

# 应用型本科院校 产教融合模式及其影响因素研究<sup>\*</sup>

柳友荣 项桂娥 王剑程

**摘 要:**产教融合是实现应用型本科院校自我发展及服务地方经济发展的重要途径,应用型本科院校产教融合包括产教融合研发、产教融合共建、项目牵引、人才培养与交流等四种模式,其影响因素包括个体内部因素、双方耦合因素以及外部环境因素等。实证研究表明:产教融合主体内部因素、双方耦合因素及外部环境因素总体上均对应用型本科院校产教融合的四种模式具有显著影响但影响程度存在差异性。产教融合要求高校提高科研水平,办学资源以及人力资源与企业活动的相互融合;产教融合研发模式和产学研项目牵引模式受政府部门政策、市场环境以及文化环境影响较大;解决研发机构、经济实体以及基地的孵化是产教融合共建模式重要表征;产教融合要求高校与企业相互融入,共同介入人才培养的全过程,实行高校与企业“双主体”的育人模式。

**关键词:**应用型本科院校;产教融合;人才培养;实践教学

党的十八届三中全会明确提出:“加快现代职业教育体系建设,深化产教融合、校企合作,培养高素质劳动者和技能型人才。”2015年1月22日召开的全国教育工作会议部署,加快发展现代职业教育,推进地方本科院校转型发展,深化高等学校创新创业教育改革。产教融合成为我国高等教育分类发展、内涵发展、转型发展、合作发展的基本方式,是办成产业的大学、城市的大学、社区的大学的有效路径,更是当下我国高等教育教学改革的新常态。

产教融合通常是指生产与教育的一体化,在生产实境中教学,在教学中生产,生产和教学密不可分,水乳交融<sup>[1]</sup>。应用型本科院校作为区域知识积累、创造与传播的主体,是原始性创新、技术转移和成果转化的重要载体与平台,产教融合已成为高校自我发展及服务经济发展的重要途径。然而,很多高校产教融合度不够,依存度缺乏,导致产、学、研各方利益不清晰,产学研合作具有偶发性、暂时性和不稳定性的特点。因此,深入分析应用型本科院校产教融合模式及其影响因素问题,具有重要的理论价值和现实意义。

对产教融合的研究具有较高的学术价值,从已有文献来看,学术界研究内容主要集中在合作模式及其选择方面,如原长弘将产学研合作的模式按契约关系划分为技术转让型、联合开发型、委托开发型和共建

实体型四种类型<sup>[2]</sup>;谢科范等将产学研合作模式归纳为成果转化、项目委托、人才培养三种传统模式以及合作研发、战略联盟、平台运作、人才流动四种现代模式<sup>[3]</sup>;张千帆等通过构建完全信息动态博弈模型,探讨了合作创新模式的选择及演化路径<sup>[4]</sup>。也有学者对产教融合制约影响因素进行了分析,如崔旭、邢莉从产学研合作模式出发,指出合作机制与体制、合作意愿、利益分配等问题是制约合作的主要因素<sup>[5]</sup>。李正卫等指出沟通渠道不畅、合作能力不强、文化差异较大以及政策支持不足是影响校企合作的重要因素<sup>[6]</sup>。国外学者对产教融合模式进行了诸多实证研究,如D'Este和Patel认为产教融合使用频率较高的有共同研究、专利许可、咨询与合同研究、培训以及衍生企业等几种形式<sup>[7]</sup>;Wright等从技术所处阶段分别探讨了合作模式的运用,认为在技术处于发明阶段时应该采用联合研发模式,处于市场化阶段时应采取委托开发模式,处于扩散阶段时则可以咨询方式为主<sup>[8]</sup>。可见,国内外学者在产教融合方面取得了丰硕的研究成果。但是,国内主要以定性分析为主,缺乏实证研究。本研究试图将理论分析与实证研究相结合,运用结构方程模型理论与方法,分析应用型本科院校产教融合模式及其影响因素之间的关系,以期应用型本科院校后续定位与发展提供借鉴。

<sup>\*</sup> 本文系国家社科基金项目“新建应用型本科院校管理体制体制改革研究”(项目编号:13BGL126)、安徽省软科学项目“应用型高校参与区域协同创新机制与评价模式研究”(项目编号:1302053066)的阶段性成果

