] 陈维嘉, 罗维东, 范海林, 等. 法国“大学校”办学模式及其启示[J]. 中国高等教育, 2010(24): 10-13.
- [4] 乌尔里希·泰希勒. 迈向教育高度发达的社会: 国际比较视野下的高等教育体系[M]. 肖念, 王婉蕊, 译. 北京: 科技出版社, 2014: 45-62.
- [5] 周光礼. 国家工业化与现代职业教育[J]. 高等工程教育研究, 2014(3): 55-61.
- [6] 周光礼. 从就业能力到创业能力: 大学课程的挑战与应对[J]. 清华大学教育研究, 2018(6): 28-36.
- [7] 亨利·埃茨科威兹. 三螺旋[M]. 周春彦, 译. 北京: 东方出版

- 社,2005:59-82.
- [8][14] Ecole Polytechnique. Recruit Interns[EB/OL]. [2023-04-26]. <https://www.polytechnique.edu/en/corporate/recruit-our-talents/recruit-interns>.
- [9][11][12] 洪丕熙. 巴黎理工学院(法国)[M]. 湖南:湖南教育出版社,1986.
- [10] 张柏春. 科技革命与法国现代化[M]. 济南:山东教育出版社,2020.
- [13] L'école polytechnique. Programme de formation lié à la Chaire André Citroën[EB/OL]. [2023-05-01]. <https://portail.polytechnique.edu/chaire-psa/fr/formation/programme-de-formation-lie-la-chaire-andre-citroen>.
- [15] Ecole Polytechnique. Research Collaborations[EB/OL]. [2023-05-01]. <https://www.polytechnique.edu/en/research/research-collaborations>.
- [16] Ecole Polytechnique. Compte rendu d'activité 2017-2018[EB/OL]. [2023-05-01]. https://portail.polytechnique.edu/chaire-psa/sites/pf_159/files/bloc-sidebar/pdf/ra2018-chaire-citroen-siteweb.pdf.
- [17] 中国经济网.“阿亚贡法”:法国公益赞助的引擎[EB/OL]. [2023-05-15]. http://www.ce.cn/culture/gd/201811/19/t20181119_30809680.shtml.
- [18] 刘敏. 法国工程师大学校的学生实习及启示[J]. 比较教育研究,2011(9):22-25.
- [19] Comission des Titres d'Ingénieur. Références et orientations 2023[EB/OL]. [2023-05-15]. https://www.cti-commission.fr/wp-content/uploads/2023/03/RO_Referentiel_2023_VF2023-03-16.pdf.

The Integration Mechanism of Industry and Education in Grande Ecole in France and Its Implications for Industry-based Universities

—Case Analysis Based on Ecole Polytechnique

Bai Yixian, Geng Mengru

Abstract: Deepening integration of industry and education is the key to promoting the connection between education chain, talent chain, and industrial chain. Combining the synergy theory of higher education and the world of working and the triple helix theory, the theory of industry education integration synergy is constructed. Take the Ecole Polytechnique, a typical representative of Grande Ecoles, as a case to analyze the mechanism of industry and education in universities. The findings are as follows: First, the integration of industry and education is dominated by entrepreneurial universities, knowledge-based enterprises, and innovative governments. Second, the integration of industry and education is based on the loose coupling relationship between subjects. Third, different subjects interact in the integration of industry and education and jointly promote the realization of integration. Therefore, industry-based universities need to clarify the main subjects of the integration of industry and education, position the relationship between different subjects and give full play to the main function of each subject.

Key words: integration of industry and education; industry-based universities; Ecole Polytechnique; entrepreneurial universities; knowledge-based enterprises; innovative government (责任编辑 骆四铭)