## 一、产教融合模式及其影响因素

### (一) 产教融合模式

综合国内外关于产学研合作、产教融合模式的已有研究,结合应用型本科院校的产教融合成功经验,本研究将应用型本科院校产教融合使用频率最高的模式归纳为以下四种:

1. 产教融合研发模式。这种模式以提高各方创新能力为宗旨,以技术开发与科学研究为结合点,是快速提升企业技术、产品及服务创新能力的重要手段。主要包括的形式有:技术转让、技术咨询与交流服务、共同参与产学研联合开发工程等<sup>[9]</sup>。该模式是一种半紧密型的产学研合作创新组织方式,具有优势互补效应明显、结合度较高、抗风险能力较强等特点,因而是目前产教融合中最为常见的一种模式。

2. 产教融合共建模式。这种模式通过双方或多方组织之间的合作,以共建研发机构、共建经济实体、共建人才培养基地等方式,将项目、资金、技术、人才、科研成果等创新要素进行传递、共享及组合,进而产生新的创新力来维持较为稳定的合作关系。这种模式可由政府主导,在高校设立重点实验室、研发基地,并提供资金支持;也可由政府设立引导性资金,吸引高校与企业共建研发机构、经济实体及人才培养基地等。同时,还可以高校为主导,根据自身优势学科和特色资源,建立校内各级研发中心或各级重点实验室等,主动吸引当地企业,解决企业难题。

3. 项目牵引模式。由于地方高校受学科和科研实力条件的限制,这些院校在争取科研项目时往往处于劣势。因此,这些院校除了加大校内项目资金支持力度、承担省厅级项目、提高校内科研人员科研能力外,还要根据地方政府部门的要求,争取服务地方经济、社会发展的重大课题项目,或参与当地企业承担的国家 and 地方的重大项目。同时,制定完善的优惠政策,支持校内科研人员积极承担当地企业委托的重大横向课题项目。

4. 人才培养与交流模式。这种模式主要是指高校与企业相互融入,共同介入人才培养的全过程,实行高校与企业“双主体”的育人模式。通过高校教师担任企业顾问或挂职,大学生在“企业课堂”的学习和实习,企业人员在高校任教或接受培训,共建长期稳定的教学实训基地等方式在人力资源层面进行交流与互动,以促进双方知识共享、交流与创新<sup>[10]</sup>。通过这种模式,可以扩大高校教师、科研人才的作用范围,提高本校师生的实践能力和创新能力;同时也能增强企业人员对基础理论和前沿技术知识的了解和认知程度。

根据应用型本科院校的产教融合模式的理论推演,结合相关文献分析和产教融合的现实状况,笔者初步设计了产教融合模式及其内容(见表1)。从表1可看出,产教融合常用的四种模式:产教融合研发模式、产教融合共建模式、项目牵引模式和人才培养与交流模式,分别从不同视角反映了应用型本科院校与企业进行产教融合的途径,但彼此之间并不孤立,而是一种相互影响、互为促进的关系,四种模式及其派生指标内容构成了产教融合的主要内容。

表1 产教融合模式及其内容

模式类型	具体内容描述
产教融合研发模式	高校为企业提供技术转让 $y_1$
	举办咨询交流会议,提供技术咨询与交流服务 $y_2$
	共同参与产学研联合开发工程 $y_3$
产教融合共建模式	共建研发机构(重点实验室、研究中心等) $y_4$
	共建经济实体(实体企业、创业中心、网上商城等) $y_5$
	共建人才培养基地 $y_6$
项目牵引模式	与企业合作共同申报国家或地方的重大项目 $y_7$
	参与企业承担的国家或地方的重大项目 $y_8$
	承担企业委托的重大横向课题项目 $y_9$
人才培养与交流模式	校内优秀教师担任企业顾问或挂职 $y_{10}$
	校内大学生在“企业课堂”学习、实习 $y_{11}$
	企业人员在高校任教或接受培训 $y_{12}$

### (二) 产教融合模式的影响因素

个体的综合质量、个体之间的差异性以及环境因素是制约影响社会单位之间集成内力的主要因素。借鉴相关研究结论,并结合产教融合的特点,本研究认为应用型本科院校产教融合行为是学校与企业、环境等变量交互作用的过程,其结果也要受到学校与企业个体的内部因素、双方耦合因素以及外部环境因素的影响。本研究采用 Likert 五级评分量表从“非常符合”到“非常不符合”进行评价,从 5~1 进行记分。调查对象主要包括参与或组织产教融合的应用型本科院校人员、企业以及相关领域的专家学者。总共发放问卷 400 份,实际回收 396 份,其中有效问卷 374 份。通过对收集的数据整理,运用因子分析的方法,共提炼出 14 项具有统计、管理意义的应用型本科院校产教融合行为影响因素,如表 2 所示。

采用主成分因子分析法对这 14 项产教融合行为影响因素进行进一步的划分,共提取 3 个公共因子,根据其包含的可测变量的含义分别命名为:个体内部因素、双方耦合因素以及外部环境因素。其中,①主体内部因素包括:产教融合意识  $x_1$ 、组织协调能力  $x_2$ 、组织研发能力  $x_3$ 、优质资源  $x_4$ 、知名度和权威性  $x_5$ ;②双方耦合因素包括:文化耦合  $x_6$ 、制度耦合  $x_7$ 、知识和技术耦合  $x_8$ 、沟通渠道  $x_9$ 、合作经历  $x_{10}$ 、合理利益分配  $x_{11}$ ;③外部环境因素:产教融合氛围  $x_{12}$ 、政策支持  $x_{13}$ 、

表 2 产教融合行为影响因素

序号	影响因素	描述
F1	产教融合意识	产教融合意识对校企合作具有重要的指向作用, 组织内部人员对产教融合的理解能够促进产教融合的有效实施。
F2	组织协调能力	组织内部管理人员及科研人员具备良好的协调能力, 能够有效提升产教融合效率。
F3	组织研发能力	组织研发能力是产教融合的基础, 研发能力越强, 能够吸引更多的合作者, 有利于产教融合行为。
F4	优质资源	主要是指人才、技术、资金等重要资源在产教融合中的互补和扩散效应。
F5	知名度和权威性	参与合作主体及人员的知名度和权威性有利于产教融合行为的发生, 合作主体更倾向与知名度或权威性高的伙伴合作。
F6	文化耦合	文化兼容要求产教融合双方或多方的人员在观念和行为习惯上有共同点, 能够相互认可。
F7	制度耦合	制度兼容要求产教融合双方或多方的规章制度不存在冲突, 制度应鼓励合作, 具有一定的灵活性。
F8	知识和技术耦合	知识和技术兼容要求产教融合双方或多方拥有类似的知识背景与通用的技术接口, 便于相互之间的沟通和理解。
F9	沟通渠道	参与产教融合的所有人员之间都能自由、频繁地交流沟通, 说明产教融合深度和广度越高。
F10	合作经历	产教融合经历能够增进合作双方或多方的了解, 有利于建立良好的信任关系。
F11	合理利益分配	合理利益分配有利于促进产教融合短期、中期及长期合作的发生。
F12	产教融合氛围	在激烈的市场竞争环境中, 产教融合各主体易受产教融合氛围文化环境的影响。
F13	政策支持	政府部门的政策支持对产教融合行为的发生具有一定的引导推动作用。
F14	市场环境	市场环境中的技术条件及其他资源是产教融合的根本动力和重要保障。

市场环境  $x_{14}$ 。

## 二、模型建立与拟合分析

### (一) 建立产教融合模式及其影响因素关系模型

基于现有研究文献及实际案例, 分析产教融合模式及其影响因素的关系, 构建应用型本科院校产教融合模式及其影响因素的关系结构方程模型, 如图 1 所示。其中, 4 种产教融合模式潜在变量对应的可测变

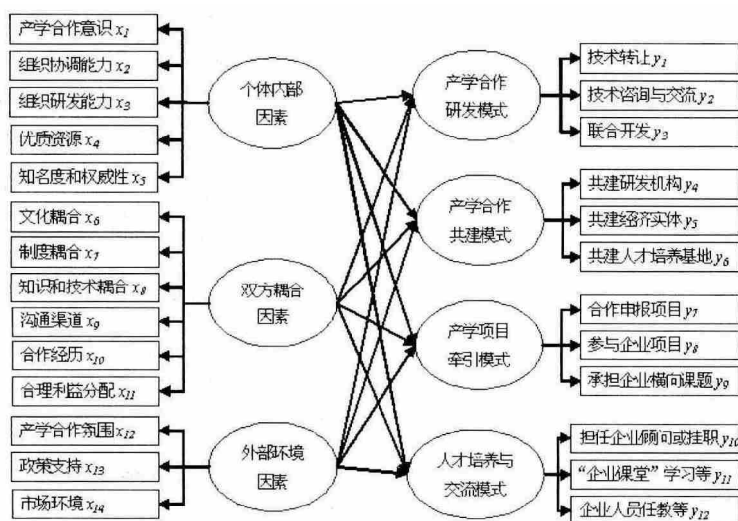


图 1 产教融合模式及其影响因素的关系模型

量是各种模式的主要内容(参见表 1), 而影响因素结构维度的 3 项潜在变量及其各自的可测变量描述参见表 2。

### (二) 信度与效度分析

在对量表信度进行分析时, 本研究首先采用 Cronbach  $\alpha$  系数对量表进行内部一致性检验, 结果显示: 总体 Cronbach  $\alpha$  值为 0.894, 同时各分量表中 7 个潜在变量的  $\alpha$  值均满足大于 0.70 的要求。然后, 通过计算各个潜变量观测维度的  $R^2$  值和 CR 值, 对量表中各个潜变量观测维度的信度以及因子构建信度进行评估, 计算结果显示: 测量项的  $R^2$  值基本上高于参考值, 7 个潜变量的 CR 值均在参考值 0.6 以上, 表明各个测量项具有较高的整体信度。在对量表效度进行分析时, 使用潜变量的 AVE 值来评估设计变量的收敛效度和区分效度。经计算, 量表中 7 个潜变量的 AVE 值都在参考值 0.5 以上, 整体表现出较高的收敛效度。

### (三) 结构方程模型检验与分析

本研究运用 LISREL8.70 软件对地方应用型本科院校产教融合模式及其影响因素的关系模型进行分析, 以验证不同影响因素对地方应用型本科院校产教融合模式的影响程度大小。在模型修正过程中, 综合考虑模型修正指数和路径  $t$  值的大小, 对理论模型进行修正, 最终得到地方应用型本科院校产教融合模式选择的影响因素关系模型修正后的标准化路径图(见图 2)。从常用拟合指数的计算结果(见表 3)来看,  $\chi^2/df$  的值为 3.64, 低于上限参考值 5; CFI、NFI 和 IFI 等参数的值都大于 0.9, GFI 与 AGFI 的值也接近 0.9; RMSEA 的值是 0.083, 低于 0.10 这一上限参考值。所以, 可以认为该模型具有有效性。

由表 4 可知, 模型中影响因素 3 个潜变量与产教融合模式 4 个潜变量之间的路径系数对应的  $t$  值绝大多数大于 1.98 的拟合要求, 表明各路径系数在  $P=0.05$  的水平上具有统计显著性, 能够为进一步分析提供依据。

### 三、结果分析

从图 2 和表 4 来看, 主体内部因素、双方耦合因素及外部环境因素等三个因素在总体上对应用型本科院校产教融合模式选择都存在显著影响, 具体如下:

#### 1. “主体内部因素”对应用型本科院校产



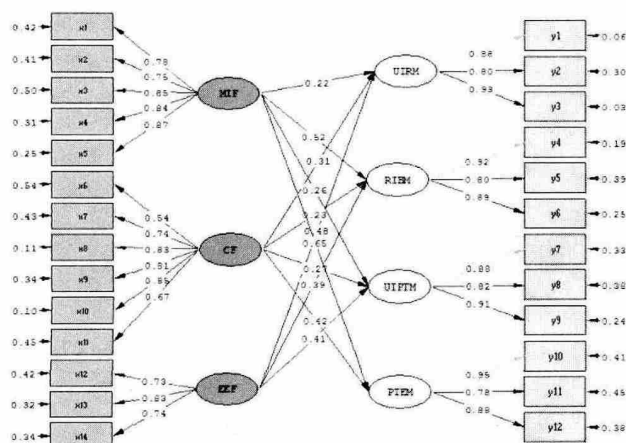


图2 影响关系模型的标准化路径图及参数估计

表3 影响关系模型的拟合参数

拟合指数	$\chi^2/df$	GFI	AGFI	CFI	NFI	IFI	RMSEA
数值	3.64	0.87	0.84	0.95	0.94	0.95	0.083

表4 影响关系模型的标准化路径系数及t值

作用路径	标准化路径系数	t值
主体内部因素(MIF)→产教融合研发模式(UIRM)	0.22	3.64***
主体内部因素(MIF)→产教融合共建模式(UIBM)	0.52	8.81***
主体内部因素(MIF)→产教融合项目牵引模式(UIPTM)	0.26	4.58***
主体内部因素(MIF)→人才培养与交流模式(PTEM)	0.65	6.50***
双方耦合因素(MIF)→产教融合研发模式(UIRM)	0.31	5.72***
双方耦合因素(MIF)→产教融合共建模式(UIBM)	0.23	4.35***
双方耦合因素(MIF)→产教融合项目牵引模式(UIPTM)	0.27	4.55***
双方耦合因素(MIF)→人才培养与交流模式(PTEM)	0.42	7.10***
外部环境因素(MIF)→产教融合研发模式(UIRM)	0.48	6.06***
外部环境因素(MIF)→产教融合共建模式(UIBM)	0.39	5.50***
外部环境因素(MIF)→产教融合项目牵引模式(UIPTM)	0.41	5.54***
外部环境因素(MIF)→人才培养与交流模式(PTEM)	0.09	—

注:\*\*\*表示  $p < 0.001$ ; “—”表示模型中变量关系不显著。

教融合四种模式选择均有显著影响,影响程度从大到小依次是:产教融合共建模式、人才培养与交流模式、项目牵引模式、产教融合研发模式。同时,在“主体内部因素”中,组织研发能力  $x_3$ 、优质资源  $x_4$ 、知名度和权威性  $x_5$  所占因子负荷相对较大。这反映出应用型本科院校如果能够强化产教融合意识,明确产教融合定位,根据地方和学校特色资源,不断推进学校特色学科建设和完善人才培养方案,提升自身科研水平和协调能力,产教融合模式将由相对短期的“项目牵引模式”和“产教融合研发模式”转向长期的“产教融合共建模式”和“人才培养与交流模式”。

2. “双方耦合因素”对应用型本科院校产教融合四种模式选择均有显著影响,影响程度从大到小依次为:人才培养与交流模式、产教融合研发模式、项目牵引模式、产教融合共建模式。在“双方耦合因素”中,知识和技术耦合  $x_8$ 、沟通渠道  $x_9$ 、合作经历  $x_{10}$  所占因子负荷相对较大。这说明产教融合双方如果从耦合的各

个方面,尤其是知识和技术、沟通渠道、合作经历方面实现高度匹配,将有助于产教融合保持长期、稳定关系。

3. “外部环境因素”对应用型本科院校的产教融合研发模式、项目牵引模式、产教融合共建模式有显著影响,影响程度从大到小依次是:产教融合研发模式、项目牵引模式、产教融合共建模式,而对人才培养与交流模式的影响不显著。这说明地方应用型本科院校所在地的文化氛围、政策环境、市场环境作为一种宏观变量,目前总体对“人才培养与交流”这种模式的影响很小且较为间接。分析认为,我国目前高等学校与企业的“合作育人”基本上处于“终端接入”模式,尚停留在高校的“实习驱动”、企业“用工驱动”上,缺乏全程介入、合作培养人才的体制和机制,政策层面的规制与要求也还在酝酿中,教育综合改革尚在试点。

#### 四、结论与建议

应用型本科院校在选择产教融合模式时应根据实际情况,综合考虑各个潜在影响因素,选择合理的产教融合模式。研究建议如下:

1. 应用型本科院校应当坚持立足地方、面向区域,结合区域社会经济发展需要和特点,合理设置学科专业、优化人才培养方案、提高科研水平,促进科研活动、办学资源以及人力资源与企业活动的相互融合,在促进区域经济发展的同时,不断提高自身综合办学水平,这样才能形成产教融合的四四种常见合作模式的基础。

2. 产教融合研发模式和产学研项目牵引模式受政府部门政策、市场环境以及文化环境影响较大。因此,应用型本科院校应当注重对市场信息和企业需求信息的获取及利用。一方面,鼓励并组织高校教师参加各种信息发布会、学术研讨会、产教融合交流会等,拓宽与政府、行业以及企业信息沟通的渠道,完成信息资源共享的对接,及时了解政府政策、行业资讯以及企业需求信息等内容;另一方面,树立市场导向意识,围绕市场和技术发展的需要,申报国家或地方的相关课题,将科学研究与社会实践紧密联系起来,实现社会效益和经济效益的最大化。

3. 产教融合共建模式是产教融合中较为深入的形式,主要解决研发机构、经济实体以及基地的孵化、建设及发展问题。实现途径有:第一,培育、兴建或共建研发中心及重点实验室等;第二,依托地方政府部门主导或引导,根据地方经济社会发展需求和应用型本科院校特色,为高校提供资金、政策方面的帮助,鼓励支持高校内部建立研发机构、重点实验室;第三,地

方政府部门支持本地企业采取多种方式兴建或共建研发机构等实体,除在土地、税收、金融等方面给予优惠外,还可以通过提供补贴、优惠购房等政策吸引高水平、高学历的人才,壮大地方创新人才队伍。

4. 产教融合要求高校与企业相互融入,通过高校教师担任企业顾问或挂职、大学生在“企业课堂”的学习和实习、企业人员在高校任教或接受培训等有效载体,共同介入人才培养的全过程,实行高校与企业“双主体”的育人模式。

(柳友荣,池州学院院长、教授,安徽池州 247000;项桂娥,池州学院经济贸易系主任、教授,安徽池州 247000;王剑程,池州学院经济贸易系讲师,安徽池州 247000)

#### 参考文献

- [1] 曹丹从.“校企合作”到“产教融合”[J].天中学刊,2015(01).
- [2] 原长弘.国内产学研合作学术研究的主要脉络:一个文献述评[J].研究与发展管理,2005,17(04).
- [3] 谢科范,陈云,董芹芹.我国产学研结合传统模式与现代模式分析[J].科学管理研究,2008,26(01).
- [4] 张千帆,方超龙,胡丹丹.产学研合作创新路径选择的博弈分析[J].管理学报,2007(06).
- [5] 崔旭,邢莉.我国产学研合作模式与制约因素研究——基于政府、企业、高校三方视角[J].科技管理研究,2010(06).
- [6] 李正卫,王迪钊,李孝缪.校企合作现状与影响因素实证研究:以浙江为例[J].科技进步与对策,2012(21).
- [7] D'Estep, Patel P. University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions With industry? [J]. Research Policy, 2007, 36(09).
- [8] Wright M, Clarysse B, Loekett A, et al. Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries [J]. Research Policy, 2008(08).
- [9] 李炎炎,叶冰,等.产学研合作模式分类及其选择思路[J].科技进步与对策,2004(10).
- [10] 王文岩,孙福全,申强.产学研合作模式的分类、特征及选择[J].中国科技论坛,2008(05).

## Research on the Model of the Fusion of Education and Industry in Application-Oriented Universities and its Influencing Factors

Liu Yourong Xiang Guie Wang Jiancheng  
(Chizhou 247000)

**Abstract:** The fusion of education and industry is an important way for the application-oriented universities to develop themselves and to serve regional economic development. There are four models for the fusion of education and industry of application-oriented universities: the research and development of education and industry, joint development of education and industry, project guidance as well as the cultivation of and communication among talents. The influencing factors include internal factors, coupling factors and external factors. The result from empirical studies shows that the internal factors, coupling factors and external environmental factors have generally significantly affect the four models of the fusion of education and industry of application-oriented universities and the degree of their influences varies. The fusion of education and industry demands universities to raise their level of scientific research and to combine their school-running resources and human resources with business activities. The model of research and development of the fusion of education and industry and the model of university-industry project guidance are largely influenced by government policy, market conditions and cultural environment. A significant characteristic of joint development model of the fusion of education and industry is to solve the incubation of research and development institutions, economic entities and bases. The fusion of education and industry requires universities and enterprises to integrate with each other. They can jointly get involved in the whole process of talent cultivation and finally realize the education model of “double subjects”: the universities and the enterprises.

**Key words:** application-oriented universities; the fusion of education and industry; talent cultivation; practice teaching